

Uma nova máquina para mudar o mundo? A ascensão da indústria de veículos de nova energia da China e suas implicações globais

No contexto de um ambiente internacional cada vez mais complexo, bem como preocupações crescentes com a proteção ambiental e a segurança energética, o desenvolvimento de veículos de nova energia (VNEs), especialmente na China, tornou-se um ponto focal global.¹ Desde 2016, a China tem consistentemente ocupado o primeiro lugar no mundo em vendas anuais e propriedade de VNEs. Em 2023, o setor de VNEs da China experimentou um crescimento explosivo, com produção e vendas atingindo respectivamente 9,587 milhões e 9,495 milhões de unidades. As vendas de VNEs da China representaram 66% do total global. Além disso, em 2023, a China ultrapassou o Japão e se tornou o maior exportador de automóveis do mundo, uma conquista histórica intimamente ligada à rápida expansão internacional de sua indústria de VNEs. De acordo com a Associação de Carros de Passageiros da China, a China exportou 1,73 milhão de VNEs em 2023, representando mais de 30% do total de suas exportações de automóveis. Além disso, a qualidade das exportações de VNEs da China tem melhorado constantemente, com o aumento dos preços de exportação e quase metade das exportações destinadas a países europeus, como Alemanha, França, Reino Unido e Bélgica. Isso marca uma mudança do foco tradicional da China nos países em desenvolvimento como seus principais mercados de exportação.

Por outro lado, o governo dos Estados Unidos anunciou uma política em fevereiro de 2024 para restringir a entrada de VNEs chineses em seu mercado. A Aliança para a Manufatura Americana (AAM, em inglês) pediu ao governo Biden que tome medidas para impedir que os produtos automotivos e industriais chineses entrem efetivamente no mercado dos EUA por meio de investimentos no México. Quase simultaneamente, após uma década de pesquisa e desenvolvimento que custou bilhões de dólares, a Apple anunciou que estava abandonando seu projeto VNE. Os países europeus e suas empresas automotivas, antes envolvidos em uma corrida de relações públicas para anunciar cronogramas para a eliminação gradual dos veículos a gasolina e liderar a implementação de tarifas de carbono, indicaram mudanças em sua posição. Por exemplo, no final de fevereiro de 2024, a Mercedes-Benz anunciou que estava adiando sua meta de se tornar uma marca exclusiva de veículos elétricos até 2030 e que planejava continuar produzindo veículos com motor de combustão interna até a próxima década. Considerando esses desenvolvimentos, como será o cenário internacional dos VNEs e da indústria automotiva no futuro próximo?

A indústria automotiva tem um efeito de atração significativo em vários setores, o que levou o renomado estudioso de administração Peter Drucker a chamá-la de “uma indústria de indústrias” em meados do século XX. Em 1990, três professores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, em inglês) foram além, chamando os automóveis de “a máquina que mudou o mundo”.² Hoje, poucos duvidariam da importância dos

VNEs na competição internacional, pois eles estão prontos para se tornarem *as novas máquinas que mudarão o mundo* no século XXI. Nos próximos dez a vinte anos, os VNEs não apenas servirão como plataformas-chave de aplicação para tecnologias como chips semicondutores, computação em nuvem, inteligência artificial e comunicação via satélite, mas também estarão intimamente ligados ao desenvolvimento de sistemas de transporte inteligentes, redes inteligentes e cidades inteligentes. Seja pela ambição de dominar a concorrência em tecnologias de ponta ou por objetivos de estabilidade econômica e segurança no emprego, nenhum país desenvolvido pode se dar ao luxo de ser excluído da competição da indústria de VNEs. Isso implica que a concorrência entre a China e os países desenvolvidos ocidentais pelos VNEs persistirá por um período considerável, abrangendo tecnologia, produtos, política, estratégia e geopolítica.

Na realidade, a ascensão e a expansão no exterior da indústria de VNEs da China não é uma força iniciante “invadindo” o espaço ocupado pelas potências automotivas tradicionais, como retratado por alguns na mídia social chinesa. Isso pode ser visto tanto do ponto de vista local quanto global. Internamente, o crescimento da indústria de VNEs da China se beneficiou da inovação da indústria automotiva tradicional do país, um processo longo e árduo de desenvolvimento de capacidade, e não o resultado de soluções rápidas ou atalhos. Internacionalmente, desde que a China começou a buscar estratégias econômicas de “acesso ao mercado em troca de tecnologia” na década de 1980, as potências automotivas tradicionais dos países desenvolvidos incluíram a fabricação chinesa e o mercado chinês em seus planos globais, colhendo lucros significativos nas décadas seguintes com seu envolvimento profundo no mercado chinês. Portanto, os automóveis chineses não são novos nem entraram repentinamente no mercado global, tendo surgido fora do alcance dos países desenvolvidos. Nos últimos 20 a 30 anos, a indústria automotiva da China saiu de circunstâncias iniciais muito desfavoráveis por meio de inovação independente, rompendo as estruturas estabelecidas pelos países ocidentais e aproveitando a janela de oportunidade dos VNEs para alcançar um crescimento maciço, algo nunca previsto nos planos das multinacionais tradicionais.

Em termos globais, o surgimento dos VNEs chineses não é o primeiro desafio enfrentado pelas potências automotivas tradicionais no período pós-Segunda Guerra Mundial. Ao considerar a ascensão da indústria automotiva chinesa como o mais recente impacto de um novo participante no cenário automotivo global, fica evidente que os problemas fundamentais das potências automotivas tradicionais estão dentro dela. Consequentemente, a concorrência e as disputas comerciais sobre os VNEs devem se intensificar em breve, apresentando novos desafios para a China.

A “guerra mundial” na indústria automotiva tradicional

Devido à importância especial dos automóveis na economia industrial moderna, todas as mudanças históricas no domínio e na vantagem competitiva da indústria automotiva foram determinadas por mais do que a mera concorrência interna tecnológica e de produtos. Em vez disso, essas mudanças foram acompanhadas por intensas guerras comerciais entre os principais países.

Após o surgimento da indústria automotiva no século XIX, os Estados Unidos se tornaram o primeiro país a conquistar o domínio no início do século XX, criando sistemas de produção de linha de montagem em larga escala. Em 1950, os EUA respondiam por impressionantes 80% da produção global de automóveis.³ A partir da década de 1960, a Alemanha, o Japão e a Coreia do Sul desafiaram sucessivamente os Estados Unidos. O primeiro desafio veio da Volkswagen da Alemanha com seus modelos de baixo preço. Em 1970, o número de veículos de passeio importados da Alemanha pelos EUA representava cerca de 10% das vendas domésticas

estadunidenses. O desafio subsequente do Japão foi ainda mais formidável. Em 1980, os EUA importaram 1,89 milhão de veículos de passeio do Japão, o que representou 21% de suas vendas domésticas. Nesse mesmo ano, o Japão liderou a lista de produção global de automóveis pela primeira vez, com uma produção total de 11,04 milhões de veículos. Durante a década de 1980, outro novo “invasor” surgiu na forma da Hyundai da Coreia do Sul, com os carros de passageiros coreanos representando quase 5% da participação no mercado dos EUA em 1987.

A ascensão de concorrentes da Alemanha, do Japão e da Coreia do Sul foi apoiada por novos conceitos de *design*, tecnologias de fabricação e métodos de organização da produção, sendo o mais notável o sistema de produção *lean* (enxuto) do Japão. Lideradas pela Toyota, as empresas japonesas enfatizaram os *designs* compactos e com baixo consumo de combustível e capacitaram os trabalhadores da linha de frente com controle sobre a linha de produção para aumentar a eficiência e a qualidade da fabricação. Em termos de colaboração entre as fábricas de montagem e os fornecedores de peças, as empresas japonesas desenvolveram um sistema de produção *Kanban*, garantindo o fornecimento *just-in-time* e reduzindo consideravelmente as pressões de estoque. Para o desenvolvimento de produtos, a Toyota envolveu seus fornecedores cooperativos nos processos de projeto e melhoria desde o início, ao contrário dos fornecedores americanos, que só produziam de acordo com os parâmetros técnicos e as quantidades especificadas pelos principais fabricantes.

Esses desafios tiveram um impacto significativo nos Estados Unidos. Em 1978, mais de um milhão de trabalhadores estavam empregados na indústria de fabricação de automóveis dos EUA, mas, dois anos depois, o emprego havia caído 22%.⁴ Para enfrentar esses desafios, o governo dos EUA não só forneceu subsídios e empréstimos substanciais para políticas no mercado interno, mas também adotou uma série de ações de retaliação internacionalmente. Em 1981, os EUA e o Japão assinaram um acordo voluntário de restrição de exportação, limitando o volume anual de exportação do Japão para os EUA a 1,68 milhão de veículos nos três anos seguintes, com um limite de 1,85 milhão de veículos em 1984. O Japão se adaptou rapidamente: por um lado, as empresas japonesas mantiveram as margens de lucro exportando produtos com preços mais altos; por outro lado, a partir de 1982, as montadoras japonesas começaram a instalar fábricas nos EUA e no Canadá. Em 1986, as oito principais montadoras japonesas tinham uma capacidade de produção anual combinada de cerca de 2,4 milhões de veículos nos EUA, o que representava mais de 20% da produção anual de carros novos nos EUA.⁵ Embora as “Três Grandes” montadoras americanas tenham investido coletivamente US\$ 125 bilhões entre 1988 e meados da década de 1990 em reformas de fábricas e desenvolvimento de novos produtos, ao mesmo tempo em que fecharam fábricas antigas e reduziram o número de funcionários e operações, sua participação no mercado doméstico continuou a diminuir, caindo de 72% em 1995 para 59% em 2005.⁶

Em resposta à rápida expansão da capacidade de produção japonesa nos EUA, o governo americano aumentou ainda mais suas restrições. Por um lado, os EUA iniciaram conversações com o Japão sobre o setor seletivo orientado para o mercado (Market-Oriented Sector-Selective, MOSS) e, em 1986, usando o MOSS, exigiram que o Japão relaxasse as restrições à entrada de empresas automotivas e de peças dos EUA no mercado japonês. Por outro lado, como as empresas japonesas estabeleceram fábricas nos EUA, o atrito no comércio de autopeças entre os dois países se intensificou. Em 1993, o governo dos EUA exigiu que o governo japonês assumisse compromissos específicos com relação à quantidade e à taxa de crescimento de autopeças fabricadas nos EUA compradas por empresas japonesas. Quando as negociações fracassaram, os EUA lançaram uma investigação comercial “Super 301” contra o Japão e impuseram tarifas punitivas.⁷ Com a

intensificação dos atritos comerciais, o iene japonês se valorizou em relação ao dólar americano após o *Acordo Plaza* de 1985, os custos de produção no Japão aumentaram e a vantagem competitiva das montadoras japonesas no mercado começou a diminuir gradualmente a partir do final da década de 1990.

As guerras automotivas das décadas de 1960 a 1990 alteraram profundamente o cenário global da indústria. Depois de ajustarem suas estratégias, as empresas multinacionais provocaram uma onda mundial de fusões, aquisições e formação de alianças técnicas na indústria automotiva. Essa mudança fez com que a concorrência na indústria automotiva deixasse de ser principalmente nacional ou regional e passasse a ser verdadeiramente global. As principais empresas automotivas se concentraram no desenvolvimento de várias plataformas globais de produtos, o que lhes permitiu criar uma gama diversificada de modelos para atender às necessidades variadas de diferentes países, equilibrar as flutuações da demanda do mercado em todas as regiões e obter economias de escala no desenvolvimento de produtos e na aquisição de peças. A partir da década de 1990, os grandes fabricantes automotivos começaram a se desfazer de negócios não essenciais e, ao mesmo tempo, aceleraram os investimentos em fábricas localizadas em países em desenvolvimento, com o objetivo de aproveitar os custos mais baixos da mão de obra e explorar plenamente os mercados locais. Com o fim das guerras automotivas, a escala da indústria automotiva global atingiu níveis sem precedentes, crescendo de 33,4 milhões de unidades em 1971 para 58,95 milhões de unidades em 2000. Essa expansão levou a um grave excesso de capacidade de produção automotiva global, chegando a 20 milhões de unidades no início do século

XXI, o equivalente a toda a capacidade dos países da Europa Ocidental.⁸ Algumas marcas ou empresas automotivas não sobreviveram às guerras. As marcas automotivas britânicas sofreram a mais severa onda de aquisições. Rolls-Royce, Bentley, Jaguar, Aston Martin, Lotus e Rover foram todas adquiridas, sendo que algumas marcas mudaram de mãos várias vezes. Como resultado, o Reino Unido não tinha mais um grande fabricante de automóveis sob seu próprio controle, capaz de produzir em larga escala.

No entanto, os países desenvolvidos com indústrias automotivas não veem o desenvolvimento industrial automotivo apenas sob a perspectiva da racionalidade econômica, devido ao forte efeito de geração de empregos da indústria. Cada fábrica de montagem normalmente emprega 5 mil trabalhadores e, indiretamente, sustenta 20 mil empregos no setor de fornecimento de peças. Em meados do século XX, quando a indústria automotiva dos EUA era próspera e Detroit ainda era o centro do mundo automotivo, uma em cada seis pessoas no país era empregada direta ou indiretamente por esta indústria.⁹ Assim, mesmo diante do grave excesso de capacidade, reduzir a produção e demitir trabalhadores no setor automotivo continua sendo um desafio político. Em 2022, a força de trabalho relacionada à indústria automotiva do Japão atingiu 5,54 milhões de pessoas, representando 8,2% do emprego total.¹⁰ Em 2021, a força de trabalho relacionada à indústria automotiva da União Europeia era de 12,9 milhões de pessoas, representando 6,8% do total de empregos. Em 2022, nos EUA, o número de pessoas que trabalhavam na fabricação de automóveis, no atacado e no varejo e em serviços de pós-venda, era de 7,39 milhões, representando cerca de 5% do emprego total.¹¹ Isso faz com que a concorrência na indústria automotiva não seja apenas uma batalha pela participação de mercado entre as empresas, mas também uma disputa político-econômica entre as nações.

As tradicionais “guerras mundiais” da indústria automotiva deixaram uma série de sequelas que continuam a influenciar a concorrência da nova indústria automotiva no século XXI. Isso se reflete primeiramente no passo em falso do Japão nas tecnologias de economia de energia e VNEs. Desde meados da década de 1990, o Japão investiu pesadamente em tecnologias tradicionais híbridas e de hidrogênio para garantir uma vantagem tecnológica, obtendo resultados significativos. No entanto, as principais empresas europeias e americanas

demoraram a seguir o exemplo do Japão, não apenas devido a previsões estratégicas em nível técnico, mas também como um movimento tático para resistir às vantagens competitivas japonesas.

Outro choque inesperado é o desenvolvimento da indústria automotiva chinesa. Por um lado, os gigantes automotivos tradicionais aproveitaram a política de “mercado por tecnologia” do governo chinês, integrando a indústria automotiva e o mercado chinês em seus sistemas para obter escalas de mercado maiores para distribuir os custos ou lucrar com a venda de maquinário e projetos de produtos maduros ou de gerações mais antigas. Antes de a China entrar para a Organização Mundial do Comércio em 2001, mais de dez empresas multinacionais de ponta já haviam estabelecido mais de vinte *joint ventures* na China. Depois de 2001, todas as grandes montadoras multinacionais voltadas para o mercado de massa utilizaram a política de “mercado por tecnologia” para entrar na China. Essas *joint ventures* suprimiram deliberadamente a inovação tecnológica de seus parceiros chineses, concentrando recursos na localização da produção dos modelos introduzidos.

Por outro lado, as tradicionais “guerras mundiais” automotivas também criaram condições para o surgimento de empresas automotivas chinesas inovadoras. Devido ao excesso de investimento generalizado e à falta de crescimento das gigantes multinacionais, muitas empresas especializadas em tecnologia começaram a se separar dos fabricantes de veículos inteiros para buscar melhores oportunidades de sobrevivência nos mercados externos. Algumas empresas de *design* e engenharia, que originalmente atendiam aos principais fabricantes de automóveis, começaram a buscar oportunidades nos mercados emergentes. Renomadas empresas italianas de *design*, como Pininfarina, Bertone e Italdesign, desempenharam papéis importantes nos estágios iniciais do desenvolvimento da capacidade tecnológica de fabricantes de automóveis chineses inovadores, como Hafei, Chery, Geely e Great Wall. Da mesma forma, empresas de engenharia como Lotus, Ricardo, AVL, FEV e Mitsubishi se concentraram na venda de serviços técnicos e de engenharia para os inovadores chineses.

Quando a política de desenvolvimento da China mudou para a inovação “independente” ou “autóctone” em 2005, as empresas automotivas que haviam ficado para trás nas “guerras mundiais” anteriores tornaram-se alvos de aquisição por empresas chinesas. Essa estratégia ajudou as empresas chinesas, especialmente as empresas estatais tradicionais, a acelerar a aquisição de tecnologias automotivas e a acessar os mercados internacionais, embora os resultados tenham variado significativamente entre os diferentes casos. Por exemplo, a aquisição da SsangYong da Coreia pela SAIC não foi bem-sucedida, mas, posteriormente, a SAIC e a Nanjing Automobile adquiriram alguns ativos da Rover do Reino Unido, que acabaram sendo integrados à marca MG da SAIC. Enquanto isso, a BAIC adquiriu parte dos projetos tecnológicos da Saab, e a inovadora chinesa Geely adquiriu com sucesso a Volvo com apoio estatal e, posteriormente, adquiriu participações nas marcas Lotus e Smart.

Transformações e avanços na indústria de veículos de energia nova

No século XXI, uma nova onda de “guerras mundiais” automotivas vem se formando gradualmente no campo dos veículos autônomos. Os esforços para industrializar os VNEs se originaram durante o final das guerras automotivas do século anterior. Impulsionadas pela crise do petróleo e pela crescente demanda da sociedade por proteção ambiental e eficiência de combustível, as principais nações industrializadas começaram a desenvolver projetos de VNEs. Como a tecnologia de baterias de energia avançou e novas empresas, como a Tesla, surgiram depois de 2003, e como as preocupações ambientais se tornaram mais proeminentes na vida sociopolítica, os VNEs se tornaram cada vez mais a direção clara para o desenvolvimento futuro.

Embora a China tenha chegado mais tarde ao setor de VNEs em comparação com o Japão e os Estados

Unidos, foi o primeiro país a delinear explicitamente uma direção para o desenvolvimento de VNEs em um nível estratégico nacional e a alcançar avanços fundamentais em aplicações industriais de larga escala. Como parte do décimo Plano Quinquenal (2001-2005), a China estabeleceu grandes projetos para veículos elétricos em seu programa nacional de pesquisa e desenvolvimento de alta tecnologia, ou “Programa 863”, e definiu uma estrutura de pesquisa específica de “três verticais e três horizontais”.¹² Em 2010, o Conselho de Estado da China designou os VNEs como uma das sete indústrias emergentes estratégicas e, em 2012, lançou o Plano de Desenvolvimento da Indústria de Veículos de Nova Energia e Economia de Energia (2012-2020), que definiu claramente a estratégia para a tecnologia de acionamento elétrico puro. Embora a China esteja há muito tempo em um estado de rápida recuperação no desenvolvimento das principais tecnologias, uma série de fatores permitiu que ela alcançasse um progresso significativo na industrialização de VNEs, incluindo avanços na segurança das baterias elétricas, na estrutura das baterias elétricas e nas plataformas de chassis de veículos elétricos.

Em primeiro lugar, o desenvolvimento da indústria automotiva tradicional da China estabeleceu uma base sólida para a indústria de VNEs. O surgimento de empresas independentes de inovação, como a Chery e a Geely, no final da década de 1990, estimulou uma concorrência intensa em escala e inovação de produtos na indústria automotiva doméstica. Em 2009, a China havia se tornado a maior produtora e vendedora de automóveis do mundo, com produção e vendas próximas a 13,8 milhões e 13,65 milhões de unidades, respectivamente. Esse processo não apenas deu origem diretamente a várias empresas nacionais importantes no campo de VNEs, mas também estabeleceu uma base sólida para a criação de uma cadeia industrial robusta para a indústria automotiva da China. Além disso, devido à reputação duradoura e à influência cultural das marcas estrangeiras no mercado tradicional de veículos movidos a combustível, as marcas independentes chinesas tiveram dificuldades para se livrar da percepção de que fabricavam “carros pequenos e baratos” antes de 2010. Muitas tentativas de entrar nos segmentos de carros maiores da classe B e de carros *premium* de preço mais alto não tiveram sucesso. Esse desafio de posicionamento motivou as empresas automotivas chinesas que buscavam a inovação independente a ter um impulso mais forte para a transformação quando confrontadas com novas oportunidades industriais, na transição dos veículos tradicionais a combustível para os elétricos.

Em segundo lugar, o governo chinês tem implementado de forma consistente políticas para promover o desenvolvimento da indústria emergente estratégica. A partir de 2009, iniciativas como o projeto de demonstração e promoção de VNEs “Dez cidades, mil veículos”, bem como outros projetos-piloto, começaram a ser implementadas. Apesar de alguns contratempos iniciais, a meta de ter 500 mil VNEs em operação foi essencialmente alcançada até 2015. Mais importante ainda, durante esse período, com o forte apoio do governo central e a participação ativa dos governos locais, a cadeia de suprimentos doméstica de VNEs foi gradualmente tomando forma. Entre 2010 e 2020, o governo central forneceu mais de 150 bilhões de renminbi (RMB) em subsídios para compras de VNEs (comumente conhecidos como “subsídios nacionais”), atraindo participantes da indústria nos estágios iniciais de desenvolvimento. A maioria dos atuais fornecedores de peças domésticas ativas no setor de VNEs foi estabelecida durante esse período. A partir do final de 2015, várias zonas de teste e demonstração de veículos conectados inteligentes (VCI) começaram a surgir em todo o país. Os governos locais de Xangai, Chongqing, Pequim, Zhejiang, Changchun, Wuhan e Wuxi colaboraram ativamente com o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação (MIIT) da China para promover testes e verificações em estradas semi-fechadas e abertas. Até o final de 2020, a construção de cidades-piloto para “Inteligência Dupla” (transporte inteligente e cidades inteligentes) foi gradualmente implementada. Em novembro de 2023, o MIIT anunciou a abertura de testes de estrada para condução

autônoma de nível 3 e nível 4, marcando um novo marco para a indústria de VCI da China e entrando oficialmente na fase de produção e aplicação em massa.¹³

Terceiro, as reformas contínuas do governo chinês mobilizaram as forças do mercado, especialmente desde 2015, quando uma série de reformas e ajustes institucionais criou espaço para novos participantes na indústria automotiva. Por um lado, um esquema claro de eliminação gradual de subsídios e a política de “crédito duplo” forçaram as empresas a se concentrarem mais em investir em pesquisa e desenvolvimento tecnológico e melhorar a escala e a qualidade da fabricação para ganhar participação no mercado.¹⁴ Ao mesmo tempo, o governo continuou a implementar políticas favoráveis, como reduções e isenções de impostos sobre compras e incentivos à construção de infraestrutura. Por outro lado, a entrada da Tesla no mercado chinês não só criou um “efeito peixe-gato”, estimulando a inovação e as melhorias entre os concorrentes “mais fracos”, mas também incentivou a entrada de capital das indústrias de internet e de alta tecnologia. Além disso, o governo adotou uma atitude relativamente branda em relação aos novos participantes da indústria automotiva, permitindo várias medidas flexíveis, como fabricação por contrato e certificações de aquisição. A entrada desses novos participantes trouxe novas ideias e tecnologias, e a integração das tecnologias de internet e inteligência artificial levou a um rápido desenvolvimento nas áreas de cockpits inteligentes e condução inteligente na China. Essas novas empresas também introduziram modelos de negócios inovadores, capturando habilmente as mudanças na demanda do mercado e concentrando-se em atualizações tecnológicas contínuas para ampliar a cadeia de valor para os usuários. Essa mudança transformou os modelos de negócios tradicionais de “manufatura” em “manufatura com serviço”, com grande parte do valor do produto proveniente de serviços e atualizações pós-entrega, criando assim uma nova força para a indústria de VNEs da China.

Esses fatores permitiram que a China alcançasse a industrialização em larga escala nas indústrias de VNEs e de baterias elétricas antes de outros países. Em 2015, a taxa de penetração de mercado dos VNEs na China era de pouco mais de 1%; em 2022, chegou a 25,6%, o que significa que a China atingiu a meta de 20% que havia estabelecido para 2025 três anos antes do previsto. A China também produziu fabricantes de VNEs competitivos em nível mundial. Por exemplo, em 2022, a empresa chinesa BYD ultrapassou a Tesla e se tornou a maior vendedora de VNEs do mundo e, em 2023, entrou no top 10 das vendas globais de carros com um volume anual de 3,02 milhões de unidades. Mais importante ainda, a China estabeleceu preliminarmente um sistema da indústria de VNEs com uma cadeia de suprimentos autossuficiente e controlável, sem nenhum ponto de estrangulamento no fornecimento de componentes essenciais que poderiam ser restringidos por outros países. Notavelmente, a promoção de VNEs pela China levou-os a penetrar profundamente nos vastos mercados das cidades de terceiro e quarto níveis e das áreas rurais do país. De acordo com dados da Associação Chinesa de Fabricantes de Automóveis, desde que o governo chinês começou a promover os VNEs nas áreas rurais em julho de 2020, as vendas totais de modelos de VNEs rurais atingiram 4,12 milhões de unidades até o final de 2022. Isso indica que, mesmo após várias rodadas de eliminação gradual de subsídios e seu cancelamento completo a partir de 2023, o mercado geral continuou a experimentar um rápido crescimento.¹⁵ Pode-se dizer que os mecanismos de mercado tomaram o bastão com sucesso e se tornaram a força motriz mais importante para a indústria de VNEs da China.

Na verdade, a ascensão da indústria de VNEs da China rompeu um impasse prolongado, no qual as marcas nacionais não conseguiam ultrapassar uma participação de 45% no mercado automotivo do país. Vários dados indicam que a participação de mercado das marcas nacionais na China atingiu aproximadamente 55% em 2023. Depois de 2020, não só a participação no mercado de vendas das marcas alemãs, japonesas e coreanas

apresentou uma tendência de queda significativa no mercado automobilístico da China, mas seus níveis absolutos de vendas também diminuíram.

Durante esse período, com avanços nas principais tecnologias de VNEs, vários países formularam sucessivamente estratégias de transição de veículos elétricos em nível nacional. Em 2018, o Departamento de Transportes do Reino Unido publicou sua estratégia Rumo ao Zero, um documento de política que definiu um cronograma em fases para a eletrificação total dos veículos, propondo o fim da venda de veículos movidos a combustível tradicional até 2040. Alguns anos depois, em 2021, o governo japonês lançou sua Estratégia de Crescimento Verde, visando que todas as vendas de carros novos sejam de veículos elétricos até 2035. No mesmo ano, a UE propôs uma emenda aos padrões de emissão de CO₂ para veículos leves, estipulando que todos os novos veículos leves vendidos devem atingir zero emissões até 2035. Por fim, os Estados Unidos também declararam claramente em 2021 que os VNEs devem representar 50% das vendas de carros novos até 2030.

No entanto, em contraste com essas ambiciosas declarações governamentais, as empresas automobilísticas tradicionais da Europa, dos Estados Unidos, do Japão e da Coreia do Sul consideraram o processo de transição lento e desafiador. Há vários motivos importantes para essa dificuldade. Primeiro, esses países e regiões geralmente enfrentam a resistência de grandes grupos de interesse relacionados à indústria petroquímica. Conflitos entre corporações multinacionais e grupos trabalhistas e sociais também podem impedir a transição para novas energias. Por exemplo, em setembro de 2023, a United Auto Workers (sindicato americano que representa os trabalhadores nos Estados Unidos) lançou uma greve contra os três principais gigantes da indústria automobilística simultaneamente pela primeira vez na história. Além de ter como objetivo garantir aumentos salariais e outros benefícios em uma nova rodada de negociações trabalhistas, a greve refletiu fundamentalmente as preocupações e a insatisfação dos trabalhadores com a nova transição energética e sua demanda por uma “transição justa”, em vez de uma transição ditada pelas corporações.

Em segundo lugar, os gigantes automotivos tradicionais têm dificuldade em transformar seu pensamento e planejamento estratégicos. A arquitetura técnica dos carros tradicionais é centrada em sistemas de energia mecânica, enquanto os projetos de VNEs se concentram em baterias, *software*, sensores e computação inteligente. Essa mudança se reflete de forma proeminente nas diferenças entre os sistemas eletrônicos dos veículos tradicionais e dos veículos de nova energia. Nos carros tradicionais, os sistemas eletrônicos servem para auxiliar os sistemas mecânicos e elétricos a desempenhar suas funções, enquanto os VNEs, além de terem chips de controle mecânico tradicionais, também incorporam chips relacionados a *cockpits* inteligentes e condução inteligente. Esses chips inteligentes precisam se comunicar em tempo real com vários chips de controle, tornando-se a rede neural que domina todo o sistema do produto. Em termos de *hardware*, o número de chips nos VNEs está aumentando, incluindo chips computacionais de nível de consumidor que não existiam anteriormente. Conceitualmente, esse sistema eletrônico define a lógica fundamental do projeto, da fabricação e do controle do VNE. Ele também está evoluindo, passando atualmente do controle distribuído para o controle de domínio, e pode evoluir ainda mais para o controle de computação centralizado por alguns chips no futuro para melhorar a eficiência da comunicação e reduzir os custos. Essa arquitetura oferece capacidade de expansão e atualização, permitindo que os veículos inteligentes se adaptem aos diferentes hábitos dos usuários e atualizem suas funções à medida que a tecnologia de *software* evolui, o que representa um desafio significativo para as abordagens de *design* e desenvolvimento das empresas tradicionais.

Em terceiro lugar, as dificuldades de transformação das empresas tradicionais também se refletem em sua

dependência de trajetória dentro das organizações e entre elas. Ao longo de seu envolvimento de longo prazo na indústria automotiva, essas empresas estabeleceram arranjos institucionais estruturados para colaboração interna e externa. Quando confrontados com desafios tecnológicos que exigem transformação, os departamentos internos das empresas tradicionais podem facilmente enfrentar conflitos sobre o poder de tomada de decisões estratégicas e as prioridades de alocação de recursos, dificultando o ajuste rápido das estruturas organizacionais e o avanço tranquilo do desenvolvimento e da industrialização de tecnologias emergentes. No passado, algumas empresas multinacionais chegaram a desenvolver produtos altamente promissores, mas o sucesso desses produtos e tecnologias foi enterrado em meio a lutas organizacionais internas durante as crises.

Para essas grandes empresas multinacionais, uma quantidade considerável de desenvolvimento de VNEs pode precisar ser transferida para a China. Tradicionalmente, as empresas multinacionais desenvolvem principalmente novos produtos em suas sedes e depois os introduzem em outros mercados do mundo (com possíveis ajustes de acordo com as características específicas do mercado). No entanto, a China se tornou um mercado líder na indústria de VNEs, o que exige uma compreensão completa das fronteiras tecnológicas do país e das possíveis mudanças na demanda dos consumidores para concluir melhor o trabalho de desenvolvimento. Além disso, operar na China pode ajudá-los a evitar vários obstáculos burocráticos que existem em suas matrizes. Mais importante ainda, a revolução automotiva provocada pelos VNEs não está ocorrendo isoladamente, mas está interligada às revoluções em energia, transporte e tecnologia da informação. Os VNEs podem absorver uma grande variedade de novas tecnologias de diversos setores, incluindo tecnologia da informação, redes, inteligência artificial, big data, computação em nuvem, novos materiais, eletrônica de potência e fabricação avançada, tornando-se, assim, uma plataforma para integração e inovação em várias indústrias. Por exemplo, os VNEs precisam se integrar à indústria de tecnologia da informação para obter interconectividade de informações entre veículos e cidades, estradas e instalações de recarga. Isso exige que os desenvolvedores participem de ecossistemas de inovação intimamente relacionados a tecnologias de ponta, como 5G, big data, inteligência artificial, redes inteligentes e cidades inteligentes. No entanto, esses ecossistemas de inovação complexos e avançados estão florescendo principalmente na China e em alguns outros países e regiões, o que, sem dúvida, aumenta a dificuldade de gigantes multinacionais desenvolverem tecnologias e produtos com base nos mercados de suas sedes.

A dinâmica de “ascensão no Oriente e declínio no Ocidente” que prevalece na indústria de VNEs marca uma mudança profunda no padrão tradicional de desenvolvimento industrial. Em 2021, a produção de automóveis da China representava mais de 30% do total global, enquanto as participações do Japão e dos Estados Unidos eram de apenas 10%. No mercado doméstico chinês, o reconhecimento das marcas locais de VNEs pelos consumidores comuns ultrapassou o das marcas multinacionais estrangeiras, pois as marcas locais romperam uma barreira de longa data que não conseguiram superar no mercado tradicional de veículos a combustível. As principais empresas multinacionais tiveram que baixar repetidamente os preços de seus VNEs, sendo que, em alguns casos, eles são mais baratos do que os veículos tradicionais a combustível. Após apresentações impressionantes de empresas chinesas em feiras de automóveis em Xangai e Munique, em 2023, gigantes multinacionais da indústria automotiva começaram a investir ou a cooperar com empresas chinesas de VNEs, na esperança de acelerar sua própria transformação, aproveitando a tecnologia e a arquitetura de produtos das empresas chinesas, como o investimento da Volkswagen na XPeng, o investimento da Stellantis na Leapmotor e a cooperação da Audi com a SAIC.

Uma “nova guerra mundial” na indústria automotiva

Refletindo sobre as guerras automotivas das décadas de 1960 a 1990, é quase certo prever que os VNEs se tornarão o foco de intensa concorrência entre os principais países industrializados na nova era. A pandemia da COVID-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia exacerbaram as dificuldades econômicas nos países europeus, levando as principais nações ocidentais a adotar políticas econômicas de proteção significativas para apoiar o desenvolvimento de suas indústrias nacionais de VNEs.

Em agosto de 2022, os Estados Unidos aprovaram a Lei de Redução da Inflação. Essa lei investirá US\$ 369 bilhões para incentivar o desenvolvimento de indústrias relacionadas a novas energias, especialmente fornecendo subsídios altamente exclusivos e cláusulas de proteção para o VNE doméstico dos EUA e para as principais indústrias de componentes. De acordo com a lei, os consumidores podem receber um crédito fiscal de até US\$ 7.500 pela compra de VNEs, desde que os veículos sejam montados nos Estados Unidos e que uma determinada proporção dos componentes da bateria e dos principais materiais da bateria seja proveniente

de empresas nacionais dos EUA.¹⁶ Essa medida faz parte dos esforços mais amplos dos EUA para atrair empresas de veículos e componentes-chave da Europa, Japão e Coreia do Sul para investir e instalar fábricas em seu território. Em dezembro de 2023, o governo dos EUA propôs novas regras relacionadas a créditos fiscais para veículos elétricos, restringindo diretamente os fabricantes de veículos elétricos dos EUA a adquirir materiais de bateria da China ou de outros países concorrentes. Enquanto isso, a Lei de Autorização de Defesa Nacional para o Ano Fiscal de 2024, aprovada no final de 2023, proíbe o Departamento de Defesa dos EUA de comprar baterias de empresas chinesas como a CATL e a BYD a partir de outubro de 2027. No final de fevereiro de 2024, a Casa Branca divulgou uma declaração sobre “riscos de segurança nacional para a indústria automobilística dos EUA”, na qual o presidente Biden instruiu explicitamente o Departamento de Comércio dos EUA a investigar e tomar medidas para “responder ao risco” representado por veículos conectados que usam tecnologias vinculadas à China.

A Lei de Redução da Inflação e outras políticas dos EUA não apenas afetam as exportações da China, mas também exacerbam as dificuldades da Europa. Como potências automotivas tradicionais, a França e a Alemanha emitiram uma declaração conjunta em novembro de 2022 para combater fortemente os desafios impostos pela Lei de Redução da Inflação, com a França até mesmo propondo uma “Lei de Compra Europeia”. Em fevereiro de 2023, a Comissão Europeia propôs o Plano Industrial do Acordo Verde e, em março, a UE revelou sucessivamente as minutas da Lei da Indústria de Emissão Líquida Zero (*Net-Zero Industry Act*) e da Lei das Matérias-Primas Críticas como pilares fundamentais do plano. O primeiro tem como objetivo estimular o investimento em indústrias verdes, simplificando as estruturas regulatórias e melhorando o ambiente de investimento, listando a tecnologia de baterias como uma das oito tecnologias estratégicas da Lei da Indústria de Emissão Líquida Zero. O segundo exige que uma determinada porcentagem de matérias-primas estratégicas seja extraída e processada localmente para fortalecer a segurança das cadeias de suprimentos de matérias-primas essenciais e produtos de tecnologia limpa. Essas duas leis entraram em vigor em maio e junho de 2024, respectivamente. Na UE, 21 estados-membros já oferecem subsídios diretos para consumidores que comprem veículos de nova energia, e a nova política industrial da França restringe o escopo dos subsídios ao vincular os padrões de subsídio às pegadas de carbono, impondo, assim, requisitos sobre as emissões de carbono durante a produção. Em maio de 2023, o então ministro das finanças da França, Bruno Le Maire, declarou que 40% dos subsídios para veículos elétricos de seu país eram destinados a montadoras asiáticas e que a nova política visava essencialmente reservar subsídios para fabricantes nacionais europeus. Em dezembro de 2023, o governo francês anunciou os modelos VNEs

elegíveis para um subsídio de até 7 mil euros, excluindo os modelos produzidos na China.¹⁷

A UE também adotou medidas específicas para a principal indústria de componentes de baterias elétricas. Em agosto de 2023, o Regulamento de Baterias e Resíduos de Baterias da UE entrou oficialmente em vigor, impondo três requisitos obrigatórios para baterias produzidas localmente e importadas na UE: primeiro, um passaporte de bateria deve ser fornecido, detalhando a fonte de minerais da bateria, o conteúdo de metais raros, o número de ciclos da bateria e muito mais; segundo, os fabricantes de baterias são obrigados a reciclar baterias antigas e usar uma certa proporção de materiais reciclados na produção de novas baterias; terceiro, a pegada de carbono de todo o ciclo de vida da bateria deve ser fornecida. Essa medida visa a conter o impulso positivo de exportação da indústria de baterias de lítio da China para a UE e busca ganhar tempo para o desenvolvimento da indústria europeia de baterias. Essa situação é semelhante à guerra automotiva entre os EUA e o Japão, que se espalhou gradualmente do setor de veículos para os principais componentes no final da década de 1990.

Diante do rápido crescimento das exportações de veículos elétricos da China para a Europa, a UE adotou até mesmo políticas protecionistas mais diretas. De acordo com dados da Associação de Veículos de Passageiros da China, o número de veículos elétricos puros exportados da China para a Europa atingiu 338 mil unidades em 2022, um aumento de 94% em relação ao ano anterior. Nos primeiros oito meses de 2023, o número de veículos elétricos puros exportados para a Europa já atingiu a escala de todo o ano de 2022. No início de outubro de 2023, a Comissão Europeia lançou uma investigação anti-subsídios sobre os veículos elétricos puros da China, elevando o nível de repressão das exportações de veículos elétricos chineses a novos patamares. A base legal para a investigação anti-subsídios vem do Regulamento de Subsídios Estrangeiros aprovado pela UE em novembro de 2022. Esse regulamento define “subsídios governamentais estrangeiros” de forma ampla, incluindo empréstimos preferenciais, reduções de impostos e fornecimento de terras ou energia de baixo custo; além disso, algumas transações comerciais comuns, como a obtenção de empréstimos de bancos de desenvolvimento ou bancos comerciais estatais, *swaps* de dívida/capital, reestruturação de dívidas, investimentos em ações de fundos de investimento do governo e compras públicas do governo, também podem ser reconhecidas como apoio financeiro estrangeiro; empresas estatais com injeções de capital do governo também podem ser reconhecidas como receptoras de subsídios. De fato, os preços dos carros produzidos internamente e exportados da China para a Europa são geralmente mais altos do que os do mercado interno.

Além de fornecer uma base legal para investigações anti-subsídios, o Regulamento de Subsídios Estrangeiros introduz duas ferramentas adicionais de revisão de investimentos, impactando significativamente os investimentos e as operações das empresas chinesas na Europa. A partir de outubro de 2023, as empresas envolvidas em fusões e aquisições e em atividades de compras públicas na UE deverão notificar a Comissão Europeia com antecedência caso tenham recebido subsídios estrangeiros e cumpram os limites relevantes de notificação nos últimos três anos. A penalidade máxima para violações pode ser de até 10% da receita anual total da empresa no ano anterior. Essas regulamentações aumentarão muito os custos de transação, estenderão o período de preparação e aumentarão a incerteza da atividade das empresas chinesas na Europa. Alguns especialistas da indústria preveem que a estratégia de adquirir o excesso de capacidade das fábricas locais europeias ou de se fundir com empresas de baixo desempenho enfrentará obstáculos significativos no futuro.

O caminho a seguir: “um novo tipo de globalização”?

Diante da intensa concorrência global, qualquer teoria otimista de uma “vitória rápida” para a indústria de VNEs da China provavelmente não é realista. As crescentes tendências protecionistas entre os principais países industrializados irão prolongar o processo de concorrência nos principais mercados da Europa e dos EUA, dando assim mais tempo para que as gigantes multinacionais ocidentais avancem na transição da energia automotiva. Sob a influência de políticas protecionistas, os EUA e os países europeus farão *lobby* por mais investimentos diretos da China ou de outras empresas de peças e veículos do Leste Asiático em seus mercados locais. Simultaneamente, as corporações multinacionais serão mais ativas na tentativa de adquirir ativos de tecnologia VNE da China por meio de investimentos e fusões para acelerar suas próprias transições. As capacidades de produção, a influência da marca e os canais de mercado que essas empresas multinacionais estabeleceram globalmente ao longo de suas longas histórias de desenvolvimento também serão recursos valiosos em seus processos de transição.

Refletindo sobre a última “guerra mundial” da indústria automotiva, por um lado, as empresas japonesas e coreanas entraram nos principais mercados dos países desenvolvidos confiando na qualidade do produto, no nível tecnológico e nos novos modelos, apesar da participação de mercado estabelecida dos grandes fabricantes de automóveis tradicionais. Isso, por sua vez, promoveu o aprimoramento contínuo de suas tecnologias e produtos. Por outro lado, as empresas japonesas e coreanas também alcançaram um rápido crescimento das vendas globais explorando novos mercados, graças à excelente qualidade de seus produtos e ao reconhecimento que receberam nos principais mercados. De acordo com dados de exportação da Associação de Fabricantes de Automóveis do Japão, de 1975 a 2023, além de ganhar reconhecimento nos principais mercados europeus e norte-americanos, as exportações de automóveis do Japão para outros países e regiões representaram cerca de 38% da participação média dos mercados estrangeiros, chegando a 48% em 2022.

Atualmente, as empresas chinesas de VNEs também estão explorando ativamente mercados emergentes anteriormente subdesenvolvidos, como o sul da Ásia, o sudeste da Ásia e o Oriente Médio, se tornando pontos de crescimento para as exportações chinesas de VNEs. Em 2022, a China exportou mais de 50 mil VNEs para países como Tailândia, Filipinas, Índia e Bangladesh, com quase 80 mil unidades exportadas para a Tailândia, representando 7% do total de exportações de VNEs. Em 2022, as exportações de VNEs da China para Israel e os Emirados Árabes Unidos cresceram rapidamente de menos de 10 mil unidades em 2021 para quase 40 mil unidades, e o número de exportações para o Uzbequistão, Jordânia e Turquia ultrapassou 10 mil unidades pela primeira vez. Além disso, em 2023, as exportações chinesas de VNEs também tiveram um bom desempenho em países como Austrália, Nova Zelândia e Brasil. De acordo com dados da Organização Internacional de Fabricantes de Veículos Automotores, em 2020, os EUA tinham 860 carros por 1.000 pessoas, a Europa tinha cerca de 518 e a China tinha apenas 223; alguns países do sul e do sudeste asiático ainda não tinham atingido 100 carros por 1.000 pessoas. Esses países e regiões têm grandes populações e um potencial significativo para aumentar a posse de carros per capita, mas não têm capacidade de fabricação de VNEs domésticos.¹⁸ Além disso, países como a Tailândia, a Indonésia e o Vietnã implementaram incentivos fiscais, subsídios à compra, redução e isenção de impostos sobre o consumo para as importações de VNEs, bem como subsídios ao investimento estrangeiro, proporcionando uma grande oportunidade para os produtos, as tecnologias e as cadeias industriais chinesas irem para o exterior.

No entanto, o desenvolvimento de mercados no Sul Global também apresenta novos desafios para a indústria automotiva da China, incluindo as regulamentações obrigatórias da indústria de VNEs em áreas como infraestrutura, proteção ambiental e segurança. Por exemplo, a China não aderiu ao “Acordo de 1958”, o que significa que as exportações chinesas de VNEs ainda precisam passar por procedimentos separados de teste e

certificação em mercados estrangeiros, o que representa certos riscos e aumenta os custos de exportação.¹⁹ Atualmente, a China está desenvolvendo uma aliança de testes e certificação com alguns governos de países em desenvolvimento no processo de exportação de VNEs. No futuro, oportunidades e desafios coexistirão na promoção de produtos relacionados e padrões de teste no exterior.

Mais importante ainda, para promover com sucesso a internacionalização dos VNEs chineses, a China deve explorar um “novo tipo de globalização”. Logicamente, o modelo tradicional de globalização moldado pelas corporações multinacionais têm limitações inerentes à criação e distribuição de valor. Elas construíram uma estrutura piramidal em nível global: no topo, os países ocidentais possuem tecnologias essenciais, exportando gerenciamento, capital e alguns equipamentos de produção, e dominam a cadeia de valor para obter altos lucros; na base, os países em desenvolvimento fornecem principalmente recursos e mão de obra baratos, obtendo retornos relativamente baixos e arcando com os custos ambientais. A falha inerente a esse modelo é que a mão de obra barata com renda mínima não pode se tornar consumidora dos produtos tecnológicos complexos que produz. Os trabalhadores dos países em desenvolvimento, que constituem a maioria da população, podem consumir roupas, calçados e necessidades diárias produzidas por esse sistema mundial, mas geralmente não conseguem comprar tecnologias ou produtos complexos como VNEs, redes inteligentes ou serviços de computação em nuvem. Na verdade, durante os modelos de desenvolvimento “três mais um” (processamento de exportação com materiais, amostras ou componentes fornecidos, mais comércio de compensação) ou “mercado para tecnologia” da década de 1990, a maior parte da população da China não podia comprar os produtos complexos produzidos localmente na China.

As expectativas realistas da concorrência internacional e o tamanho da população da China determinam que o país deve embarcar em um “novo tipo de globalização”. Em primeiro lugar, os países desenvolvidos ainda possuem vantagens em termos de capacidade científica e tecnológica e acumulação de capital, o que os torna concorrentes muito fortes. A China não pode contar apenas com os VNEs para substituir completamente sua participação na indústria automotiva global. Supor um mundo em que a China substitua completamente os países do G7 não é realista. Em segundo lugar, a população da China é quase o dobro da população do G7, o que significa que a China não pode conduzir a grande maioria de sua população dos níveis de renda média para média-alta e alta simplesmente replicando a lógica de globalização existente ou esperando substituir a participação de mercado dos países desenvolvidos. Isso implica que os profissionais da indústria chinesa devem promover substancialmente o processo de industrialização dos países do Sul Global, transformando a classe trabalhadora emergente desses países em consumidores de produtos industriais complexos por meio de exportações de capacidade de VNEs e desenvolvimento de infraestrutura. Ao mesmo tempo, a China precisa promover vigorosamente a circulação doméstica baseada em inovação, formando uma força local nas agendas de inovação de produtos e desenvolvimento de tecnologia de ponta, garantindo que as atividades de inovação centradas nas agendas tecnológicas domésticas e nas demandas do mercado envolvam um escopo internacional mais amplo, incorporando as atividades de industrialização dos países do Sul Global nas cadeias de valor relacionadas à China, para garantir a vantagem competitiva do país asiático na exportação de tecnologia, indústria e padrões.

É importante enfatizar que o processo de industrialização dos países do Sul Global não é determinado apenas pela China ou por outras nações desenvolvidas. À medida que a ascensão da China rompe gradualmente o controle do sistema liderado pelos EUA sobre a China, ela também elimina a possibilidade de replicar esse sistema. As “grandes mudanças nunca vistas em um século” pelas quais o mundo está passando não apenas alteram a relação entre a China e o sistema global, mas também impulsionam o surgimento da autonomia

econômica em alguns países em desenvolvimento. No contexto da indústria de VNEs, existe atualmente uma separação entre o fornecimento de matérias-primas e a produção de metais essenciais, como lítio, níquel e cobalto, em escala global. Alguns países ricos em minerais, que detêm os principais recursos metálicos, estão cada vez mais afirmando sua autonomia. Eles buscam alavancar suas posições para obter maiores benefícios e começaram a formar organizações semelhantes à OPEP para metais em campos relevantes. Essa realidade exige que a China veja a relação entre seu desenvolvimento e o Sul Global com uma perspectiva de longo prazo. A cooperação econômica obtida por meio de uma colaboração industrial complexa sob condições externas iguais é mais sólida do que as relações construídas apenas com base no comércio de mercadorias ou na simples cooperação industrial. Portanto, garantir a operação global segura e eficiente dos VNEs da China e de outros setores industriais e, ao mesmo tempo, promover o processo de industrialização em mais países do Sul Global e gerar consumidores com poder de compra para produtos tecnológicos e indústrias complexas, não é apenas um tópico importante em termos da competitividade industrial de longo prazo da China, mas também uma questão central relativa à construção de uma comunidade global com um futuro compartilhado para a humanidade.

Notas

¹ Este documento é um resultado preliminar do projeto “Pesquisa sobre a otimização do ambiente de inovação para apoiar a melhoria da eficiência da inovação na indústria de veículos de nova energia”, encomendado pela Academia Nacional de Estratégia de Inovação da Associação de Ciência e Tecnologia da China.

² James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos, *The Machine That Changed the World [A máquina que mudou o mundo]* (Rawson Associates, 1990).

³ Jean-Paul Rodrigue, *The Geography of Transport Systems [A geografia dos sistemas de transporte]*, 6ª ed. (Routledge, 2024).

⁴ Vaclav Smil, *Made in the USA: The Rise and Retreat of American Manufacturing [Fabricado nos EUA: A ascensão e o retrocesso da manufatura americana]* (MIT Press, 2013).

⁵ Xia Dawei, Shi Donghui e Zhang Lei, *汽车工业:技术进步与产业组织 [Indústria automobilística: Progresso tecnológico e organização industrial]*, Imprensa da Universidade de Finanças e Economia de Xangai, 2002.

⁶ Nessa batalha automotiva, a história entre a Europa e o Japão é, em linhas gerais, semelhante à história entre os Estados Unidos e o Japão. Entretanto, as empresas automotivas japonesas obtiveram menos sucesso em investir e estabelecer fábricas na Europa em comparação com os Estados Unidos. Consulte Timothy Sturgeon e Richard Florida, ‘Globalization and Jobs in the Automotive Industry [Globalização e empregos na indústria automotiva]’, MIT Industrial Performance Center Working Paper Series, MIT-IPC-00-012, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 2000.

⁷ Pei Guifen e Li Xiaoxiao, ‘日美贸易摩擦与日本结构改革’ [Atrito comercial entre o Japão e os Estados Unidos e reforma estrutural no Japão], *日本问题研究 [Pesquisa no Japão]*, no. 3 (2019).

⁸ Matthias Holweg, ‘The Evolution of Competition in the Automotive Industry [Evolução da Concorrência na Indústria Automotiva]’, em *Build to Order: The Road to the 5-day Car [Construção sob encomenda: O caminho para o carro de 5 dias]*, ed. Glenn Parry e Andrew Graves (Springer, 2008), 13-14.

⁹ Na China, a indústria automotiva também é fundamental para impulsionar o crescimento econômico e o emprego. De acordo com dados de 2002, para cada aumento de um ponto percentual no valor agregado pela indústria automotiva nacional, isso estimulou um aumento de 1,7 ponto percentual em outros setores econômicos. Há aproximadamente dois milhões de trabalhadores diretamente envolvidos na produção de automóveis anualmente, com um total de 27,9 milhões de pessoas empregadas em setores relacionados, representando 1,6% e 13,5% da força de trabalho nacional, respectivamente. Consulte Huang Zhengxia, ‘电动汽车: 21世纪汽车工业的方向’ [Veículos elétricos: Direção da Indústria automotiva do século XXI], *当代经济 [Economia contemporânea]*, no. 5 (2003).

¹⁰ Nas estatísticas oficiais de vários países, há pequenas variações na definição de “indústrias relacionadas à indústria automotiva”, portanto, as comparações entre países não podem ser totalmente precisas. O que se quer dizer aqui é que, para o Japão, a União Europeia e os Estados Unidos, a indústria automotiva possui capacidades significativas de absorção de empregos e é um setor crucial que os governos não podem se dar ao luxo de negligenciar.

¹¹ Os dados são provenientes da Associação de Fabricantes de Automóveis do Japão (JAMA), da Associação Europeia de Fabricantes de Automóveis (ACEA) e do Escritório de Estatísticas Trabalhistas (BLS) dos EUA.

¹² A estrutura de “três verticais e três horizontais” definiu as prioridades de pesquisa e desenvolvimento no setor de VNEs, com as “três verticais” referindo-se aos tipos de veículos (veículos híbridos, veículos elétricos puros e veículos com célula de combustível) e os “três horizontais” referindo-se às principais tecnologias (desenvolvimento e inovação de baterias, infraestrutura de carregamento e reabastecimento, conectividade e tecnologia de direção autônoma).

¹³ Na China, as tecnologias de direção autônoma são classificadas em seis níveis, variando do nível 0 (L0), que requer controle humano completo no processo de condução, ao nível 5 (L5), que não requer intervenção humana.

¹⁴ Em 2017, o governo introduziu o sistema de “crédito duplo” para fabricantes de veículos de passeio, que gerencia o consumo médio de combustível e os créditos de VNEs simultaneamente. Para veículos movidos a combustível fóssil, o critério de avaliação é o consumo de combustível; os veículos que atendem ao padrão ganham créditos positivos, enquanto os que não atendem ganham créditos negativos. Para os VNEs, o critério é a proporção de vendas de VNEs em relação ao total de vendas de veículos, com as regras de cálculo de crédito considerando outros parâmetros técnicos. Os créditos negativos para veículos movidos a combustível fóssil podem ser compensados por meio de transições, transferência dentro de empresas afiliadas ou dedução usando créditos positivos de VNEs. Entretanto, os créditos negativos para VNEs só podem ser compensados pela compra de créditos positivos de outras empresas. Consulte Miao Wei, *换道赛车: 新能源汽车的中国道路 [A corrida para mudar de pista: O caminho da China para os veículos de nova energia]*, Posts & Telecom Press,

2024.

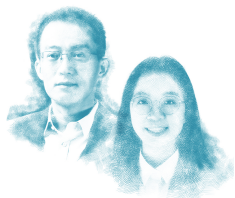
¹⁵ As vendas mensais foram afetadas na época das mudanças nos subsídios do governo, mas, geralmente, continuaram a aumentar.

¹⁶ O projeto de lei exige um aumento anual de 10% na taxa de localização de componentes de baterias e matérias-primas de baterias de 2023 a 2029. O Canadá e o México foram incluídos na cláusula de isenção.

¹⁷ An Limin, ‘中国产电动汽车失去法国补贴资格’ [A produção chinesa de veículos elétricos perde a elegibilidade para os subsídios franceses], *Caixin Online*, 15 de dezembro de 2023.

¹⁸ Em geral, acredita-se que um mercado atinge a saturação quando há aproximadamente um carro para cada três pessoas, em média. Isso indica que, à medida que os níveis de renda per capita aumentam em muitos países e regiões em desenvolvimento, há um vasto mercado consumidor potencial para automóveis.

¹⁹ Sob a estrutura do “Acordo de 1958”, as partes contratantes certificam produtos sob o mesmo conjunto de regulamentações, permitindo o reconhecimento mútuo das certificações e possibilitando a entrada direta no mercado sem a necessidade de certificações repetidas para as exportações.



Feng Kaidong e Chen Junting

Feng Kaidong (封凯栋) é professor associado da Escola de Governo da Universidade de Pequim. Seus principais interesses de pesquisa incluem sistemas nacionais de inovação no contexto de desenvolvimento e transformação, capacidade do Estado na política de inovação, inovação industrial e política na China e relações de poder social dentro das empresas, incluindo questões de habilidades trabalhistas. Ele publicou quatro livros e cerca de 100 artigos em revistas acadêmicas.

Chen Junting (陈俊廷) é doutoranda na Escola de Governo da Universidade de Pequim. Seu foco principal é a política industrial e a política de ciência e tecnologia. Sua pesquisa recente se concentra principalmente em inovação tecnológica e desenvolvimento industrial nas indústrias de veículos de energia nova e semicondutores. Seu trabalho foi publicado em revistas acadêmicas, como *China Soft Science*, *Wenhua Zongheng*, *Science and Technology Progress and Policy* e *Review of Evolutionary and Innovation Economics*. Ela também participou de vários projetos financiados pela Fundação Nacional de Ciências Naturais da China.