A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA COMO PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO BRASIL[1]

Jorge Arbache[2]

A transição energética global deixou de ser apenas resposta à emergência climática: ela inaugura um ciclo tecnológico comparável às grandes revoluções industriais, redefinindo *o que* se produz, *onde* se produz e *com que matriz* se produz. Nesse rearranjo, o Brasil, dono de uma das matrizes elétricas mais limpas do planeta, vasto capital natural e base industrial relevante, dispõe de uma janela histórica para converter abundância de energias em poder produtivo, tecnológico e geoeconômico.

De fato, a transição energética, impulsionada pelas exigências da descarbonização global e pela emergência climática, está redesenhando as estruturas produtivas e as vantagens comparativas no século XXI. Mais do que uma resposta ambiental, trata-se de uma transformação estrutural que redefine padrões de especialização, estratégias industriais e os próprios fundamentos do crescimento econômico. Neste novo cenário, o Brasil tem uma oportunidade única de fazer da transição energética uma plataforma de desenvolvimento econômico sustentado, tecnológico e competitivo. Mas há desafios.

A experiência chinesa pode ser ilustrativa de como desafios podem ser convertidos em oportunidades. Com grande vulnerabilidade energética em razão da dependência de importações fósseis por rotas marítimas suscetíveis a choques geopolíticos, a agenda de busca de autonomia de energia foi convertida em vetor de crescimento, modernização produtiva e liderança tecnológica. Para este fim, o Estado chinês vem mobilizando instrumentos coordenados de política industrial, inovação, financiamento e comércio com foco em cadeias tecnológicas limpas: energia solar, eólica, baterias, veículos elétricos, digitalização verde, mineração crítica, entre tantos outros setores. Ao fazê-lo, converteu a transição energética em um projeto nacional estruturante.

A lógica subjacente baseia-se na criação de *economias dinâmicas de escopo e escala* a partir de sinergias intersetoriais, na formação de complexos industriais (e não apenas empresas) e no uso de políticas de *learning-by-doing* e de *infant industry protection* para incubar vantagens comparativas dinâmicas.

---

1. DOI: https://dx.doi.org/10.38116/brua34opin

2. Professor de economia da Universidade de Brasília (UnB).

Por certo, a China vem desenvolvendo e executando uma estratégia integrada que está alavancando a sua transição energética como plataforma de investimento industrial. Elementos centrais dessa transformação incluem o planejamento estatal de longo prazo, como os planos quinquenais, com metas quantitativas para expansão de renováveis, eficiência energética e eletrificação; estímulo à demanda doméstica por tecnologias limpas, compras públicas de ônibus elétricos, infraestruturas de recarga e metas para veículos elétricos; formação de campeões nacionais, com apoio financeiro (por meio de bancos de desenvolvimento como o China Development Bank), acesso preferencial a insumos e tecnologia e prioridade em licitações e contratos públicos; controle de elos críticos das cadeias globais de valor, com domínio no refino e processamento de minerais como lítio, cobalto, grafite e terras raras, ativos estratégicos para a economia verde; e projeção internacional de infraestrutura verde por meio da Iniciativa do Cinturão e Rota, exportando soluções energéticas, obras, equipamentos e *know-how* em energia limpa e nos demais setores que são parte daquela plataforma.

Um dos resultados é que, em 2024, dois terços do aumento da capacidade de produção de energia renovável tiveram lugar na China, que hoje lidera, e de longe, em capacidade instalada solar, eólica, produção de baterias, hidrolisadores, equipamentos avançados para linhas de transmissão, fabricação de veículos elétricos, conversores, entre outros. Os imensos negócios e o superávit comercial gerado por essa industrialização verde contribuem diretamente para financiar a autonomia energética e tecnológica, ao mesmo tempo que consolidam a economia chinesa no panorama mundial.

O Brasil, diferentemente da China, parte de uma posição energética favorável: cerca de 90% da geração elétrica é renovável, principalmente hidrelétrica, eólica, solar e biomassa. O país também detém vastas reservas de minerais críticos para a transição e terras raras, além de água doce, ampla biodiversidade, florestas tropicais e terras agricultáveis, compondo o maior estoque de capital natural do mundo.

Contudo, tais ativos ainda são majoritariamente explorados de forma predatória e com foco primário exportador, com nenhuma ou baixa agregação de valor, limitada densidade tecnológica e restrita articulação produtiva. A ausência de uma estratégia industrial articulada, a fragmentação institucional e a lacuna entre instrumentos de fomento e metas estruturais comprometem o aproveitamento pleno daquele potencial. O uso massivo da nossa valiosa energia renovável para atender aos interesses dos investidores em *datacenters* é a expressão mais recente daquela visão imediatista e espoliadora.

Mas a transição energética está provocando uma reconfiguração das cadeias globais de valor. De fato, o conceito de *powershoring*[3] descreve a tendência de relocalização de atividades industriais intensivas em energia, como siderurgia verde, alumínio, fertilizantes, produtos químicos, hidrogênio verde e eletromobilidade, para regiões com energia limpa, segura e de baixo custo de produção.

1 *POWERSHORING* E REINDUSTRIALIZAÇÃO VERDE

A nova geoeconomia verde está sendo moldada por dois fatores: a internalização do risco climático pelas grandes economias; e a busca por cadeias produtivas mais seguras, resilientes e descarbonizadas. Isso abre espaço para o *powershoring*, conceito que se refere à realocação de indústrias intensivas em energia para países com energia limpa, barata e confiável.

3. Detalhes sobre a estratégia disponíveis em: https://www.linkedin.com/pulse/powershoring-jorge-arbache-8jjce/.

Nesse contexto, o Brasil pode se tornar um polo de manufatura verde global, atraindo investimentos estrangeiros diretos para setores descritos a seguir.

- Hidrogênio verde (H2V): com fator de capacidade renovável elevado e disponibilidade hídrica, o Brasil pode atingir um *levelized cost of hydrogen* competitivo para consumo doméstico por setores intensivos em energia e calor. Mas, para atender aos interesses nacionais, o H2V deveria ser priorizado para atender ao consumo e necessidades locais, e não para a exportação.
- Siderurgia e alumínio verde: redução das emissões via eletrificação e substituição de carvão por H2V ou biomassa, com potencial para inserção em cadeias internacionais certificadas de baixo carbono.
- Biocombustíveis avançados: produção de SAF, biodiesel de segunda geração e metanol com participação da ampla base agroindustrial já existente.
- Mineração e refino verdes: desenvolvimento de protocolos ESG robustos e aplicação de energias renováveis em toda a cadeia de mineração e beneficiamento.
- Mobilidade elétrica e eletroeletrônicos: inserção no fornecimento de componentes, baterias, motores e infraestrutura de carregamento, em sinergia com mercados regionais (Mercosul, BRICS).

O Brasil, com o seu custo marginal decrescente de produção de energias renováveis e oferta hídrica abundante, está bem-posicionado para atrair esses fluxos, desde que supere gargalos históricos de infraestrutura, logística, marcos regulatórios e coordenação público-privada.[4]

Mas uma plataforma de desenvolvimento baseada na transição energética requer a formulação e implementação de uma política industrial verde de nova geração, articulada em torno de eixos técnicos, tal como planejamento e metas climáticas vinculantes, com definição de metas de descarbonização setorial (indústria, transporte e agricultura) com instrumentos mandatórios e mecanismos de monitoramento acoplados a orçamentos públicos e exigências de *performance*; financiamento direcionado, com atuação coordenada de bancos públicos de desenvolvimento e comerciais (BNDES, Banco do Brasil, Caixa, BNB, BRDE, Finep, entre outros), concessões verdes, debêntures incentivadas, *blended finance*, *equity* e garantias de crédito para destravar Capex de longo prazo e de risco tecnológico elevado; compras públicas e regulação indutora, com estímulo à demanda por bens e serviços verdes via critérios socioambientais em licitações, exigências regulatórias (por exemplo, conteúdo renovável mínimo, eficiência energética) e marcos regulatórios que viabilizem novas infraestruturas, como redes de recarga elétrica, linhas de transmissão, corredores logísticos verdes, hidrogênio; inovação tecnológica e institucional, com aumento da intensidade tecnológica via P&D, formação de consórcios público-privados de pesquisa, proteção de PI estratégica e reformulação dos sistemas de extensão industrial e tecnológica; formação de cadeias industriais completas, com fomento à produção nacional de equipamentos, insumos e serviços relacionados à energia renovável (turbinas eólicas, módulos solares, eletrolisadoresn e armazenamento), associando instrumentos de política de conteúdo local com exigências de inovação e produtividade; conversão do capital natural em classe de ativos, com construção de mercados de carbono robustos, certificação internacional de ativos ambientais, integração entre capital natural e

4. Boa parte da capacidade instalada hidrelétrica, principal fonte de energia elétrica do país, já foi paga e descontada em balanço (pense em Itaipu), o que é uma enorme vantagem micro, macro e financeira ante a Europa, os Estados Unidos e a China, que ainda terão que esverdear as suas matrizes elétricas, a custos multitrilionários.

sistema financeiro mediante taxonomias sustentáveis e securitização e *valuation* de ativos ecossistêmicos; e diplomacia econômica e inserção inteligente, com uso da política externa para atrair investimentos estratégicos para inserir o Brasil nas novas cadeias limpas (biocombustíveis), influenciar normas técnicas e disputar mercados globais de maior sofisticação.

A estratégia de industrialização verde poderá gerar efeitos de segunda ordem significativos, como ganhos de produtividade total dos fatores mediante incorporação de novas tecnologias, processos mais eficientes e integração intersetorial, desenvolvimento de novos modelos de negócios, melhorias nas contas externas, com substituição de importações tecnológicas, exportação de bens de alto valor agregado e de serviços ambientais, exportação indireta de energia verde por meio de venda de produtos eletrointensivos verdes, estímulo à inovação e à densidade industrial, com formação de ecossistemas de inovação, dinamização de *startups* verdes e maior integração entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo, formalização e qualidade do emprego, com geração de empregos qualificados em novos setores, com maior conteúdo tecnológico e potencial de inclusão (inclusive via requalificação em regiões tradicionais), e redução das assimetrias regionais, com desconcentração produtiva associada à localização descentralizada de recursos renováveis e minerais críticos. Tudo isto poderá ter um efeito potencialmente brutal na redução da pobreza e da desigualdade, em especial porque muitos dos lugares mais atrativos para aqueles investimentos são a região Nordeste, Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais, entre outras regiões menos desenvolvidas.

A transição energética, articulada a uma estratégia nacional de desenvolvimento, poderá reverter décadas de desindustrialização e dependência primária no Brasil. Tal como a China demonstrou, a chave está em transformar desafios em poder produtivo e geoeconômico e, no nosso caso, ancorado nas nossas vantagens comparativas e competitivas, tendo como base as políticas de Estado e a coordenação estratégica, e tudo isto articulado com o setor privado, nacional e estrangeiro.

O momento é oportuno: o rearranjo da economia global, a demanda por descarbonização das cadeias produtivas, o avanço da economia dos recursos naturais e a crescente valorização do capital natural e de soluções sustentáveis colocam o Brasil diante de uma janela histórica. A pergunta que fica é se saberemos transformá-la em um novo ciclo de desenvolvimento estrutural, inclusivo e inovador, ou se continuaremos exportando, a baixo valor, o futuro que poderíamos construir aqui.