

# O delicado equilíbrio da transição energética<sup>1</sup>

Pietro Erber<sup>2</sup>

Fenômenos climáticos disruptivos, temperaturas anormalmente elevadas e ameaça de degradação de amplos territórios, a ponto de provocar grandes migrações, decorrem do aumento da concentração atmosférica de gases causadores do efeito estufa (GEE), principalmente CO<sub>2</sub> e metano. Há dois séculos, cada vez menos inadvertidamente, a humanidade vem transferindo carbono do subsolo para a atmosfera, incentivada pelos baixos custos diretos dos combustíveis fósseis que, cabe reconhecer, contribuíram para o desenvolvimento econômico e o crescimento da população. As externalidades negativas e crescentes pouco contaram. Além dos combustíveis fósseis, emitem GEE o desflorestamento e atividades agropastoris.

Dado o peso econômico e político dos combustíveis fósseis, tem sido difícil reduzir seu consumo e, portanto, as emissões do setor energético. Além de resistências comerciais, subsídios ao consumo desses combustíveis e negacionismo em relação à mudança climática, a transição energética enfrenta dificuldades de natureza tecnológica e econômica. Modificar instalações de consumo pode encarecer os produtos e o volume da oferta de energias de fontes renováveis ainda é insuficiente. Assim é que o consumo mundial de carvão, petróleo e gás natural tem alcançado volumes máximos históricos, apesar do crescimento do emprego de fontes renováveis.

Para que a transição energética seja bem-sucedida a participação da sociedade é fundamental. É preciso, para tanto, que sua motivação seja bem compreendida e que os governos criem e mantenham os mecanismos institucionais necessários. Essa responsabilidade e conseqüente esforço mundialmente compartilhados constituem desafio jamais enfrentado pela humanidade, desafio por ela mesma criado.

As energias renováveis poderão ter preços mais elevados do que as fósseis. No entanto, os custos indiretos do uso de combustíveis fósseis, na forma de doenças decorrentes da poluição ambiental ou aumento do preço dos alimentos, devido à mudança climática, são uma realidade. Isto é, o consumidor de energias fósseis já paga um alto sobrepreço, de forma indireta. Certamente é desejável que a transição seja justa, inclusiva, que estimule a economia, crie empregos e que os novos preços não excedam os atuais.

Mas, enquanto a sociedade não logra reduzir suas desigualdades, os mais pobres devem ter acesso às novas energias, mesmo que seja graças a subsídios. A transição está sendo empreendida porque se os atuais níveis de consumo de combustíveis fósseis persistirem, o custo real a ser pago será muito maior; evitar a mudança climática é prioridade absoluta.

---

<sup>1</sup> Artigo publicado em Valor Econômico. Disponível em:

<https://valor.globo.com/opiniaocolumna/o-delicado-equilibrio-da-transicao-energetica.ghtml> Acessado em 07.11.2024

<sup>2</sup> Membro do Instituto Nacional de Eficiência Energética (Inee) e do Comitê Permanente de Energia da Academia Nacional de Engenharia.

No Brasil, foram emitidas 2,3 bilhões de toneladas de CO2 equivalente em 2023. O setor energético contribuiu com apenas 21% desse total. Mesmo assim, a participação do Brasil na transição energética mundial é indispensável. O país conta com amplos recursos para tal: sua dimensão, a diversidade de seu território e ampla disponibilidade de recursos energéticos renováveis apresentam um quadro favorável à transição energética. Cerca de metade da sua oferta interna de energia e quase 90% da geração de energia elétrica provêm de fontes renováveis. Entretanto, a mudança climática poderá prejudicar a disponibilidade dessas mesmas fontes.

Dado que 65% do consumo de combustíveis fósseis é devido aos transportes e à indústria, estes são os setores que mais deverão contribuir para a transição, mediante substituição desses combustíveis e aumento da eficiência energética.

Apesar da sua evidente urgência, entraves farão com que a transição energética seja gradual. A continuidade de emissões de GEE, mesmo menores, aumentará seu estoque atmosférico e, conseqüentemente, o aquecimento global. Portanto, não basta reduzir emissões: retirar GEE da atmosfera também é indispensável.

O aquecimento global devido ao carbono atmosférico levou a duas iniciativas complementares: (i) o mercado de carbono, pelo qual se atribui valor comercial a medidas que evitem novas emissões ou capturem e armazenem carbono existente na atmosfera e (ii) a obtenção de combustíveis renováveis que substituam os de origem fóssil.

O plantio de florestas, previsto pelo Brasil no Acordo de Paris (12 milhões de hectares até 2030), enseja a supressão de cerca de 24 toneladas de CO2 eq/hectare/ano. A captura de CO2 para depositá-lo permanentemente no subsolo aproveita a experiência de empresas de petróleo. Ironicamente, estas, que se beneficiaram ao extraírem carbono do subsolo, também ganharão ao repô-lo. Recentemente tem chamado atenção o biochar, biomassa carbonizada que, misturada com o solo, se mantém estável e contribui para a produtividade agrícola. Constitui a “terra preta de índio”, utilizada na Amazônia.

No Brasil parte expressiva da siderurgia utiliza carvão vegetal e o consumo de etanol em veículos leves foi intensificado a partir da década de 1980. E estão ocorrendo outras substituições de combustíveis fósseis por renováveis, embora ainda marginalmente. É o caso da participação de carros elétricos no mercado automotivo. Proximamente, deverá haver a obtenção de insumos, como amônia e metanol, a partir de hidrogênio eletrolítico de fontes renováveis (H2V), além de combustível de aviação sintético (SAF).

No setor elétrico, é necessário evitar que se compense a intermitência das fontes renováveis, como a eólica e a solar, mediante o consumo de combustíveis fósseis. Para isto é necessário criar armazenamento controlável, que precisa ser regulamentado. As geradoras eólicas e solares, bem como as baterias, deveriam ser conectadas ao sistema interligado nacional (SIN) de modo a contribuir para sua inércia elétrica. No que diz respeito à energia nuclear, a conclusão de Angra III será relevante para a continuidade da contribuição dessa fonte de energia no atendimento do mercado elétrico e redução de emissões. O potencial hidrelétrico remanescente deve ser aproveitado, sempre que seus custos, inclusive os socioambientais, sejam aceitáveis. Não se exclui a importância do gás natural, especialmente se as emissões de GEE por kWh gerado forem reduzidas, graças a usinas de alta eficiência.

Empresas produtoras de petróleo e gás natural, ao ampliarem seu escopo, contribuirão para a transição energética produzindo combustíveis renováveis e atuando na captura e armazenamento de carbono. A redução da oferta de petróleo e gás natural dependerá da redução da demanda desses combustíveis e será desejável que os investimentos na sua prospecção e produção sejam orientados de modo a evitar perspectivas de escassez, que provocaria aumento dos seus preços. Manter esse equilíbrio numa trajetória de demanda decrescente poderá apresentar desafios, em se tratando de um mercado mundial competitivo e sujeito a interesses políticos, além dos comerciais.

A transição energética interessa ao Brasil pelas possibilidades de inovação,

oportunidades de investimento e trabalho, além de preservar as condições de vida da população e a estabilidade da economia, não obstante os custos inerentes. O balanço será positivo, posto que deixar de realizá-la acarretará custos inaceitáveis.