



**POR MAURO BERNI**

Pesquisador das áreas de meio ambiente e energia do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE), da Universidade de Campinas (Unicamp-SP)  
E-mail: mberni@unicamp.br

ADOBE STOCK



# NOVOS IMPACTOS AMBIENTAIS COM A OFERTA DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A transição energética para fontes renováveis será cada vez mais dependente de minerais. A lista não se restringe ao lítio para alimentar as baterias de veículos elétricos e os sistemas de armazenamento de energia. Minerais comuns como terras raras, ferro e cobre, que são de produção em grandes volumes, também têm e continuarão tendo um papel importante no processo.

Edenise Garcia, Diretora de Ciências da TNC Brasil, é autora do artigo intitulado “Energia limpa? Conheça os efeitos colaterais da transição energética” ([https://www.tnc.org.br/](https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/efeitos-colaterais-transicao-energetica/?utm_campaign=h_newsletter_-_junho&utm_medium=email&utm_source=RD+Station)

[conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/efeitos-colaterais-transicao-energetica/?utm\\_campaign=h\\_newsletter\\_-\\_junho&utm\\_medium=email&utm\\_source=RD+Station](https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/efeitos-colaterais-transicao-energetica/?utm_campaign=h_newsletter_-_junho&utm_medium=email&utm_source=RD+Station)).

Em seu texto, Edenise destaca os riscos de possíveis novos impactos ambientais para obtenção de matéria-prima para equipamentos e baterias necessários, visando à ampliação da oferta de fontes de energias renováveis para a transição energética.

Por conta da importância do tema, a seguir, apresento uma sinopse do referido artigo, colocando luz na atividade de planejamento energético de longo prazo.

Parece ser consensual que os impactos das mudanças climáticas se acentuam por todas as partes do planeta, indicando que a transição energética é urgente e essencial. Estima-se que 75% das emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE) sejam provenientes do uso de combustíveis fósseis: petróleo, gás natural e carvão. Impulsionando a transição energética estão os chamados metais e minerais estratégicos antes pouco explorados, entre os quais se destacam lítio e terras raras. Com o aumento da demanda por esses elementos químicos, atividades de mineração se multiplicam, inclusive no fundo dos oceanos. Se nada mudar, os impactos da mineração associada à extração desses elementos podem anular os benefícios das tecnologias limpas que eles alimentam.

O lítio é considerado essencial para a transição energética, porque é matéria-prima de baterias para veículos elétricos, além de celulares e computadores e para a cadeia de geração por fontes de energias renováveis.

As baterias de íon de lítio estão entre as melhores opções para manter a carga e fornecer energia com eficiência e é improvável que o lítio seja substituído por outro material tão cedo, o que explica a explosão na demanda por esse mineral. Os métodos usados para extrair o lítio de rochas, salmouras e argilas mudaram pouco desde o século passado e dependem de processos mecânicos e químicos ineficientes que consomem muita energia e água.

Para a extração do lítio, os minérios rochosos aos quais ele está associado precisam ser aquecidos em temperaturas de até 1.100 °C e depois mantidos em ácido a 250 °C. Em seguida, passam por outras reações químicas que exigem mais calor, reagentes e água. Dependendo da matéria-prima, a produção de uma tonelada de lítio utiliza 70 mil litros de água e libera entre 3 e 17 toneladas de dióxido de carbono, 2 a 11 vezes mais que uma tonelada de aço. Além disso, detritos do processamento deixados em lagoas de evaporação contêm metais pesados, como arsênio, tálio e cromo, bem como urânio e tório, elementos radioativos naturais que também estão presentes em minérios de lítio.

Embora em menor escala, os elementos químicos chamados terras raras tornaram-se também protagonistas da transição energética. São muito utilizados na indústria de alta tecnologia porque são maleáveis e excelentes condutores de calor e eletricidade. Além de comporem a estrutura de painéis solares e eólicas, possuem aplicações múltiplas nos objetos eletrônicos cotidianos como computadores, celulares, radares, indús-

tria aeronáutica, robótica, de automóveis, defesa e saúde etc. Exemplos de terras raras incluem o gálio, usado nos LEDs e no flash de câmeras; o tântalo, que compõe capacitores; e o índio, que alimenta telas.

A extração de terras raras também pode provocar danos ambientais. A fixação de apenas uma tonelada de terras raras pode produzir 2 mil toneladas de resíduos tóxicos, isso porque, assim como o lítio, esses elementos em geral estão associados a outros minérios.

Mas talvez o maior paradoxo associado à produção de energia limpa seja o uso de carvão na produção de painéis fotovoltaicos. As empresas chinesas controlam mais de 80% da cadeia global de fornecimento de painéis solares e dependem fortemente da energia do carvão. Se a China não utilizasse carvão, a energia solar não seria mais acessível agora. De fato, nos últimos dez anos, os preços dos painéis caíram 15% ao ano, tornando os projetos de hoje ao menos três vezes mais baratos do que eram. Por essa razão, à medida que a geração de energia fotovoltaica se multiplica, também aumentam as preocupações com o impacto de sua cadeia de suprimentos.

Por fim, há ainda a questão de ciclo de vida. Os painéis solares duram cerca de 30 anos; turbinas elétricas, 20 anos; e carros elétricos, bem menos. Já o ciclo de vida das baterias de lítio pode variar de 5 a 25 anos, dependendo do tipo. Apenas 0,5% do lítio, 0,2% dos elementos terras raras e menos de 10% de painéis fotovoltaicos são reciclados. O custo de reciclagem de um painel varia de 15 a 45 dólares, enquanto o envio de um painel a um aterro sanitário sai por volta de um dólar. Dessa forma, não fica difícil adivinhar o destino da maior parte dos cerca de 8 milhões de toneladas de painéis que, segundo a Sociedade Química Americana, sairão de uso até 2030.

Apesar dos impactos negativos associados à transição energética, ela ainda é de longe melhor opção que o uso de combustíveis fósseis, ajudando a evitar efeitos ainda piores para o meio ambiente e a saúde humana.

Assim sendo, o que não se pode perder de perspectiva é que as energias limpas, quando consideradas num contexto maior de cadeia de produção e suprimento, não são tão limpas assim. Os impulsores da geração de energia, como o vento e o Sol, podem ser acessíveis ou inesgotáveis, mas os materiais necessários a essa geração não o são. Dessa forma, melhores práticas de extração e processamento, reciclagem mais eficiente deve ser o foco a ser perseguido para que o enfrentamento das mudanças climáticas aconteça sem efeitos colaterais. ■