

Corrida do lítio: desequilíbrios entre oferta e demanda ⁽¹⁾

Sergio Granato de Araújo ⁽²⁾

Fontes de ENERGIA RENOVÁVEL (ER), sistemas de armazenamento de energia (ESS) e eletrificação são os principais elementos que sustentam a transição energética. No entanto, o desenvolvimento de tais elementos exigirá um fornecimento estável e econômico de minerais críticos.

De fato, não há grandes obstáculos técnicos no caminho para as metas verdes para 2050. Mas, para dar os primeiros passos com eficiência, vale a pena olhar todo o tabuleiro de Xadrez (ou mesmo “Go”, o antigo jogo): “não importa o quão rápido você esteja indo se estiver indo na direção errada”.

Como os recursos de ER são baseados em fluxos de energia, não em estoques de energia como combustíveis fósseis, é necessária uma unidade de armazenamento. Atualmente, uma ampla gama de soluções ESS está disponível para realizar a transição energética, sendo a mais destacada a bateria ESS (BESS), que pode ser caracterizada por três aspectos: segurança, custo (\$/kWh) e desempenho (ex: capacidade de energia, capacidade de energia). Manter e promover a liderança tecnológica do BESS é crucial na economia global de hoje e de amanhã.

BESS se dividem em dois grupos: tecnologias de íons de lítio (Li-ion) e não-Li-ion. Atualmente, as baterias Li-ion (LiB) se destacam, dominando completamente o mercado de baterias de veículos elétricos (EV) e capturando 93% do mercado de baterias para aplicações estacionárias de armazenamento de energia (frente e atrás do medidor) em 2020.

Como o primeiro metal alcalino da tabela periódica, o lítio, um elemento altamente reativo com a menor densidade de todos os metais, governa o mundo das baterias. Mas a demanda de Li é especialmente crítica, devendo aumentar cinco vezes para 5.500 GWh entre 2021 e 2030.

O ponto chave é...

Em meio a uma demanda recorde de lítio, uma pergunta permanece sem resposta: a oferta pode acompanhar a demanda no futuro? Aqui está a pergunta de um milhão de dólares!

Em primeiro lugar, vale distinguir os países líderes na extração mineral e os líderes no processamento mineral. Embora a extração esteja ocorrendo em várias nações, um único país domina o processamento de todos esses minerais críticos: a China.

O Dragon controla mais da metade das capacidades de processamento e refino de lítio, cobalto e grafite.

Em segundo lugar, embora encontrado em quase todas as rochas ígneas e em fontes minerais, o lítio é um mineral pouco concentrado, dificultando sua obtenção.

Terceiro, a extração e o refinamento são tarefas complexas e demoradas: as fábricas de LiB podem ser construídas em alguns anos, mas leva até uma década para iniciar um projeto de Li.

Reservas e extração de lítio

Atualmente, a China lidera a corrida global de baterias produzindo 76% do LiB em 2020. A maioria das minas e reservas de Li está localizada no Chile e na Austrália, com a China em grande parte no controle das cadeias de suprimentos globais. Japão e Coreia do Sul estão envolvidos na maioria dos investimentos na produção de células de bateria fora do mercado chinês. Mais acima na cadeia de suprimentos, os EUA e outros países provavelmente permanecerão dependentes de empresas chinesas por um longo tempo.

De fato, o elemento em si não falta, pelo menos em termos geológicos, pois o lítio pode ser encontrado em toda a terra, mesmo na água do mar (mas com baixas concentrações de Li: 0,1-0,2 ppm, em comparação com uma média de cerca de 1.500 ppm em Bacia do Salar de Atacama).

Em um relatório recente, McKinsey afirma que a indústria de Li será capaz de fornecer produtos suficientes para abastecer a crescente indústria de LiB, que deve crescer a um CAGR de 25% de cerca de 500.000 toneladas equivalentes de carbonato de lítio (LCE) em 2021 para 3,3 (cenário base) / 3,8 milhões de toneladas métricas (cenário acelerado, CAGR de 26%) até 2030.

De acordo com a consultoria, a exploração de lítio para depósitos convencionais de lítio está acontecendo globalmente a partir de i) países produtores de lítio bem estabelecidos (Austrália, Chile, China e Argentina), ii) países com recursos e reservas recentemente mapeados (México, Canadá, Bolívia, EUA e Ucrânia) e iii) locais normalmente não associados ao lítio (Sibéria, Tailândia, Reino Unido e Peru).

Prevê-se que fontes de Li adicionais necessárias para preencher a lacuna de fornecimento venham de salmouras não convencionais, como salmouras de campos petrolíferos e geotérmicas, as últimas bem colocadas na corrida por

baterias mais verdes.

Novas técnicas de produção de Li

Além disso, novas tecnologias de produção podem aliviar a pressão da demanda de Li. Existe um pipeline relativamente grande de projetos para aumentar o fornecimento de Li, como extração direta de lítio (DLE) e Lítio direto ao produto (DLP). Embora em seus estágios iniciais, espera-se que o DLE e o DLP aumentem a recuperação e a capacidade, oferecendo uma promessa significativa de aumentar a oferta, reduzir a pegada ESG da indústria e diminuir os custos, com capacidade já anunciada de cerca de 10% da oferta de lítio em 2030.

No entanto, dada a incapacidade da oferta de reagir rapidamente, a necessidade de inovação tecnológica e substituição de metais críticos deve ser considerada, possivelmente em detrimento do desempenho e custo da aplicação de uso final. Como exemplo da vida real, muitos fabricantes de veículos elétricos (EV) estão mudando para produtos químicos LFP em vez de NCM ou NCA para diminuir sua exposição aos aumentos de preços de cobalto e níquel.

A obtenção de uma oferta e procura de Li equilibradas ao longo deste século depende também i) da presença de sistemas de reciclagem bem estabelecidos, com uma eficiência de reciclagem de Li esperada de 95% (após a recolha e desmantelamento), ii) o aumento da escala dos veículos -to-grid (V2G) de nicho para mercado de massa, e iii) a prestação de serviços de transporte com menores intensidades de lítio.

Europa e EUA correndo atrás

A crescente demanda por LiB supera em muito a oferta, mesmo com investimentos nunca antes vistos em extração e fabricação de materiais, mostrando uma grande desconexão na cadeia de suprimentos de baterias.

Embora as necessidades de matérias-primas cresçam exponencialmente para certos metais, os prazos de entrega para novos ativos de larga escala são longos (até dez anos) e exigirão investimento de capital significativo antes que a demanda real e os incentivos de preço entrem em vigor.

Como material estratégico, o mundo inteiro está em uma grande corrida pelo ouro branco. Com efeito, os governos da Europa e dos EUA se comprometeram a desenvolver capacidades de produção de baterias na década de 2020.

Tentando resolver NIMBYism

A Europa, o primeiro continente a estabelecer uma meta de neutralidade de carbono até 2050, produz um quarto dos VEs no mercado, mas controla muito poucas matérias-primas. Com uma produção negligenciável de Li ocorrendo em Portugal, onde é extraído em associação com quartzo e feldspato principalmente

para abastecer a indústria cerâmica, a maior parte das suas necessidades é actualmente satisfeita por importações, principalmente da Austrália. Existem agora 10 projetos de Li potencialmente viáveis na Europa: três em Portugal, dois na Espanha e na Alemanha cada, e três na República Checa, Finlândia e Áustria. No entanto, alguns desses projetos enfrentam forte oposição por motivos ambientais.

Boas notícias para o Velho Continente vêm de i) Savannah Resources Plc, sediada no Reino Unido (empresa líder de desenvolvimento de lítio convencional da Europa), com a sua mina Barroso em Portugal (o maior depósito de lítio da Europa Ocidental) para produzir (não antes de 2025) lítio por cerca de 500.000 Baterias EV por ano, e ii) Vulcan Energy Resources Ltd., com sede na Austrália, e suas (cinco em construção) usinas geotérmicas no Vale do Alto Reno alemão (perto de uma das mais ricas reservas de Li em salmoura geotérmica do mundo) para produzir (não antes de 2024) LCE de 40 ktpa com pegada de carbono zero via DLE do tipo Sorção.

Houston, temos um problema, mas...

Os EUA, o terceiro maior fabricante de EV e sede da Tesla Inc., planeja aumentar a produção doméstica de Li, mas agora produz menos de 2% do suprimento mundial de lítio. O país foi de longe o maior produtor de lítio até meados da década de 1990, quando o Chile assumiu como o produtor dominante com salmouras do Salar de Atacama.

Com uma única mina de lítio aberta (Silver Peak, Nevada), em operação contínua desde o final da década de 1960, os EUA importam a maior parte de seu suprimento da Argentina e do Chile. Mas com Salton Sea, o maior lago da Califórnia em área, o país pode entrar no mercado de lítio para sempre. De acordo com a Comissão de Energia da Califórnia, há lítio suficiente em sua água salgada quente para atender a toda a demanda futura de lítio projetada nos EUA e 40% da demanda mundial. Embora a extração de lítio de salmouras geotérmicas nunca tenha sido feita em escala, três empresas estão desenvolvendo instalações conjuntas geotérmicas de lítio de maneira mais limpa: EnergySource, Controlled Thermal Resources e BHE Renewables, que estabeleceram 2024, 2024 e 2026 como o ano-alvo para iniciando a produção comercial, respectivamente.

- (1) Artigo publicado no Clean Tech Hub. Disponível em: <https://www.cleantechhub.club/post/article-2-lithium-rush-imbalance-between-supply-and-demand>. Acesso em 08 de setembro de 2022.
- (2) Sergio Granato de Araújo é Professor da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação (EMC) da Universidade Federal de Goiás (UFG).