



Geopolítica dos minerais críticos: desafios e oportunidades da América Latina na transição energética global¹

Geopolitics of Critical Minerals: Challenges and Opportunities for Latin America in the Global Energy Transition

Ciro Marques Reis

Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UERJ (PPGEO/UERJ). Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UERJ (PPGEO/UERJ). E-mail: ciro.reis@gmail.com

Fabiana de Oliveira

Doutora em Integração da América Latina (PROLAM/USP). Pós-doutora na área de Geopolítica pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UERJ (PPGEO/UERJ). Professora do Curso de Relações Internacionais da Universidade Paulista (UNIP). E-mail: fabianaoliveira@usp.br

Vitor Stuart Gabriel de Pieri

Livre-Docente pela USP e Doutor em Geografia pela UNICAMP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UERJ (PPGEO/UERJ). E-mail: vitorpieri@gmail.com

¹ Recebido para Publicação 16/08/2025. Aprovado para Publicação em 10/10/2025.

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18009496>





Resumo

A intensificação dos eventos climáticos extremos tem acelerado os debates sobre a transição energética global, especialmente orientada pela descarbonização das matrizes energéticas e pelo cumprimento das metas do Acordo de Paris. Nesse contexto, a América Latina ocupa posição estratégica, não apenas por sua matriz energética relativamente limpa e seu potencial de geração renovável. Ela também concentra parte significativa das reservas de minerais críticos, como cobre, lítio e terras raras, fundamentais para tecnologias de energia renovável e mobilidade elétrica. Contudo, a centralidade da região nessa agenda traz consigo dilemas relevantes: a exploração extrativista tende a reforçar a concentração de riqueza e os impactos socioambientais, ao mesmo tempo em que a inserção dos minerais críticos em disputas geopolíticas globais expõe as vulnerabilidades latino-americanas. O artigo busca, assim, analisar criticamente as oportunidades e os desafios da transição energética para a América Latina, problematizando o papel dos minerais críticos frente às desigualdades regionais e às tensões internacionais.

Palavras-chave: Transição energética, Minerais críticos, América Latina, Geopolítica.

111

Abstract

The intensification of extreme climate events has accelerated debates on the global energy transition, particularly driven by the decarbonization of energy systems and the targets set by the Paris Agreement. In this context, Latin America plays a strategic role, not only due to its relatively clean energy matrix and renewable generation potential but also because it holds significant reserves of critical minerals such as copper, lithium, and rare earths, which are essential for renewable energy technologies and electric mobility. However, the region's centrality in this agenda also brings major dilemmas: extractivist practices tend to reinforce wealth concentration and socio-environmental impacts, while the insertion of critical minerals into global geopolitical disputes exposes Latin America's vulnerabilities. This article thus seeks to critically analyze the opportunities and challenges of the energy transition for Latin America, highlighting the role of critical minerals in light of persistent regional inequalities and global geopolitical tensions.

Keywords: Energy Transition, Critical Minerals, Latin America, Geopolitics.





Introdução

A maior frequência de eventos climáticos extremos tem impulsionado debates e ações internacionais que visam uma transição energética global, orientada especialmente pela descarbonização das matrizes energéticas. A urgente necessidade de transição para um sistema energético 100% renovável está diretamente associada ao cumprimento das metas estabelecidas pelo Acordo de Paris, bem como ao esforço para conter o aumento da temperatura global abaixo de 1,5 °C. Atualmente, as tecnologias de energia renovável representam as soluções mais economicamente viáveis para novas instalações, e os investimentos globais nessa área têm sido, em média, o dobro daqueles direcionados a fontes fósseis e nucleares (DOMINISH, FLORIN; TESKE, 2019).

A América Latina, apesar de representar apenas 5% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE), assume um papel estratégico nesta agenda. Isso se deve à singularidade de seus recursos naturais, à sua matriz energética relativamente limpa e ao potencial para geração de energia renovável apresentado pela região. Ademais, algumas das maiores reservas dos chamados “minerais críticos” encontram-se em território latino-americano, com destaque para materiais fundamentais para as indústrias das energias renováveis e da mobilidade elétrica, como o cobre, lítio e terras raras.

No entanto, ao mesmo tempo em que o papel central desempenhado pela América Latina na agenda de combate à crise climática oferece uma série de oportunidades para a região, também implica alguns desafios importantes. Isso porque a natureza finita e a desigualdade na distribuição dos minerais críticos inserem a América Latina em uma geopolítica complexa que articula e é articulada pelos interesses das grandes potências. Somado a isso, o caráter extrativista da exploração desses recursos implica uma dinâmica que tende a concentrar a riqueza gerada por esta atividade nas mãos do consórcio formado pela aliança entre o capital nacional e o estrangeiro. Restam aos demais setores populacionais – notadamente os mais pobres – os impactos sociais e ambientais.

O presente artigo se propõe, portanto, a oferecer uma análise crítica a respeito das potencialidades e dos dilemas que a agenda de transição energética representa para a América Latina. Ele problematiza o papel dos minerais críticos e os impactos de sua exploração diante das persistentes desigualdades regionais e das tensões geopolíticas globais.

A agenda global de transição energética e a nova centralidade dos minerais críticos

A transição energética caracteriza-se pela coexistência de fontes energéticas tradicionais, predominantemente baseadas em hidrocarbonetos, e de novas fontes renováveis que estão sendo gradualmente introduzidas. Trata-se de um processo demorado e variável, condicionado pelas especificidades de cada país e região.

Em 2023, a expansão global das energias renováveis alcançou níveis inéditos, com acréscimos anuais de capacidade de energia solar fotovoltaica aumentando em 85% e de turbinas eólicas subindo em 60%. No entanto, embora o crescimento das energias renováveis seja inegável, é preciso destacar que este avanço é impulsionado principalmente pelas economias desenvolvidas, notadamente os EUA, a União Europeia e a China. De fato, apenas a China respondeu por 62% do crescimento global de capacidade



instalada de energia solar fotovoltaica em 2023 e por mais de 60% de toda a expansão global experimentada pela energia eólica (AIE, 2024).

Neste novo cenário de disputas, marcado por uma crescente interdependência tecnológica e por uma intensa busca pela autonomia estratégica, os minerais críticos emergem como recursos vitais. Refletindo as novas dinâmicas impostas por um mundo cada vez mais dependente de tecnologias avançadas, o acesso e o controle dos minerais críticos passaram a integrar as prioridades geopolíticas das grandes potências. Isso ocorre seja para atender às necessidades impostas pela agenda de transição energética, seja para garantir a liderança na expansão de setores sensíveis, como os de defesa e de mobilidade elétrica.

Os minerais críticos podem ser definidos como recursos que são vitais para a economia global em razão de sua utilidade estratégica, mas cuja disponibilidade enfrenta sérios riscos de interrupção (DOMINISH, FLORIN; TESKE, 2019). Estes riscos podem derivar de uma excessiva concentração geográfica dos recursos, de instabilidades políticas nas regiões produtoras capazes de tornar o fornecimento instável e irregular. Além disso, podem ocorrer desafios logísticos nos processos de extração e de processamento dos minerais. Também podem ocorrer flutuações da demanda global e dificuldades de substituir um determinado mineral sem que o desempenho ou o custo do produto final se vejam fortemente afetados (MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024).

Elementos como o lítio, cobre, cobalto, níquel, grafite e as terras raras são fundamentais para a produção de baterias, semicondutores e tecnologias renováveis, mas estão disponíveis em quantidades limitadas e concentradas em localidades específicas. Ademais, enquanto metais como o alumínio, o cobalto e o níquel apresentam altas taxas de reciclagem ou podem ser mais facilmente substituíveis por outros materiais, o mesmo não se aplica ao cobre, ao lítio e às terras raras (DOMINISH, FLORIN; TESKE, 2019). Estes fatores contribuem para a intensificação da disputa travada entre as grandes potências pelo acesso e controle dos insumos básicos para as tecnologias consideradas estratégicas para o futuro.

Assim, em um cenário de fortalecimento das tensões geopolíticas e de novas disputas hegemônicas – notadamente as travadas entre EUA e China –, os minerais críticos deixaram de ser meros recursos econômicos. Eles se tornaram ativos de poder dos quais dependem as estratégias de segurança nacional, as alianças internacionais, as políticas industriais e as cadeias globais de valor impulsionadas pelas grandes potências.

Segundo dados da AIE (2024), a demanda por minerais críticos tem crescido de maneira significativa nos últimos anos, tendo como principal motor as aplicações em energia limpa. Em 2023, a demanda por lítio aumentou 30%, enquanto a demanda por níquel, cobalto, grafite e elementos de terras raras cresceu entre 8% e 15%. Ainda de acordo com a AIE (idem), as vendas de carros elétricos chegaram a cerca de 14 milhões de unidades em 2023, o que implica um crescimento de 35% em relação ao ano anterior. As expectativas do setor são de crescimento contínuo à medida que os mercados emergentes também passem a aderir aos carros elétricos. Neste cenário, a participação de veículos elétricos nas vendas deve aumentar dos atuais 18% para 65% até 2030, apontando para uma demanda sete vezes maior pelas baterias (*ibidem*).

A acelerada expansão do setor de energias renováveis é outro fator que eleva a demanda pelos minerais críticos. Segundo a AIE (2024), em um cenário de manutenção das políticas atuais de promoção da transição energética, a demanda por estes materiais deve dobrar até 2030. Ao mesmo tempo, em um contexto em que os países eventualmente cumpram de maneira integral os compromissos adquiridos por



meio do Cenário de Compromissos Anunciados (APS, da sigla em inglês) e do Cenário de Emissões Líquidas Zero (NZE, da sigla em inglês). A demanda quase triplicaria até 2030 e quadruplicaria até 2040 (*idem*). Com essas projeções, os materiais mais pressionados pelo aumento de demanda seriam precisamente o lítio e o cobre, seguidos do grafite, níquel, cobalto e elementos de terras raras. Em conjunto, o valor de mercado destes materiais mais do que dobraria até 2040, passando dos atuais US\$ 325 bilhões para US\$ 770 bilhões.

Oportunidades e desafios para a América Latina

A América Latina se encontra em uma posição única dentro do panorama global dos minerais críticos por possuir algumas das maiores reservas mundiais destes elementos (MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024). O Chile e o Peru possuem, respectivamente, a primeira e a segunda maiores reservas mundiais conhecidas de cobre, recurso considerado estratégico para a indústria de carros elétricos e de energias renováveis (*idem*). Enquanto o Chile possui reservas que alcançam 190 milhões de toneladas de cobre, o que equivale a 19% do total mundial, o Peru conta com jazidas que podem produzir até 100 milhões de toneladas de cobre (cerca de 10% das reservas globais) (CLARÍN, 2025; IIMP, 2025).

A região conhecida como “Triângulo do Lítio”, que engloba os territórios do Chile, Argentina e Bolívia, concentra 58% de todas as reservas globais desse mineral, fundamental para baterias de íons de lítio e, portanto, crucial para o desenvolvimento das indústrias de veículos elétricos (OBAYA, 2021). O Brasil, por sua vez, possui reservas significativas de níquel e terras raras, importantes para baterias e motores elétricos, ao mesmo tempo em que o México é um dos líderes globais na produção de prata (MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024). No entanto, essa abundância de recursos traz consigo desafios ambientais e sociais, incluindo deslocamentos forçados, conflitos por recursos hídricos e a distribuição desigual dos benefícios econômicos advindos da exploração mineral.

Neste sentido, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, 2023) identifica a transição energética como uma oportunidade significativa para impulsionar o crescimento econômico e social na região. Programas como a iniciativa RELAC buscam aumentar a participação de energias renováveis não convencionais na matriz energética regional para 70% até 2030. Além disso, a produção de hidrogênio verde emerge como uma área estratégica, apesar de ainda tímida em comparação com outras regiões globais, com apenas cinco projetos significativos identificados na região até o momento (*idem*).

No entanto, a América Latina enfrenta o desafio compartilhado de converter a sua posição de ator-chave dentro das cadeias globais de valor de minerais críticos em uma fonte sustentável de crescimento econômico e de desenvolvimento social (MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024). Assim, com o fim de evitar a armadilha do neoextrativismo, a região necessita desenvolver práticas de mineração responsável, que não apenas garantam um processo de extração eficiente, mas que também minimizem os impactos e os riscos para as populações locais (SVAMPA, 2019; MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024). Ademais, em lugar de concentrar apenas as atividades de baixo valor agregado envolvidas no processo de extração dos minerais, os países latino-americanos precisam desenvolver a capacidade de promover o processamento desses recursos. Isso é necessário para melhorar a sua posição nas cadeias globais de valor e permitir uma distribuição mais equitativa dos benefícios econômicos por meio da geração de melhores postos de emprego (BRUCKMANN, 2021).



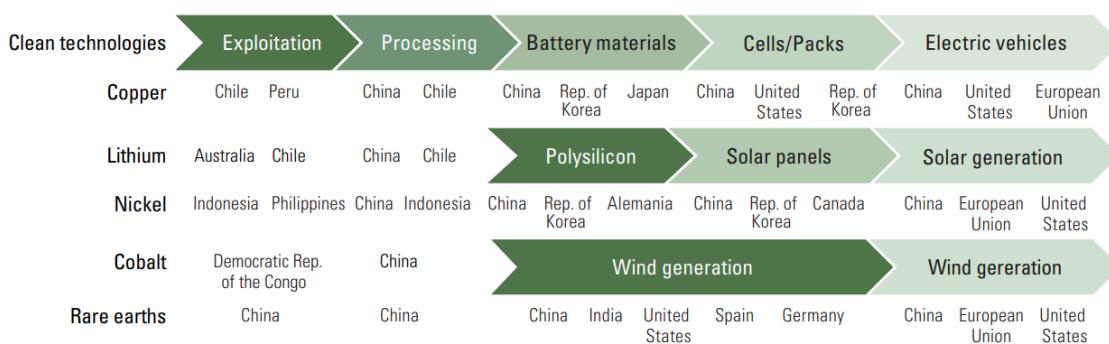
Embora os mercados de minerais críticos estejam em acelerada expansão, eles apresentam uma dinâmica instável e, eventualmente, turbulenta. De acordo com a AIE (2024), os preços internacionais dos minerais críticos têm caído drasticamente desde 2023, após terem experimentado dois anos consecutivos de aumentos expressivos. Segundo a CEPAL (2023), entre julho de 2020 e setembro de 2022, os preços de materiais como o cobre, níquel, cobalto e alumínio aumentaram entre 20% e 80%. Isso foi impulsionado especialmente pelas consequências da pandemia de Covid-19 e pelo início do conflito entre Rússia e Ucrânia. Desde 2023, no entanto, os preços do lítio caíram 75% no mercado à vista e materiais como cobalto, níquel e grafite viram os seus preços reduzirem entre 30 e 45% (AIE, 2024). Esta tendência ocorre apesar de a demanda internacional por estes recursos ter permanecido elevada, de modo que a explicação para esta queda dos preços reside principalmente no aumento da oferta e nos amplos estoques de tecnologias fabricadas com minerais críticos.

Outrossim, a crescente dependência que as economias latino-americanas possuem em relação à exportação de minerais críticos resulta em uma maior vulnerabilidade frente a um mercado global cada vez mais competitivo. Como exemplo, podemos citar a posição de liderança do Chile no mercado de mineração de cobre. Esta posição está atualmente em risco, uma vez que o Ministério de Recursos Naturais da China, recentemente, anunciou a descoberta de jazidas de cobre na região do altiplano tibetano que podem chegar a produzir 150 milhões de toneladas (CLARÍN, 2025). Caso essas expectativas se confirmem, essas reservas se somariam às outras 41 milhões de toneladas que o país atualmente possui, superando, assim, o Chile e modificando o equilíbrio do mercado mundial (*idem*). A tendência seria a de que, à medida que a China aumente a sua produção, o país asiático não apenas reduza a sua dependência em relação ao Chile. Ele também passará a lhe fazer concorrência, eventualmente levando a uma estabilização dos preços do cobre em níveis menores.

Da mesma forma, a dependência em relação ao capital estrangeiro para levar a cabo a exploração dos recursos minerais é outro desafio que assola de maneira significativa os países latino-americanos. Exemplo disso é o Peru, país que, depois de experimentar uma grave crise política em 2022 – quando o então presidente Pedro Castillo foi acusado de tentar um “autogolpe” ao ordenar o fechamento do Congresso Nacional –, assistiu a uma queda dos investimentos em mineração. Como resultado, o país pode ser ultrapassado em breve pela República Democrática do Congo (RDC) e perder a posição de segundo maior produtor de cobre (AQUINO, 2023).

Também é fundamental destacar a tendência das atuais cadeias de valor dos minerais críticos de assumir características muito similares ao tradicional comércio Norte-Sul. Como é possível observar na Figura 1, enquanto a exploração de minerais está mais distribuída geograficamente (América Latina e África, principalmente), as etapas de processamento e de fabricação dos produtos finais estão fortemente concentradas em poucos países. A China, por exemplo, domina quase todas as etapas de processamento de materiais como cobre, lítio, níquel, cobalto e terras raras, além de liderar a fabricação de veículos elétricos, baterias, painéis solares e turbinas eólicas (CEPAL, 2023). A China é, ainda, o maior mercado consumidor de veículos elétricos e dos materiais de geração solar e eólica, seguidos dos EUA e da União Europeia.

Figura 1: Participação de diferentes países em atividades selecionadas da cadeia de valor de minerais críticos



Fonte: CEPAL, 2023.

Por outro lado, países como Chile e Peru, embora líderes na extração de cobre, possuem uma participação bastante reduzida nas etapas de processamento e fabricação deste metal (CEPAL, 2023). Da mesma forma, países tão diversos quanto a RDC e a Austrália se destacam na extração de cobalto e de lítio, respectivamente, mas ambos exportam estes materiais para processamento externo – principalmente para a China (idem). Assim, os países em desenvolvimento têm sido duplamente prejudicados pelo atual funcionamento das cadeias de valor de energias limpas: por um lado, assistem às vantagens que possuíam inicialmente se esvaecerem em razão de uma crescente fragmentação da fase de exploração dos minerais, com a constante entrada de novos competidores no processo extrativista; por outro, a concentração das etapas de processamento e de fabricação nos países desenvolvidos impede as nações latino-americanas de capturar valor nas etapas posteriores da cadeia de valor e resulta no fortalecimento do desequilíbrio do desenvolvimento tecnológico.

Assim, é evidente que a escolha pela negociação bilateral junto aos principais mercados compradores dos minerais críticos produzidos pela América Latina tem resultado em acordos que produzem limitados benefícios a médio e longo prazos. Neste sentido, é fundamental que a região revitalize os seus espaços de articulação e de cooperação, tais como o Mercado Comum do Sul (Mercosul), a União das Nações Sul-Americanas (UNASUL) e a Comunidade dos Estados Latino-Americanos e Caribenhos (CELAC). Isso é necessário a fim de viabilizar negociações conjuntas de acordos comerciais. Apenas a partir de uma posição consolidada, a América Latina poderá enfrentar as vulnerabilidades decorrentes da volatilidade dos preços internacionais, assim como negociar condições mais favoráveis, que incluem o acesso a tecnologias avançadas e uma maior participação nas etapas de processamento e manufatura.

É importante destacar que, embora as empresas transnacionais de mineração tenham cooptado o discurso da crise climática ao se apresentarem como atores centrais do processo de transição energética, a indústria mineradora enfrenta crises reputacionais globais. Isso se deve a impactos ambientais devastadores, como exemplificado pelos desastres em Mariana e Brumadinho, no Brasil (MILANEZ, 2021). Assim, na América Latina e em diversas outras regiões do mundo, a expansão da atividade mineradora vem acompanhada de problemas como a degradação do solo e a contaminação da água. Além disso, há a perda



de biodiversidade e a exacerbação das desigualdades sociais e dos conflitos locais (MALDONADO-IBARRA ET AL., 2024).

Conclusão

A posição estratégica ocupada pela América Latina no mercado global de minerais críticos oferece à região a oportunidade de fortalecer a sua influência geopolítica. Isso pode ser feito por meio de uma maior liderança nos espaços globais relacionados às agendas de enfrentamento da crise climática e de transição energética. No entanto, o cenário atual de fragmentação política, de polarização ideológica e de esvaziamento dos mecanismos de governança regional dificulta a construção de uma estratégia comum que permita aos países latino-americanos o melhor aproveitamento destas potencialidades.

Ademais, a opção pela adoção de estratégias individuais por parte dos países da América Latina dificulta a formulação de uma resposta coletiva capaz de fazer frente às contradições que são inerentes à expansão acelerada da exploração dos minerais críticos necessários à transição energética. O aumento projetado na demanda pelos minerais críticos apresenta desafios técnicos e ambientais consideráveis, exigindo novas abordagens e tecnologias de extração que minimizem danos ambientais e sociais.

Desta maneira, fica evidente que a transição energética na América Latina não é um processo homogêneo, mas sim um mosaico complexo de oportunidades e desafios, altamente influenciado pelas particularidades econômicas, sociais e ambientais da região. Para assegurar um papel relevante e sustentável na agenda global de enfrentamento às mudanças climáticas, a América Latina precisará adotar políticas integradas que conciliem expansão econômica, inclusão social e preservação ambiental, aproveitando de maneira estratégica seus recursos naturais e tecnológicos.

Referências

- AIE – Agência Internacional de Energia. *Global Critical Minerals Outlook 2024*. 2024. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ee01701d-1d5c-4ba8-9df6-abeeac9de99a/GlobalCriticalMineralsOutlook2024.pdf>
- AQUINO, Marco. Peru clings to copper No. 2 spot but investment pipeline stalls. *Reuters*, 13 set. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/markets/commodities/peru-clings-copper-no-2-spot-investment-pipeline-stalls-2023-09-13/>
- BRUCKMANN, Monica. *El pacto verde europeo y las perspectivas de América Latina*. Fundação Rosa Luxemburgo, 2021. Disponível em: <https://rosalux.org.br/wp-content/uploads/2021/05/El-Pacto-Verde-y-las-perspectivas-de-Ame%CC%81rica-Latina-1.pdf>
- CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e Caribe. *Lithium extraction and industrialization: Opportunities and challenges for Latin America and the Caribbean*. Santiago do Chile: CEPAL, 2023.
- CLARÍN. Un yacimiento de cobre de este país lograría superar a Chile: ¿qué pasaría con las exportaciones? *Clarín*, 24 jan. 2025. Disponível em: https://www.clarin.com/informacion-general/yacimiento-cobre-pais-lograria-superar-chile-pasar-a-exportaciones_0_vTKPP8vt62.html?srsltid=AfmBOoqCbdB1Mz4_dcYmwgBjgPCgg6GMhOEXqjV22qiPj79FDXKjfROT



DOMINISH, Elsa; FLORIN, Nick.; TESKE, Sven. *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. Report prepared for Earthworks by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, 2019. IIMP – Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. El Perú cuenta con el 11% de las reservas mundiales de cobre. 2025. Disponible em: <https://iimp.org.pe/eventos/el-peru-cuenta-con-el-11-de-las-reservas-mundiales-de-cobre>

MALDONADO-IBARRA, Galo Eduardo et al. Análisis y perspectivas de los minerales críticos: El tesoro latente de América Latina. *Reincisol*, v. 3, n. 6, p. 1008-1035, 2024.

MILANEZ, Bruno. Crise climática, extração de minerais e seus efeitos para o Brasil. *Cadernos Diálogo dos Povos*, out. 2021. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez-2021-Crise-clim%C3%A1tica-extra%C3%A7%C3%A3o-de-minerais-cr%C3%ADticos.pdf>

OBAYA, Martín. Una mirada estratégica sobre el triángulo de litio: marco normativo y políticas productivas para el desarrollo de capacidades en base a recursos naturales. *Fundar*, mar. 2021. Disponible em: <https://fund.ar/wp-content/uploads/2021/11/Fundar-Una-mirada-estrategic%C3%A1-sobre-el-tri%C3%A1ngulo-del-litio.pdf>

SVAMPA, Maristella. *As fronteiras do neoextrativismo na América Latina: conflitos socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências*. São Paulo: Ed. Elefante, 2019.