



EXPLORAÇÃO NO TRIÂNGULO DO LÍTIO DIANTE DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: TRANSFORMAÇÕES SOCIOTERRITORIAIS E CIRCUITO GLOBAL DE MINERAÇÃO.

Ana Klara Orichuela Fróes¹

RESUMO

A pesquisa analisa os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da mineração no Triângulo do Lítio, destacando as dinâmicas de poder e as mudanças territoriais associadas ao processo. A extração de lítio, essencial para a produção de baterias de veículos elétricos, ocorre em um contexto de transição energética global, mas os benefícios econômicos gerados são predominantemente concentrados nas economias industrializadas, enquanto as comunidades locais enfrentam a marginalização e a degradação ambiental. A reconfiguração territorial resultante da mineração leva à adaptação do espaço para atender às necessidades do mercado global, com a construção de infraestruturas logísticas e industriais que priorizam a exploração do mineral, em detrimento das práticas e modos de vida tradicionais. Esse modelo de exploração extrativista não contribui para uma redistribuição equitativa dos recursos, mantendo as disparidades estruturais entre as regiões produtoras e os centros de consumo. Além disso, a transição energética, ao invés de ser uma solução definitiva para a crise ambiental, intensifica as contradições do sistema capitalista, que, ao buscar alternativas tecnológicas, preserva as lógicas de exploração, desigualdade e concentração de riqueza.

Palavras-chave: Transição energética, Neoextrativismo, Lítio, Reconfiguração territorial

RESUMEN

La investigación analiza los impactos sociales, económicos y ambientales derivados de la minería en el Triángulo del Litio, destacando las dinámicas de poder y los cambios territoriales asociados al proceso. La extracción de litio, esencial para la producción de baterías de vehículos eléctricos, se lleva a cabo en un contexto de transición energética global, pero los beneficios económicos generados están predominantemente concentrados en las economías industrializadas, mientras que las comunidades locales enfrentan la marginación y la degradación ambiental. La reconfiguración territorial resultante de la minería lleva a la adaptación del espacio para satisfacer las necesidades del mercado global, con la construcción de infraestructuras logísticas e industriales que priorizan la explotación del mineral, en detrimento de las prácticas y modos de vida tradicionales. Este modelo de explotación extractivista no contribuye a una redistribución equitativa de los recursos, manteniendo las disparidades estructurales entre las regiones productoras y los centros de consumo. Además, la transición energética, en lugar de ser una solución definitiva a la crisis ambiental, intensifica las contradicciones del sistema capitalista, que, al buscar alternativas tecnológicas, preserva las lógicas de explotación, desigualdad y concentración de riqueza.

Palabras clave: Transición energética, Neoextractivismo, Litio, Reconfiguración territorial.

¹ Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, anaklarafróes@gmail.com ;

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por fontes alternativas de energia intensificou a exploração de minérios estratégicos, como o lítio, cuja importância se acentua na produção de baterias para veículos elétricos e sistemas de armazenamento energético. Inserido no contexto da transição energética global, o Triângulo do Lítio — formado por Argentina, Bolívia e Chile — tornou-se um dos principais pólos de extração do mineral, sendo responsável por cerca de 68% das reservas conhecidas (FORNILLO, 2015). A lógica extrativista que rege essa atividade está relacionada à reestruturação dos circuitos espaciais produtivos (CASTILLO; FREDERICO, 2011; DUARTE, 2019) e à ampliação de corredores logísticos conectados às dinâmicas do mercado internacional tratando-se da constituição de circuitos específicos, como o produtivo de extração, o de circulação de capital e o de circulação de *commodities*, que materializam essa lógica em diferentes escalas (ARBOLEDA, 2020).

No caso da extração de lítio em áreas áridas, o uso de técnicas que demandam grandes volumes de água intensifica disputas territoriais, compromete a disponibilidade hídrica e ameaça a continuidade de modos de vida tradicionais. As comunidades locais, entretanto, permanecem excluídas dos processos decisórios de ordem política e econômica, enquanto os benefícios da extração se concentram majoritariamente nas corporações multinacionais e nas economias industrializadas, que dominam o circuito global de produção (BRINGEL; SVAMPA, 2023).

Para melhor entendimento, partimos do princípio de que os usos do território estão diretamente associados às formas de apropriação e organização do espaço pelas populações e instituições. Segundo Santos e Silveira (2001), quando quisermos definir qualquer pedaço do território, deveremos levar em conta a interdependência e a inseparabilidade entre a materialidade que inclui a natureza, e o seu uso, que inclui a ação humana, isto é, o trabalho e a política. Esses usos variam de acordo com os interesses econômicos, culturais e políticos dos agentes envolvidos, que adaptam o território para atender às suas demandas específicas. A construção de infraestruturas, o desenvolvimento urbano e as atividades econômicas se inserem no território como formas de garantir o controle do espaço. Assim, a pesquisa se justifica pela urgência em compreender as dinâmicas de poder que surgem a partir do extrativismo mineral, especialmente considerando a concentração de interesses globais que redefinem o uso do território e dos recursos. Além disso, é necessário entender como a transição energética, embora vise um futuro mais sustentável, no contexto capitalista, atua



mais como uma transição de impactos do que uma alternativa real ao modelo vigente na produção de energia.

Diante desse panorama, esta pesquisa tem como objetivo analisar os efeitos territoriais, socioeconômicos e ambientais decorrentes da extração de lítio, com ênfase na forma como as redes de produção reconfiguram os territórios ricos em *commodities*. A investigação pretende contribuir para o debate sobre os limites e contradições do modelo extrativista adotado sob o discurso da sustentabilidade, considerando os efeitos da reorganização do espaço e a marginalização de comunidades tradicionais.

As regiões com maior capacidade tecnológica e industrial, que realizam o refino e incorporação do lítio em produtos de maior valor agregado, centralizam os benefícios econômicos dessa cadeia. Essa dinâmica perpetua as desigualdades globais, com os territórios menos industrializados limitados a atividades de baixo valor. Essa configuração é fruto de uma estrutura desigual, na qual as economias periféricas continuam a depender do modelo colonial de mercado.

METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, na qual é possível analisar os efeitos territoriais, socioeconômicos e ambientais da exploração no Triângulo do Lítio. A revisão bibliográfica contempla produções acadêmicas sobre o tema, legislações dos países envolvidos e documentos institucionais que abordam os circuitos espaciais produtivos, desde o local de extração até a exportação. Foi utilizada imagens de satélite *Google Earth*, para identificar alterações no uso do solo, além da expansão de infraestruturas logísticas nas áreas de extração. A obtenção de informações se deu por meio do estudo dos conflitos ocorridos nas regiões, desde a instalação das mineradoras e as transições de políticas públicas para facilitar a implementação do capital estrangeiro. Os estudos se concentram nos salares Del Hambre Muerto (Argentina), de Uyuni (Bolívia) e do Atacama (Chile), regiões diretamente impactadas pela atividade extrativista.

REFERENCIAL TEÓRICO

As referências teóricas bases dessa pesquisa concentram-se a partir dos conceitos essenciais para compreender o território e os impactos sociais e econômicos no Triângulo do Lítio. De acordo com Milton Santos (2000), o território é compreendido como um espaço



socialmente construído, que resulta da interação entre a materialidade do espaço e as ações humanas. Ele não é apenas uma área física, mas um espaço de poder e relações sociais, continuamente transformado pelas práticas econômicas, políticas e culturais. Santos (2001) também define os usos do território como a forma como o espaço é apropriado e organizado pelas populações e instituições. Esses usos são moldados pelos interesses econômicos, políticos e culturais, e podem variar conforme os agentes envolvidos, refletindo a interdependência entre a natureza e a ação humana no processo de apropriação territorial. Seguindo as estruturas delimitadas no modelo vigente de produção nos salários, temos o conceito de circuito espacial produtivo, ao qual refere-se às diversas etapas pelas quais um produto passa, desde a extração até o consumo final, abrangendo diferentes escalas geográficas (SANTOS 2001).

Para se entender como essas dinâmicas territoriais se manifestam no Triângulo do Lítio, o conceito de neoextrativismo é peça central. Como aponta Svampa (2019), o modelo neoextrativista descreve uma forma de exploração de recursos naturais em grande escala, onde o Estado, em parceria com corporações multinacionais, participa ativamente da extração, mas os lucros permanecem concentrados, enquanto os impactos sociais e ambientais recaem principalmente sobre as comunidades locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de depósitos de lítio é resultado de interações geológicas e climáticas, que favorecem a concentração do mineral. A atividade vulcânica libera elementos químicos, que são transportados ao longo do tempo para bacias lacustres endorreicas, formando reservas minerais em regiões onde não há drenagem para oceanos ou rios (BRAGA; SAMPAIO, 2008). A extração de lítio é facilitada pelas condições climáticas áridas, propícias à evaporação solar para o processo de mineração (BRIGIDO, et al., 2024). Contudo, a retirada de água rica em lítio impacta os recursos hídricos, diminuindo os níveis de água salobra e doce, e causando o "esvaziamento" dos salares ao longo do tempo (IZQUIERDO et al., 2016).

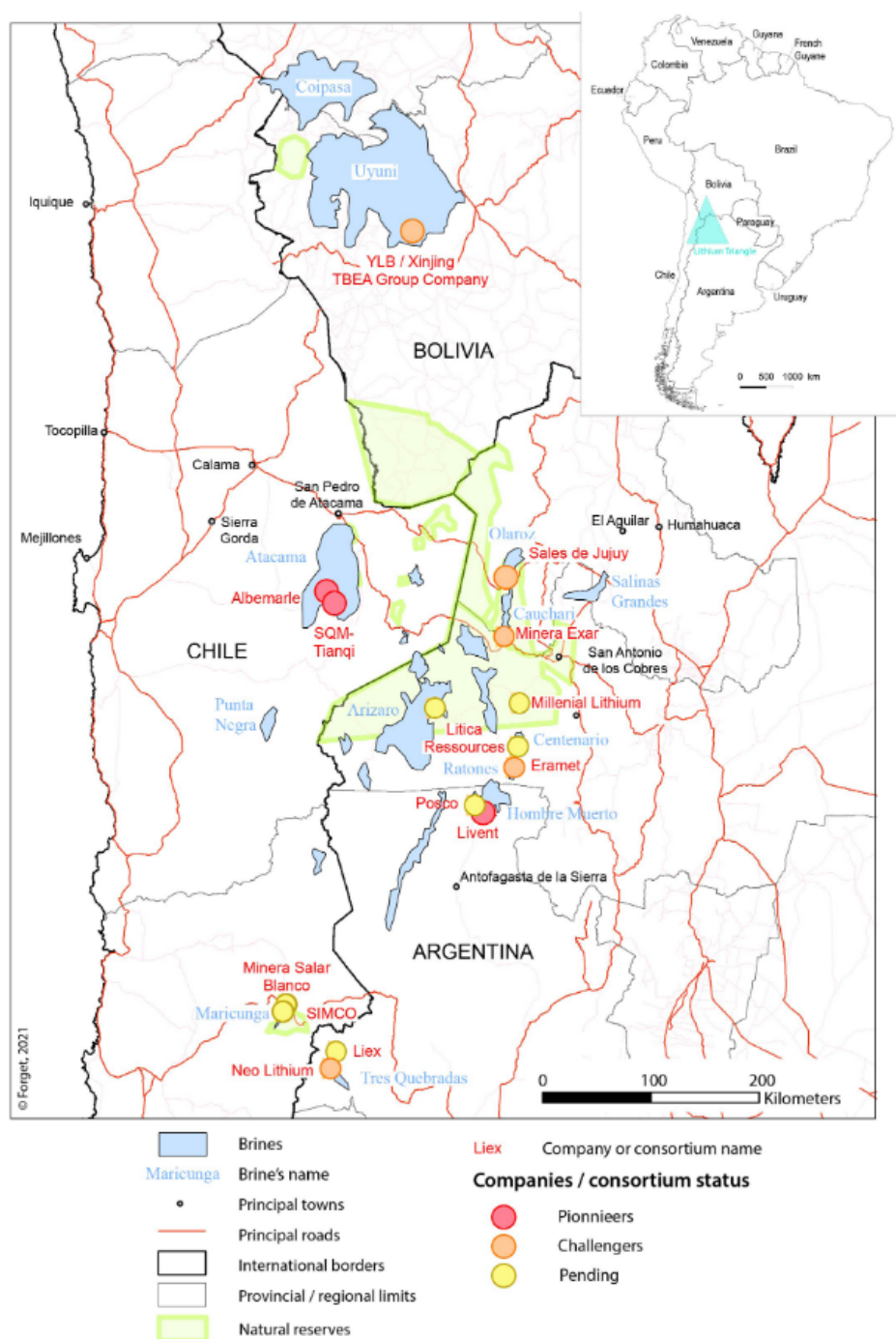
Logo, percebe-se a priorização hídrica comercial acima do abastecimento dos povos locais, tendo em vista que essa representa um impacto nas comunidades e ecossistemas, uma vez que os recursos hídricos disponíveis, já limitados, são redirecionados para atender às demandas das operações mineradoras. Outro impacto relevante está associado ao descarte inadequado de resíduos sólidos e químicos gerados durante o processamento. Substâncias como ácidos e outros reagentes utilizados para separar o lítio de outros compostos minerais



podem contaminar o solo e modificar sua composição química, dificultando sua regeneração e comprometendo sua fertilidade a longo prazo e até mesmo “afundar” áreas dos salares, como ocorre no deserto do Atacama (CAMBERO, 2024).

Como mostrado no Mapa 1, as áreas de maior exploração mineradora coincidem com territórios no interior dos países e historicamente habitados por grupos tradicionais.

Mapa 1. Concentração espacial das reservas lítio na América do Sul e os principais agentes extrativistas envolvidos na exploração do recurso (2019).



Fonte: Bos; Forget (2021).



O que se observa, especialmente nas províncias de Jujuy, na Argentina, e no Atacama, no Chile, é que os empreendimentos geram poucos postos de empregos, ainda que no momento de instalação das plantas industriais a demanda seja mais expressiva, em torno de 500 trabalhadores, diminuindo até 100 a 200 pessoas posteriormente (ANLAUF, 2015, p. 184). Os únicos benefícios mais expressivos que as empresas de mineração trazem para algumas das comunidades locais são as infraestruturas que, em alguns casos, são respostas aos protestos promovidos pelas populações afetadas pelas atividades, em outros, investimentos realizados com o intuito de ganhar apoio para os projetos de extração (ANLAUF, 2015).

A eficiência do abastecimento global de minérios depende da implementação e manutenção dessas infraestruturas capazes de superar os desafios impostos pelas localização dos salares. Na Argentina, rodovias como a Rota Nacional 51 conectam os salares do norte, como Olaroz e Hombre Muerto, aos portos do Atlântico e a outras redes de transporte, viabilizando o escoamento da produção.

No Chile, as melhorias nas rodovias que ligam o Salar de Atacama aos portos de Antofagasta e Iquique. Na Bolívia, embora as rodovias sejam mais limitadas, rotas foram desenvolvidas para facilitar a ligação do Salar de Uyuni aos portos no Chile e no Peru, como o Porto de Chancay. Adicionalmente, as plantas industriais e os centros logísticos próximos às áreas de extração são estratégicos na organização territorial e no fluxo do circuito produtivo do lítio. Como exemplo, observe a seguinte imagem de satélite:

Foto 1: Deserto do Atacama - Chile: Albemarle Corporation e Sociedad Química y Minera, 1994 e 2024.



Fonte: Google Earth adaptado e elaborado pela autora (2025).

O Estado, por meio das regulamentações, é o principal agente facilitador para existência dessas redes, sendo impulsionado por demandas econômicas. Esses processos são acompanhados por novas configurações espaciais, que articulam a exploração de recursos ao planejamento de infraestruturas para escoamento e exportação. As transformações urbanas também se manifestam, sobretudo em cidades próximas a zonas de mineração, com o surgimento de novos arranjos habitacionais e econômicos orientados pelas demandas do setor. Conforme elucida Svampa (2019), “nesse sentido, o neoextrativismo também é um modelo sociopolítico e territorial, passível de ser analisado em escala local, nacional ou regional”.

Para isto, é necessário a abertura política dos Estados ao capital estrangeiro, como forma de manter os investimentos sempre em baixo custo. Na Argentina, o Código de Mineração foi complementado pela Lei de Investimentos em Mineração (Lei 24.196/1993),



que oferece benefícios fiscais, como a garantia de 30 anos de estabilidade fiscal, tornando o país competitivo, embora sem benefícios diretos para as províncias afetadas. A maior parte dos impostos gerados pela mineração vai para o governo nacional, enquanto as províncias recebem uma parte mínima, limitada a royalties de até 3% sobre o valor bruto do recurso (IRIBARNEGARAY et al., 2022).

No Chile, a exploração de lítio era realizada em maior parte por empresas privadas, mas, em 2023, o governo implementou a Estratégia Nacional do Lítio para aumentar o controle estatal, embora continue firmando acordos com empresas internacionais, como Rio Tinto e LG Energy, para fortalecer sua posição global. Na Bolívia, o Estado detém o controle integral sobre a cadeia produtiva do lítio, por meio da empresa estatal Yacimientos de Lítio Bolivianos (YLB), mas também estabeleceu acordos de cooperação técnica com empresas privadas, como o firmado com os Países Baixos em 2014, para impulsionar o desenvolvimento da indústria com tecnologia europeia (IRIBARNEGARAY et al., 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição energética, embora apresentada como uma solução para os problemas ambientais globais, é em grande parte uma transição de impactos, no qual as externalidades negativas da mineração são descarregadas nas regiões periféricas, sem que as promessas de sustentabilidade alcancem os locais mais afetados. No neoextrativismo, a dinâmica de mineração no Triângulo do Lítio revela a continuidade de um modelo que prioriza o crescimento econômico baseado na exploração de recursos naturais e na maximização do lucro, sem levar em consideração as consequências sociais e ambientais a longo prazo.

A reconfiguração territorial, a subordinação das economias locais ao capital internacional e a marginalização das comunidades são elementos centrais nesse processo, que, longe de promover “o mundo verde”, perpetua as desigualdades estruturais e reforça o caráter excludente do desenvolvimento. Assim, o modelo extrativista da transição energética não se configura como uma solução para a crise ambiental, mas como mais uma expressão das contradições do capitalismo predatório, que, ao mesmo tempo em que se apresenta como inovador, mantém intactas suas lógicas de exploração e dominação.



REFERÊNCIAS

ANLAUF, Axel. ¿Secar la tierra para sacar litio? Conflictos socio-ambientales en la minería del litio. In: NACIF, Federico; LACABANA, Miguel (Org.). **ABC del Litio Sudamericano: soberanía, ambiente, tecnología e industria**. Buenos Aires: Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, p. 184-185, 2015.

ARBOLEDA, Martín. **Planetary Mine: Territories of Extraction under Late Capitalism**. London / New York: Verso US, 2020.

ARGENTINA. **Ley de Inversiones Mineras (Ley 24.196/1993)**. Aprobada el 24 de mayo de 1993.

BOS, Vincent; FORGET, Marie. Global Production Networks and the lithium industry: A Bolivian perspective. **Geoforum**, v. 125, p. 168–180, 1 out. 2021.

BRAGA, P. F. A.; SAMPAIO, J. A.. Lítio. **Rochas e Minerais Industriais no Brasil: usos e especificações**. 2.ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2008. p. 585-603.

BRIGIDO, C.R.S; BRUNHARA, G. F; BRAGA, P. F. A. **Tecnologias para a extração de lítio em rochas e salmouras - uma revisão**. **ABM Week**. São Paulo, 8º ed. n. 23, p. 1-12, setembro de 2024.

BRINGEL, Breno; SVAMPA, Maristella. **Del «Consenso de los Commodities» al «Consenso de la Descarbonización»**. Nueva Sociedad, n. 306, p. 51–70, 2023.

CAMBERO, Fabian; VEGA, Jorge. Lithium mining is slowly sinking Chile's Atacama salt flat, study shows. **Reuters**, 22 ago. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/sustainability/land-use-biodiversity/lithium-mining-is-slowly-sinking-chiles-atacama-salt-flat-study-shows-2024-08-22/>.

CASTILLO, R. A.; FREDERICO, S. **Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo**. Sociedade & Natureza, v. 22, n. 3, 2011.

DUARTE, Luciano. **Circuito espacial produtivo do petróleo na Bacia de Santos e a economia política da Região Metropolitana da Baixada Santista**. Tese de Doutorado em Geografia – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2019.

FORNILLO, Bruno. ¿Nueva energía Argentina? Política, ciencia e industria del litio. **Ciencia, Docencia y Tecnología**, v. 26, n. 51. Nov. 2015. Pp. 271-304.

IRIBARNEGARAY, Martín Alejandro; JIMÉNEZ, E.; GARCÉS, I.; LORCA, M.; ESCOSTEGUY, Melisa Lucía; et al. **Análise dos marcos institucionais para a exploração**



do lítio na América do Sul. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2022, p. 385-400.

IZQUIERDO, Andrea E.; FOGUET, Javier; GRAU, H. Ricardo. "Hidroecosistemas" de la Puna y Altos Andes de Argentina. **Acta geol. lilloana**, v. 28, n. 2, p. 1-15, dez. 2016 .

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo: Hucitec, 1996

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** . Rio de Janeiro: Record, 2000, p.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **Brasil: Território e Sociedade no início do século 21.** Rio de Janeiro: Record, 2001, p. 247.

SVAMPA, Maristella; VÁZQUEZ, Pablo Stefanoni (Org.). **As Fronteiras do Neoextrativismo na América Latina: conflitos socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências.** São Paulo: Elefante, 2019.