

# ANTROPOCENO, MINERAÇÃO E AMÉRICA LATINA: DA MODERNIDADE À TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

ANTROPOCENO, MINERÍA Y AMÉRICA LATINA: DE LA MODERNIDAD A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA



Estevão Musa <sup>1</sup>

## Resumo

Nas últimas décadas, o crescente desequilíbrio metabólico do planeta Terra tem feito com que os efeitos da crise climática contemporânea se tornem cada vez mais visíveis. É à luz desse contexto que iremos refletir sobre a relação entre o Antropoceno, a mineração e a América Latina. Argumentamos que a mineração é o sustentáculo da lógica de desenvolvimento hegemônico sob o Antropoceno e, por isso, a América Latina, com sua riqueza mineral, é uma região vital para a intensificação, ou não, da possível nova era geológica. A partir da dialética dos tempos históricos, nosso recorte temporal estabelece diálogos entre a longa duração, isto é, o período definido como Antropoceno, e determinados episódios conjunturais que se deram em diferentes momentos ao longo dos anos, a fim de apresentar uma breve visão panorâmica capaz de evidenciar o caráter histórico que permeia a relação entre a exploração mineral e a ocupação do território latino americano, representado aqui a partir de alguns espaços da região. Com esse intuito, discutiremos a modernidade colonial da mineração desenvolvida em Potosí, no século XVI, identificaremos o avanço e o impacto dessa atividade sobre a floresta amazônica nas últimas décadas e, por fim, mostraremos como as iniciativas de transição energética contemporâneas, devido à grande demanda de minerais específicos, colocam novamente a região como espaço de intensa disputa geopolítica.

**Palavras-chave:** América Latina; antropoceno; mineração.

## Resumen

En las últimas décadas, el creciente desequilibrio metabólico en el planeta Tierra ha hecho cada vez más visibles los efectos de la crisis climática contemporánea. Es a la luz de este contexto que reflexionaremos sobre la relación entre el Antropoceno, la minería y América Latina. Sostenemos que la minería es el pilar

---

<sup>1</sup> Doutorando em História pelo Programa de Pós-Graduação em História Comparada da UFRJ (PPGHC/UFRJ). Mestre em História (2022) pelo PPGHC/UFRJ. Bacharelado e Licenciatura em História (2018) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (IH/UFRJ). É integrante, desde 2016, do Núcleo de Pesquisa de Geopolítica, Integração Regional e Sistema Mundial, registrado no Diretório de Grupos de Pesquisa CNPq. É membro do Grupo de Trabalho "Geopolítica, integración regional y sistema mundial", do Conselho Latinoamericano de Ciências Sociais (CLACSO).



de la lógica del desarrollo hegemónico bajo el Antropoceno y, por tanto, América Latina, con su riqueza mineral, es una región vital para la intensificación, o no, de la posible nueva era geológica. A partir de la dialéctica de los tiempos históricos, nuestro corte temporal establece diálogos entre el largo plazo, es decir, el período definido como Antropoceno, y ciertos episodios coyunturales ocurridos en diferentes momentos a lo largo de los años, con el fin de presentar una breve panorámica capaz de resaltar el carácter histórico que permea la relación entre la exploración minera y la ocupación del territorio latinoamericano, aquí representado desde algunos espacios de la región. Con este objetivo, discutiremos la modernidad colonial de la minería desarrollada en Potosí en el siglo XVI, identificaremos el avance e impacto de esta actividad en la selva amazónica en las últimas décadas y, finalmente, mostraremos cómo las iniciativas contemporáneas de transición energética, debido a la gran demanda de minerales específicos, vuelven a colocar a la región como un espacio de intensa disputa geopolítica.

**Palabras clave:** América Latina; antropoceno; minería.

## Introdução

Nas últimas décadas, o crescente desequilíbrio metabólico do planeta Terra tem feito com que os efeitos da crise climática contemporânea se tornem cada vez mais visíveis. A intensificação desse processo é resultado do aquecimento planetário em 1,1 °C para além dos níveis pré-industriais, de acordo com relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) de 2023. Entre os fatores que têm contribuído para essa desregulação, podemos destacar o grande índice de desmatamento das florestas tropicais com fins de desenvolver atividades agropecuárias e extrativistas, poluição desregrada de rios e oceanos e a continuidade do uso intensivo dos combustíveis fósseis. Como consequência, enquanto parte da população dos países periféricos, em sua maioria, tem sofrido com secas prolongadas, em outros lugares o que ameaça são os danos causados por chuvas torrenciais e até mesmo o avanço do nível do mar sobre seus territórios. Tendo em vista a dimensão desses processos, podemos argumentar, em consonância com Nobre<sup>2</sup>, que para além dos impactos socioambientais e econômicos, a continuidade e o aprofundamento dessa crise ameaçam também a estabilidade da geopolítica mundial. À luz desse contexto e

---

<sup>2</sup> NOBRE, Carlos A. et al. "Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm". **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016.



desde uma perspectiva centrada na América Latina, o presente artigo discutirá a centralidade da mineração na era do Antropoceno.<sup>3</sup>

Embora as preocupações relacionadas aos impactos da crise ambiental ganharam maior destaque recentemente, os alertas que a vinculavam com as ações antropológicas já haviam sido anunciados em meados da segunda metade do século XX. Conforme destaca Viola et al<sup>4</sup>, até o final da década de 1960, os problemas ambientais eram tratados como assuntos periféricos na agenda internacional. Nos anos que seguiram, todavia, essa percepção foi modificada pelas inúmeras evidências que identificavam o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente. Um marco desse contexto foi a realização, em 1972, da primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo. Desde então, a comunidade internacional tem criado espaços para reflexão coletiva e de elaboração de soluções para a crise ambiental a partir de uma perspectiva universalista. Nesse sentido, foram consolidadas organizações científicas, órgãos de diálogo e coordenação política, além de mecanismos reguladores universais juridicamente vinculativos. Ademais, no âmbito teórico, muitas foram as iniciativas que discutiram e problematizaram a relação do ser humano e o meio ambiente, tendo em vista as dimensões de organização política, econômica e social. Neste sentido, podemos destacar as contribuições da Ecologia Política e da História Ambiental, por exemplo.<sup>5</sup>

No entanto, todos esses esforços ainda foram insuficientes para atenuar as causas e os efeitos da crise climática. No início do século XXI, diante da continuidade do impacto da ação humana na evolução do planeta terra e seus efeitos sobre o equilíbrio metabólico planetário, um grupo de pesquisadores, liderado pelo químico Paul J. Crutzen, argumentaram que esse processo teria

---

<sup>3</sup> De acordo com Chakrabarty, a hipótese do Antropoceno refere-se “a proposição de que o impacto humano no planeta foi tal que exigiu uma mudança na cronologia geológica da história da Terra para reconhecer que o planeta cruzou os limiares da época do Holoceno (cerca de 11.700 anos de idade) e havia entrado em uma época que merecia um novo nome, o Antropoceno.” (Tradução livre). Ver: CHAKRABARTY, Dipesh. **The human condition in the Anthropocene: Tanner Lectures on Human Values**, New Haven: Yale University, 2015, pp. 2-3. Disponível em: [https://tannerlectures.utah.edu/\\_resources/documents/a-to-z/c/Chakrabarty%20manuscript.pdf](https://tannerlectures.utah.edu/_resources/documents/a-to-z/c/Chakrabarty%20manuscript.pdf).

<sup>4</sup> VIOLA, E.; Franchini, M.; & Barros-Platiau, Ana F. “The challenges of the Anthropocene: From international environmental politics to global governance”. **Ambiente & Sociedade**, vol. 20, 2017.

<sup>5</sup> Ver mais, por exemplo, em: LEFF, 1986; LEFF, 2005; PÁDUA, 2020.



contribuído para o surgimento de uma nova era geológica, o Antropoceno, que progressivamente substituiu o domínio estável do Holoceno.<sup>6</sup> Isto é, em um sentido amplo, conforme mobilizado por Viola et al, a Terra esteve no domínio estável do Holoceno durante os últimos 10.000 a 12.000 anos, período o qual suas características biogeoquímicas e atmosféricas sofreram pouca oscilação. Entretanto, de acordo com essa perspectiva, os impactos das ações antropológicas intensificadas nos últimos três séculos teriam alterado esse equilíbrio.<sup>7</sup> Com essa definição, Viola et al apresenta três marcos históricos que representam o início da nova era:

a revolução industrial no início do século XIX; a grande aceleração iniciada em 1945 - marcada pela construção da bomba atômica, o crescimento exponencial da população, da economia, do uso de recursos naturais e energéticos e da erosão da biodiversidade e; início do século XXI com a consolidação do consenso científico sobre o caráter antropogênico do aquecimento global.<sup>8</sup> (Tradução livre)

De modo resumido, portanto, o Antropoceno refere-se ao período geológico no qual o equilíbrio metabólico do planeta Terra, consolidado durante o Holoceno e que permitiu o desenvolvimento da nossa civilização, foi alterado a partir das ações humanas. Sendo assim, Chakrabarty<sup>9</sup> argumenta que as possibilidades de ação do ser humano o tornou um agente geológico, diferentemente do agente biológico que sempre foi. Ou seja, essa nova condição caracterizaria a capacidade das ações antrópicas em alterar o equilíbrio físico e químico planetário.<sup>10</sup>

Após anos de debate, o conceito de Antropoceno ainda não é oficialmente aceito e nem é unânime em sua definição. Porém, tem sido cada vez mais evidente que os impactos antrópicos contribuem para o desequilíbrio metabólico do planeta Terra. Identificar esse processo sob uma nova era geológica, conforme argumenta Chakrabarty, nos faz refletir sobre a extensão e a duração da modificação provocada por nossa espécie na geologia, química e biologia da Terra.<sup>11</sup>

---

<sup>6</sup> CRUTZEN, 2009; ROCKSTRÖM et al. 2009 apud VIOLA et al, 2017, pp. 178-179.

<sup>7</sup> VIOLA et al, 2017, p. 180.

<sup>8</sup> VIOLA et al, 2017, p. 180.

<sup>9</sup> CHAKRABARTY, 2015, pp. 3; 20.

<sup>10</sup> CHAKRABARTY, 2015, pp. 3; 20.

<sup>11</sup> CHAKRABARTY, 2015, p. 7.



De todo modo, nos alerta Cochet, o Antropoceno não é uma consequência fatal da natureza humana. Trata-se, no entanto, de uma escolha política que se tornou hegemônica desde o desenvolvimento industrial iniciado no continente europeu durante o século XIX.<sup>12</sup> Afinal, foi por meio das formas industriais e pós-industriais que as emissões de gases de efeito estufa tiveram um aumento expressivo capaz de alterar a temperatura do planeta Terra. Se nos atentarmos a esse processo e verificarmos qual atividade sustenta essa dinâmica desde o século XIX até os dias atuais, iremos concluir que a mineração é a sua base elementar, seja como fornecedora de energia através dos combustíveis fósseis, ou com o fornecimento de minerais metálicos necessários aos ciclos tecnológicos vigente em cada época. Por outro lado, é ela própria um agente motivador da crise ambiental ao, por exemplo, depositar seus rejeitos altamente poluentes em rios e lençóis freáticos. Por conseguinte, podemos compreender a mineração como um elemento central que sustenta o modelo de desenvolvimento hegemônico característico do Antropoceno.

É à luz desses debates que iremos refletir sobre a relação entre o Antropoceno, a mineração e a América Latina. Queremos assim argumentar que a mineração é o sustentáculo da lógica de desenvolvimento hegemônico sob o Antropoceno e, por isso, a América Latina, com sua riqueza mineral, é uma região vital para a intensificação, ou não, da possível nova era geológica. A partir da dialética dos tempos históricos<sup>13</sup>, nosso recorte temporal estabelece diálogos entre a longa duração, isto é, o período definido como Antropoceno, e determinados episódios conjunturais que se deram em diferentes momentos ao longo dos anos, a fim de apresentar uma breve visão panorâmica capaz de evidenciar o caráter histórico que permeia a relação entre a exploração mineral e

---

<sup>12</sup> COCHET, Yves (2018). “L’anthropocène change-t-il la pensée politique?”. In: Beau, Rémi & Larrère, Catherine(orgs.). **Penser l’Anthropocène**. Paris: Les Presses de Sciences Po, 2018, p. 51.

<sup>13</sup> Braudel apresenta três dimensões temporais das quais se utilizam os historiadores: o tempo breve, ou seja, o tempo do evento, do cotidiano; em segundo, o tempo que reflete os acontecimentos que desenvolvem ao longo de décadas; e, por fim, há a perspectiva da longa duração, que se concentra nas estruturas seculares. Todavia, essas temporalidades não se expressam de maneira isolada. Pelo contrário, cada intervalo temporal é permeado pelas dinâmicas das diferentes durações. Nesse sentido, a dialética das durações dos tempos históricos permite analisar um mesmo fenômeno a partir de diferentes perspectivas e contribui para a reconstituição de sua totalidade complexa. Ver: BRAUDEL, Fernand. **História e ciências sociais**. 2ª ed. Presença: Lisboa, 1976.



a ocupação do território latino-americano, representado aqui a partir de alguns espaços da região. Com esse intuito, discutiremos a modernidade colonial<sup>14</sup> (ARÁOZ, 2020) da mineração desenvolvida em Potosí, no século XVI, identificaremos o avanço e o impacto dessa atividade sobre a floresta amazônica nas últimas décadas e, por fim, mostremos como as iniciativas de transição energética contemporâneas, devido à grande demanda de minerais específicos, colocam novamente a região como espaço de intensa disputa geopolítica.

### **Mineração, modernidade e Antropoceno**

A vida contemporânea e seus instrumentos técnicos são extremamente demandantes de recursos minerais. Do aparato militar aos automóveis do cotidiano, das jóias luxuosas aos sofisticados aparelhos digitais, todos têm como componente elementar algum mineral. Nesse sentido, Aráoz<sup>15</sup> argumenta que “a condição moderna é, por assim dizer, uma completa vivência mineral”.

Desde o início da Revolução Industrial no século XIX a mineração forneceu os suplementos básicos para os ciclos tecnológicos que se sucederam. O desenvolvimento histórico e a produtividade intensiva vinculada a estes ciclos são considerados fatores decisivos para o aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, um dos principais elementos que contribuíram para o desequilíbrio metabólico do planeta Terra. Por esses motivos, consideramos a atividade mineradora como sustentáculo da lógica vivenciada na era do Antropoceno. É a partir dela que têm origem os materiais utilizados em todos os ciclos industriais vigentes desde o século XIX e, por conseguinte, é ela que garantiu a continuidade de uma dinâmica industrial altamente poluidora que foi capaz de alterar os aspectos químicos, físicos e atmosférico em uma dimensão planetária.

Todavia, para Aráoz, a mineração representa mais do que isso e sua importância se consolida antes mesmo do despertar da Revolução Industrial. Em um sentido histórico, o autor argumenta que a modernidade nasce da mineração

---

<sup>14</sup> ARÁOZ, Horacio Machado. **Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na América como origem da modernidade**. São Paulo: Editora Elefante, 2020.

<sup>15</sup> ARÁOZ, 2020, p. 78



colonial dos metais preciosos.<sup>16</sup> Naquele tempo, século XVI, e espaço, “América Latina”, a mineração foi a atividade que sintetizou a articulação entre poderio econômico e poderio militar. Sendo assim, “em um amálgama de ouro, prata, ferro e chumbo, essa mineração funde metalurgicamente as duas formas de poder sobre as quais se estrutura a civilização moderna”<sup>17</sup>.

Um marco desse processo foi a colonização e exploração pelos espanhóis do Cerro Rico de Potosí, a partir de 1540. Desde então, naquele espaço, desencadeou-se uma revolução geográfica e demográfica em que padrões de organização territorial da vida social foram alterados, assim como as formas e as matrizes de sua ocupação, uso e valorização, além da alteração na distribuição da população e das hierarquias das relações sociais em geral<sup>18</sup>. Toda essa complexa organização empreendida pela empresa colonial e seus efeitos foram identificados por Aráoz como “Princípio Potosí”:

O Princípio Potosí deu lugar à constituição do Sujeito moderno e à emergência e à constituição de todo o universo de instituições, práticas, razões, emoções, credo e liturgias que conformam o mundo moderno em sua real positividade; criou o Direito, a Ciência, a Religião; o Estado, a Família e a Propriedade. Definiu e instituiu os conceitos de riqueza, de valor e de trabalho; fincou as regras de moralidade e de legalidade, estabeleceu o conteúdo da própria felicidade e da vida como tal. A partir da colonização dos territórios e dos corpos, o Princípio Potosí foi um fator decisivo na gestação da sociedade moderno-colonial, na conformação da civilização do capital, tanto no plano micropolítico das subjetividades e das localidades como no macropolítico das grandes instituições, dos metarrelatos e da geopolítica do poder mundial.<sup>19</sup>

À luz dessas considerações, podemos argumentar que a mineração não se define como um extrativismo qualquer. Além de seu caráter histórico na consolidação do sistema mundial - moderno/colonial - sua prática envolve uma série de efeitos com impactos ecobiopolíticos<sup>20</sup>. Não obstante, diante da perspectiva hegemônica, a exploração mineral empreendida nos territórios da América Latina, conforme argumenta Aráoz, é apresentada como um simples

---

<sup>16</sup> ARÁOZ, 2020, p. 96.

<sup>17</sup> ARÁOZ, 2020, p. 114

<sup>18</sup> ARÁOZ, 2020, p. 119.

<sup>19</sup> ARÁOZ, 2020, p. 159

<sup>20</sup> ARÁOZ, 2020, pp. 33-34.

dato geológico ou como um destino manifesto da região, camuflando todo o caráter geopolítico que rege essa dinâmica<sup>21</sup>.

O caráter dependente do desenvolvimento capitalista latinoamericano<sup>22</sup>, consolidado após a Revolução Industrial, e da inserção dos países da região no mercado internacional, é marcado pela divisão internacional do trabalho na qual a América Latina desempenha a função de fornecedora de matérias primas para os centros do capitalismo mundial. Nesta dinâmica, os recursos minerais possuem um papel fundamental e a intensidade da atividade mineral em nossos territórios oscilou de acordo com a demanda dos ciclos tecnológicos hegemônicos em cada período histórico.

Do século XVI ao XXI, os territórios da região sofreram os impactos de diferentes booms da mineração. No intervalo que contempla o início da colonização ao século XVIII, a prata e o ouro aqui explorados foram decisivos para o desenvolvimento do capitalismo mercantil europeu. Posteriormente, no século XIX, a exploração mineral na América Latina sustentou a expansão urbano-industrial da Europa, e através do fornecimento de nitratos extraídos das salitreiras localizadas no Peru, permitiu o bom desempenho da agricultura industrial moderna do velho continente. Iniciado o novo século, as grandes mineradoras estadunidenses e britânicas controlaram a exploração de minerais industriais como o chumbo, zinco, estanho, cobre e ferro. Além disso, em meio às duas guerras mundiais que eclodiram no século XX, os países da América Latina se apresentaram como grandes exportadores de minerais necessários à indústria bélica, como o manganês, níquel, bauxita, tungstênio e urânio.<sup>23</sup>

Mais recentemente, sob as diretrizes das políticas neoliberais implementadas nos países da região na década de 1990, guiadas pelo Consenso de Washington, em um contexto de grande demanda mineral chinesa, motivada pelo seu significativo crescimento urbano e industrial, despertou-se um novo boom da exploração mineral na região, iniciado nos primeiros anos do século XXI. De modo geral, em todas essas fases, a exploração mineral se desenvolveu

---

<sup>21</sup> ARÁOZ, 2020, p. 93.

<sup>22</sup> MARINI. **Dialéctica de la dependencia**. Cidade do México: Ediciones Era S.A, 1981.

<sup>23</sup> ARÁOZ, 2020, pp. 182-183.



com características comuns: cerceamento do território para benefício da iniciativa privada, em grande medida, internacional; militarização do espaço e criminalização dos discursos contrário à mineração; poluição dos recursos hídricos e comprometimento da continuidade dos modos de viver das comunidades locais.

Para visualizarmos a dimensão da expropriação territorial vinculada à atividade mineradora na região nas últimas décadas, vejamos o exemplo de Brasil e Peru. Entre 1990 e 2011, período que abarca a implementação das políticas neoliberais e o boom das commodities do início do século XXI, a área de produção mineral no Brasil saltou de 52 mil hectares para 119 mil hectares<sup>24</sup>. No Peru, no ano 2000, apenas 2% da sua superfície territorial estava destinada à exploração e produção mineral. Em 2011, essa porcentagem era de 14,8%<sup>25</sup>. Esses números nos ajudam a refletir sobre a dimensão dos impactos ocasionados pela mineração, desempenhados a fim de atender a demanda industrial que rege sob a era do Antropoceno. No próximo tópico iremos verificar como a expansão territorial motivada pela instalação de projetos mineradores tem avançado sobre a floresta amazônica, espaço de fundamental preservação no intuito de mitigar a crise ambiental que vivenciamos.

### **O avanço da mineração sobre a floresta amazônica**

Conforme define o Instituto Socioambiental, a Amazônia é um sistema socioecológico integral, compartilhado por nove países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e a Guiana (província francesa)<sup>26</sup>. Neste artigo, ao nos referirmos à Floresta Amazônica, estaremos tratando de um espaço de 8.470.209 km<sup>2</sup>, definidos a partir do cruzamento de seus limites administrativos, de seu bosque tropical e de sua bacia hidrográfica, mobilizados aqui a partir do Atlas Amazonía Bajo Presión (2020), publicado pela Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG).

---

<sup>24</sup>PROJETO MAPBIOMAS. **Mapeamento da superfície de mineração industrial e garimpo no Brasil - Coleção 6**, 2021. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_1.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_1.pdf).

<sup>25</sup> MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DE PERU. **Anuário Minero (2001-2012)**.

<sup>26</sup> Instituto Socioambiental (ISA). Disponível em: <https://www.socioambiental.org/onde-atuamos#amazonia>



Em um espaço que representa cerca de 1,6% da área total do planeta Terra, está concentrada uma imensa diversidade biológica, cultural e social. De acordo com Nobre et al, os ecossistemas amazônicos abrigam cerca de 10 a 15% da biodiversidade terrestre, garantem aproximadamente 15% da entrada de água doce nos oceanos e armazenam em torno de 150 bilhões a 200 bilhões de toneladas de carbono<sup>27</sup>. Com essas dimensões, a floresta Amazônica é capaz de influenciar então inúmeros fatores climáticos, como o regime hídrico regional e a própria temperatura do planeta. Desse modo, verifica-se que seu metabolismo interfere em dinâmicas ambientais que extrapolam seus limites definidos anteriormente.

Não obstante, para além das características antes mencionadas, conforme destaca Porto-Gonçalves<sup>28</sup>, a Amazônia é espaço de múltiplas matrizes de conhecimento de povos/etnias/nacionalidades que estabelecem uma relação de convivência, e não de destruição, com as condições materiais da vida lá presentes. Estudos arqueológicos<sup>29</sup> indicam que há pelo menos 8 mil anos a espécie humana habita aquela região em coevolução com a floresta. Atualmente, estão presentes ali em torno de 240 povos indígenas e são faladas mais de 180 línguas, além das comunidades quilombolas e camponesas. Desse modo, mais do que um imenso bosque e sua bacia hidrográfica, na Amazônia há um grande patrimônio de conhecimentos estabelecidos com essas condições de vida, e não contra elas<sup>30</sup>.

Diante desse arcabouço que representa seu sistema socioecológico e em um momento no qual os fenômenos ambientais adversos se tornam mais frequentes e visíveis, materializando as advertências científicas relacionadas ao aquecimento global, a Amazônia é um espaço extremamente estratégico. Todavia, alguns interesses têm colocado em risco a preservação de sua diversidade biológica e cultural. Entre 1985 e 2018, por exemplo, seu bioma

---

<sup>27</sup> NOBRE, Carlos A. et al. "Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm". **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016, p. 10759.

<sup>28</sup> PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Amazônia: encruzilhada civilizatória. Tensões territoriais em curso**. Bolívia: IPDRS - Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica, 2018.

<sup>29</sup> Ver: NEVES, Eduardo Góes. **Sob os tempos do equinócio: oito mil anos de história na Amazônia Central**. São Paulo: Ubu Editora / Editora da Universidade de São Paulo, 2022.

<sup>30</sup> PORTO-GONÇALVES, 2018, pp. 21-22; 26.



perdeu 724 mil km<sup>2</sup> de vegetação natural<sup>31</sup>. Uma explicação para esse aumento é o processo de integração econômica da Amazônia que, conforme afirma Nobre et al, foi baseado no uso intensivo de recursos naturais renováveis e não renováveis, resultando em alterações ambientais significativas em todo o bioma. A continuidade dessa lógica poderá acarretar mudanças irreversíveis na floresta tendo impacto em todo o equilíbrio metabólico do planeta Terra. Cientistas estimam que o ponto de inflexão do bioma amazônico se daria quando o aumento da temperatura regional fosse de 4°C, e o desmatamento de 40% de sua área florestal. Atualmente, estes números estão em 1°C e 20%<sup>32</sup>.

O Atlas elaborado pela RAISG<sup>33</sup> menciona três ameaças que colaboram para a degradação ambiental da região: os projetos de infraestrutura, como as rodovias que cortam a floresta e as hidrelétricas que mudam os cursos de seus rios; as atividades vinculadas ao agronegócio; e os projetos extrativos tanto da mineração metálica como de hidrocarbonetos. Nos concentremos na dimensão territorial vinculada à exploração mineral.

Conforme nos apresenta o Gráfico 1 abaixo, em 2020, cerca de 26,4% do território amazônico estava ocupado por atividades de exploração de combustíveis fósseis e de minerais metálicos. Se analisado individualmente, em todos os países amazônicos, a área ocupada para estes fins supera os 20% da floresta presente em seus territórios, sendo que no Equador essa porcentagem é de 59,1%. Tendo em vista a dimensão socioecológica deste bioma, o avanço dos projetos extrativistas nestes espaços compromete enormemente o controle do desequilíbrio metabólico planetário contemporâneo, definidor do Antropoceno.

Gráfico 1 - Áreas de exploração de combustíveis fósseis e mineração metálica na floresta Amazônica (Em porcentagem) – 2020

---

<sup>31</sup> RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA (RAISG). **Amazonía bajo presión**. 1. ed. São Paulo: ISA - Instituto Socioambiental, 2020.

<sup>32</sup> NOBRE ET AL, 2016. p. 10759.

<sup>33</sup> RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA (RAISG), 2020.





Fonte: Red Amazônica de Información Socioambiental Georreferenciada (RAISG)

Em grande medida, a atender a demanda do mercado mundial. Sendo assim, o desafio ambiental na era do Antropoceno reflete então uma questão geopolítica, a qual os centros hegemônicos pretendem solucionar às custas dos territórios periféricos, evidenciando um grande paradoxo. Afinal, ao mesmo tempo em que estes espaços concentram grandes reservas de minerais metálicos e de hidrocarbonetos necessárias para a manutenção do modelo industrial dos países centrais, é neles também que, majoritariamente, estão localizados os recursos naturais imprescindíveis para o equilíbrio metabólico do planeta Terra. Desse modo, seja como espaço de extração de recursos necessários aos ciclos tecnológicos vigentes ou como espaço de preservação ambiental, os territórios periféricos, em especial as florestas tropicais como a Amazônia, se apresentam como espaços de grande disputa internacional.

Todavia, para além da Amazônia, as reservas minerais distribuídas pelos países da América Latina despertam enorme interesse dos centros hegemônicos do capitalismo mundial, devido à grande utilidade para os ciclos tecnológicos vinculados às iniciativas de transição energética contemporâneas. Este é o tema do próximo tópico.

### **Mineração, transição energética e América Latina**



Diante da crescente crise climática, os países centrais do capitalismo mundial têm elaborado projetos com a intenção de descarbonizar suas economias. Neste contexto, uma das principais políticas é a substituição das frotas de automóveis movidos a combustão por veículos elétricos. Vejamos brevemente as iniciativas lideradas pela União Europeia, China e Estados Unidos que se dão com esse objetivo e qual a relação da América Latina com esse novo ciclo tecnológico.

Em dezembro de 2019, a Comissão Europeia publicou uma primeira versão do projeto que eles pretendem ter como guia para o desenvolvimento de seus países membros nos próximos anos, priorizando a transição energética para uma matriz de baixa emissão de carbono<sup>34</sup>. O Green Deal, ou Pacto Ecológico Europeu, tem como estratégia garantir um crescimento econômico a partir de uma mudança estrutural das bases de seu fornecimento de energia. O resultado esperado é que em 2050 os países da União Europeia tenham seu crescimento econômico e o seu cotidiano social completamente dissociados da emissão líquida de gases com efeito estufa, a partir da descarbonização de seu sistema energético. Nessa direção, será necessário que este esteja pautado em fontes de energias renováveis, que seja eliminado a utilização de carvão como fonte energética e que o setor de gás também seja descarbonizado. Outro fator determinante, é garantir uma redução de 90% das emissões dos gases estufas oriundos dos setores de transportes - rodoviário, ferroviário, aéreo, aquático - até 2050, responsáveis por um quarto das emissões da União Europeia. Os primeiros impactos desse projeto podem ser percebidos em maior vigor no desempenho da indústria automobilística de veículos híbridos e elétricos. Estima-se que, em 2025, haja em torno de 13 milhões de veículos com nível nulo ou baixo de emissões de CO<sub>2</sub> circulando por estradas europeias.

Outro espaço em que projetos semelhantes têm sido desenvolvidos é a China. Para além da produção de veículos híbridos e elétricos, o governo chinês tem sido um grande entusiasta e investidor dos projetos que contribuem tecnologicamente para uma economia menos dependente de recursos energéticos

---

<sup>34</sup> COMISSÃO EUROPEIA. **Pacto Ecológico Europeu**, 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>



que emitem uma grande quantidade de gás carbônico. A promessa do presidente Xi Jinping é que a China alcance sua neutralidade de carbono em 2060, o que seria um grande resultado, já que o país é responsável por cerca de 20% das emissões globais anuais. De acordo com os cálculos do *Boston Consulting Group*, a fim de estimular a descarbonização de sua economia, o país asiático deve investir em torno de US\$ 15 trilhões, entre os anos de 2020 e 2050<sup>35</sup>.

Nos Estados Unidos, um novo plano anunciado, em abril de 2023, pelo presidente Joe Biden, propõe medidas para que em 2032 dois terços dos novos carros de passageiros e um quarto dos novos caminhões pesados vendidos no país sejam totalmente elétricos. Não obstante, em 2022, apenas 5,8% dos carros novos e menos de 2% dos caminhões vendidos estavam de acordo com esse critério. Embora empresas como a Ford e a General Motors tenham a intenção de eletrificar suas frotas de veículos vendidos até meados de 2030, é consenso entre as grandes montadoras estadunidenses que o país não tem acesso às reservas minerais necessárias para garantir esse processo<sup>36</sup>.

De todo modo, tendo em vista essas iniciativas, o mercado de veículos elétricos e híbridos elétricos tem crescido significativamente nos últimos anos. De acordo com informe da EV-Volumes<sup>37</sup>, entre 2013 e 2022, a participação dos carros movidos a baterias elétricas ou híbridas elétricas no comércio mundial de veículos leves saltou de 0,2% para 13%, totalizando 10,5 milhões das 81 milhões de unidades vendidas em 2022, ao mesmo tempo em que as vendas totais de veículos leves têm sofrido constantes quedas, sendo, por exemplo, 15% menor em 2022 em comparação com 2020. Não obstante, esse comércio está concentrado em algumas regiões do mundo. Em 2022, o mercado chinês representou 58,7% das vendas globais de veículos elétricos e híbridos, seguido pela Europa (25,4%)

---

<sup>35</sup> Ver mais em: Boston Consulting Group. How China Can Achieve Carbon Neutrality by 2060, 2020 Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2020/how-china-can-achieve-carbon-neutrality-by-2060>

<sup>36</sup> Apud DAVENPORT; BOUDETTE. **Biden Plans an Electric Vehicle Revolution**. Now, the Hard Part. New York Times, 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/04/13/climate/electric-vehicles-biden-epa.html?searchResultPosition=4>

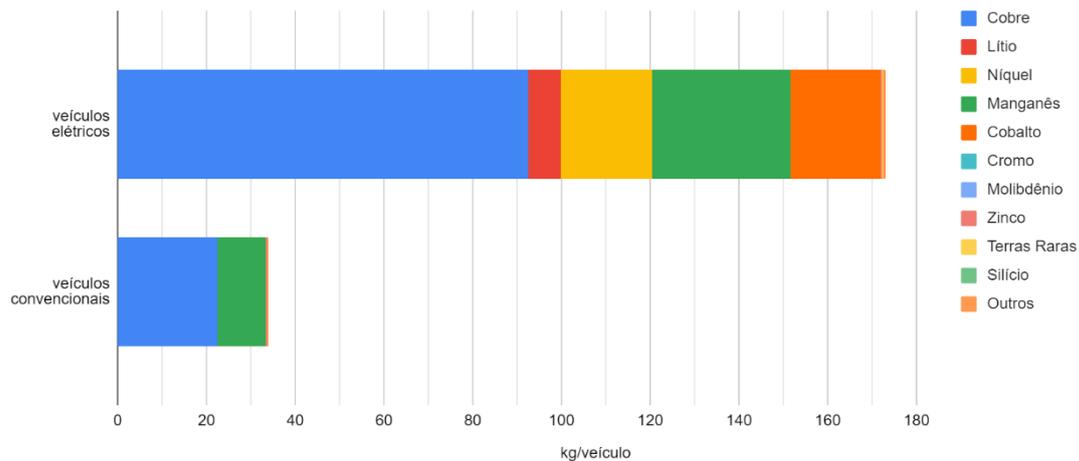
<sup>37</sup> EV-Volumes (2022). **Vendas globais de veículos elétricos para 2022**. Disponível em: <https://www.ev-volumes.com/>



e América do Norte (10,5%). O comércio realizado para além desses mercados representou apenas 5,2% das vendas totais.

A centralidade da América Latina nesse contexto se expressa então na disputa em torno de suas reservas minerais, consideradas estratégicas para o desempenho dos novos ciclos tecnológicos vinculados às iniciativas de descarbonização da economia mundial. De acordo com o Gráfico 2 abaixo, elaborado a partir dos dados disponibilizados pela *International Energy Agency* (IEA)<sup>38</sup>, a produção de um veículo elétrico, quantitativamente, exige cerca de seis vezes mais minerais do que o necessário para a produção de um veículo convencional. Nesse aspecto, destaca-se a maior utilização do cobre, do lítio, níquel, manganês e do cobalto.

Gráfico 2 - Minerais utilizados em tecnologias de transporte selecionados



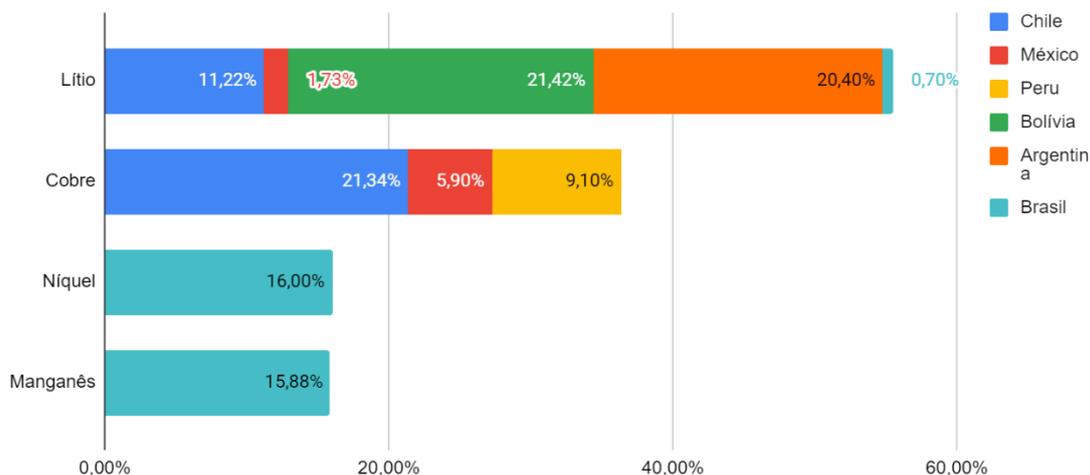
Fonte: International Energy Agency (IEA)

Conforme podemos visualizar no Gráfico 3, dos cinco minerais destacados pela IEA, os países da América Latina em seu conjunto possuem reservas relevantes de ao menos quatro deles: lítio (55,47% das reservas mundiais), cobre (36,34%), níquel (16%) e manganês (15,88%).

<sup>38</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions**, IEA, Paris, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>, License: CC BY 4.0.



Gráfico 3 - Reservas de minerais selecionados da América Latina em relação às reservas mundiais (2023)



Fonte: USGS. Mineral Commodity Summaries 2023.

A correlação dos números apresentados linhas acima nos permite verificar como o aumento da produção mundial de veículos elétricos e híbridos elétricos e a perspectiva da continuidade de crescimento nos próximos anos, a expressiva demanda de determinados minerais relacionada a esse novo ciclo e a presença relevante das respectivas reservas nos países da América Latina, têm o potencial de fazer da região um dos centros da disputa geopolítica mundial contemporânea. Todavia, da maneira como estão sendo elaboradas essas iniciativas, as possibilidades de mitigar o desequilíbrio metabólico planetário são extremamente reduzidas. Afinal, ao menos por enquanto, a descarbonização das frotas de automóveis localizados nos centros do capitalismo mundial se daria às custas do aprofundamento da atividade extrativa mineradora nos territórios da América Latina, agravando toda a lógica expropriativa vinculada a esses projetos.

### Considerações finais

A fim de trazer uma visão panorâmica de como a exploração mineral, em alguns espaços da América Latina, impactou a ocupação territorial local, o presente artigo estabeleceu um diálogo entre a longa duração, definida a partir do processo de consolidação do Antropoceno, e episódios conjunturais da



atividade mineradora desenvolvida na região. De Potosí, no século XVI, à Amazônia, no século XXI, verificamos a permanência do caráter moderno-colonial que historicamente definiu o desempenho desses empreendimentos, marcados por uma grande expropriação territorial dos países periféricos.

Ao refazer essa trajetória, argumentamos como a mineração foi e é essencial para a configuração dessa possível nova era geológica, o Antropoceno. Devido às suas grandes reservas minerais, a América Latina e seus territórios foram, então, sustentáculos desse processo.

Ademais, à luz da crise climática contemporânea, apresentamos a centralidade da América Latina no debate ambiental global. Afinal, seja como fornecedora de recursos minerais estratégicos para os ciclos tecnológicos vigentes e os que se iniciam, ou como espaço que possui elementos fundamentais para o re-equilíbrio metabólico do planeta Terra, sendo a Amazônia - ameaçada pelo avanço da mineração - sua grande materialização, os interesses da geopolítica mundial perpassam pela região.

Se a classe dirigente política dos países da América Latina tivesse consciência dessa dimensão, o papel desempenhado pela região no sistema mundial poderia se dar de maneira muito mais estratégica, inclusive em relação à mineração. Tendo em vista o seu papel histórico para o desempenho da economia global, da modernidade às iniciativas atuais de transição energética, entendemos que o encerramento da exploração mineral não seja uma realidade próxima. Todavia, sob uma perspectiva estratégica e conjunta entre os países da região, poderíamos desenvolvê-la atrelada a uma lógica soberana e aos interesses populares locais, tendo o território e sua complexidade como conceito central. Falta, porém, a região compreender sua centralidade diante das querelas contemporâneas e refletir criticamente um novo papel a ser desempenhado, de maneira integrada e a fim de contribuir para a construção de uma alternativa ao aprofundamento do desequilíbrio metabólico planetário, característica do Antropoceno.

**Data de submissão:** 25/10/2023

**Data de aceite:** 07/11/2023

## Referências



## Fontes

COMISSÃO EUROPEIA. **Pacto Ecológico Europeu**, 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

Boston Consulting Group. **How China Can Achieve Carbon Neutrality by 2060**, 2020 Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2020/how-china-can-achieve-carbon-neutrality-by-2060>

DAVENPORT; BOUDETTE. **Biden Plans an Electric Vehicle Revolution**. Now, the Hard Part. New York Times, 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/04/13/climate/electric-vehicles-biden-epa.html?searchResultPosition=4>

EV-Volumes. **Vendas globais de veículos elétricos para 2022**, 2022. Disponível em: <https://www.ev-volumes.com/>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions**, IEA, Paris, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>, License: CC BY 4.0.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **La acción climática urgente puede garantizar un futuro habitable para todos**, 2023.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DE PERU. **Anuário Minero (2001-2012)**.

PROJETO MAPBIOMAS. **Mapeamento da superfície de mineração industrial e garimpo no Brasil - Coleção 6**, 2021. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_1.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_1.pdf)

RED AMAZÓNICA DE INFORMACIÓN SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA (RAISG). **Amazonía bajo presión**. 1. ed. São Paulo: ISA - Instituto Socioambiental, 2020.

## Bibliografia

ARÁOZ, Horacio Machado. **Mineração, genealogia do desastre: o extrativismo na América como origem da modernidade**. São Paulo: Editora Elefante, 2020.

BRAUDEL, Fernand. **História e ciências sociais**. 2ª ed. Presença: Lisboa, 1976.

BRUCKMANN, Monica. **Pacto Verde Europeu e as perspectivas para a América Latina**. Fundação Rosa de Luxemburgo, 2021. Disponível em: <https://rosalux.org.br/pacto-verde-europeu-e-as-perspectivas-para-a-america-latina/>.

CHAKRABARTY, Dipesh. **The human condition in the Anthropocene: Tanner Lectures on Human Values**, New Haven: Yale University, 2015. Disponível em: <https://tannerlectures.utah.edu/resources/documents/a-to-z/c/Chakrabarty%20manuscript.pdf>.



- CHARBONNIER, Pierre. “L’ambition démocratique à l’âge de l’anthropocène”. In: Beau, Rémi & Larrère, Catherine(orgs.). **Penser l’Anthropocène**. Paris: Les Presses de Sciences Po, 2018.
- COCHET, Yves (2018). “L’anthropocène change-t-il la pensée politique?”. In: Beau, Rémi & Larrère, Catherine(orgs.). **Penser l’Anthropocène**. Paris: Les Presses de Sciences Po, 2018.
- ECKERT, Sandra. “The European Green Deal and the EU’s Regulatory Power in Times of Crisis”. **JCMS: Journal of Common Market Studies**, v. 59, p. 81-91, 2021.
- LEFF, Enrique. **Ecología y capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo. Coordinaciones de Humanidades**, Programa Universitario Justo Sierra, Universidad Nacional Autónoma de México, 1986.
- LEFF, Enrique. “Construindo a História Ambiental da América Latina”. **Esboços**, Florianópolis, v. 13, 2005, p. 11-30.
- MARINI. **Dialéctica de la dependencia**. Cidade do México: Ediciones Era S.A, 1981.
- NEVES, Eduardo Góes. **Sob os tempos do equinócio: oito mil anos de história na Amazônia Central**. São Paulo: Ubu Editora / Editora da Universidade de São Paulo, 2022.
- NOBRE, Carlos A. et al. “Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm”. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016.
- PÁDUA, José Augusto. “As bases teóricas da História Ambiental”. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010, p. 81-101.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Amazônia: encruzilhada civilizatória. Tensões territoriais em curso**. Bolívia: IPDRS - Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica, 2018.
- VIOLA, E.; Franchini, M.; & Barros-Platiau, Ana F. “The challenges of the Anthropocene: From international environmental politics to global governance”. **Ambiente & Sociedade**, vol. 20, 2017.

