

O nióbio da Amazônia deve permanecer no subsolo

Juliana Siqueira-Gay¹, Luis Enrique Sánchez¹

¹Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), Av. Prof. Mello Moraes, 2373, 05508-900, São Paulo, Brasil

- Uma narrativa falaciosa pode desencadear devastação sem precedentes
- Depósitos de nióbio em áreas de alta biodiversidade na Amazônia são investigados
- Análise de cenários revela desmatamento extensivo causado por novos projetos
- É preciso avaliar os impactos cumulativos de projetos de mineração
- Risco de tomar decisões mal informadas sem uma avaliação abrangente dos impactos

Citar como: Siqueira-Gay, Juliana, and Sánchez, Luis E.. 2020. "Keep the Amazon Niobium in the Ground." *Environmental Science and Policy* 111(C): 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.012>.

Esse texto é um resumo traduzido do artigo na íntegra publicado em:
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.012>

RESUMO

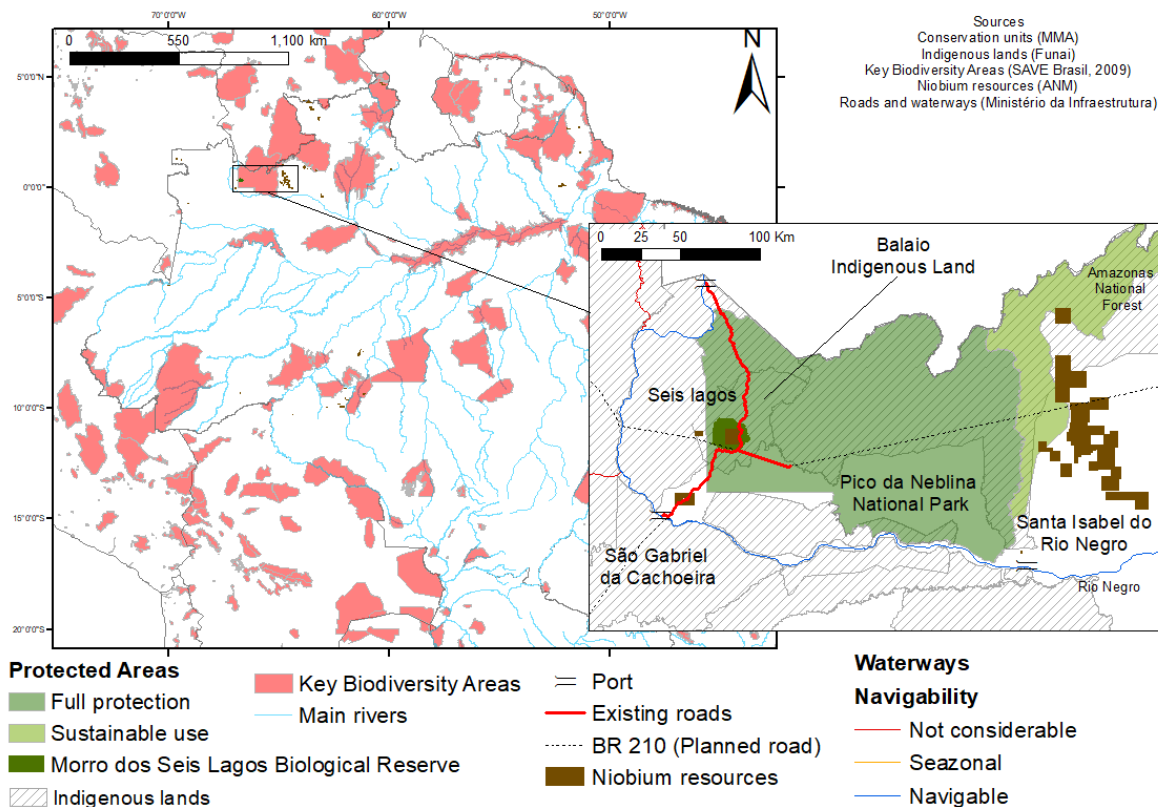
Frente às pressões políticas para expandir a mineração para áreas protegidas em regiões prístinas, é premente a antecipação estratégica dos impactos que podem resultar da construção da infraestrutura necessária para desenvolver a mineração. Em particular, o anúncio do interesse de políticos brasileiros em impulsionar a exploração de depósitos de nióbio no noroeste da Amazônia chama a atenção pelo risco à conservação dos ecossistemas e bem-estar dos povos indígenas nessa área de extrema importância para biodiversidade. Diante dessa ameaça, nós investigamos diferentes cenários de expansão das atividades de mineração na região e descobrimos que iniciativas como essas podem causar significativa perda de florestas, afetando a biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Se for possível conciliar mineração de nióbio e conservação ambiental, seria necessário fortalecer a avaliação de impactos cumulativos no atual processo de licenciamento ambiental por meio de: (i) termos de referência com instruções e critérios claros e detalhados; (ii) produção de base de dados de acesso público procedimentos padronizados para coleta de dados; (iii) uso e desenvolvimento de protocolos investigativos retrospectivos e prospectivos. Como esses ingredientes estão faltando na tendência atual de enfraquecimento da legislação e governança ambiental, o nióbio da Amazônia deve permanecer no subsolo.

Áreas protegidas na Amazônia brasileira estão ameaçadas por iniciativas para permitir mais atividades dentro de seus limites, redução de suas áreas e mudança para categoria de menor proteção (Bragagnolo et al., 2016; Pack et al., 2016). As indústrias extrativas têm papel importante na alteração de unidades de conservação (Naughton-Treves e Holland, 2019) ou em sua proteção (Souza-Filho et al., 2016). No contexto de flexibilização da legislação ambiental no Brasil (Pereira et al., 2019), os impactos de abrir áreas com grandes depósitos minerais para exploração têm recebido grande atenção (Villén-Pérez et al., 2017; WWF, 2017), especialmente pelos impactos cumulativos nas florestas (Siqueira-Gay et al., 2020). Neste trabalho, analisamos os impactos cumulativos da perda de florestas resultante do potencial desenvolvimento de reservas minerais de nióbio (Nb) e terras raras dentro de áreas atualmente protegidas.

Uma narrativa falaciosa sobre os benefícios da mineração de Nb na Amazônia pode ter consequências devastadoras para os ecossistemas e para os povos indígenas. O Brasil é o maior produtor mundial, com minas em Araxá (MG) e Catalão (GO), sendo aquela reserva estimada para mais de 200 anos aos níveis atuais de produção (ANM, 2019). Um dos depósitos não explorados de Nb recentemente noticiado é o de Seis Lagos, no noroeste da Amazônia. Apesar da desvantagem econômica pelo potencial desbalanceamento entre oferta e demanda e potencial danos às comunidades indígenas e ecossistemas, o atual presidente Jair Bolsonaro já declarou publicamente a intenção de explorar esses depósitos (Phillips, 2019).

O depósito de minério está no interior de uma *Key Biodiversity Area* (uma denominação internacional), o Parque Nacional do Pico da Neblina, a Reserva Biológica de Seis Lagos e a Terra Indígena Balaio, áreas em excelente estado de conservação (Figura 1).


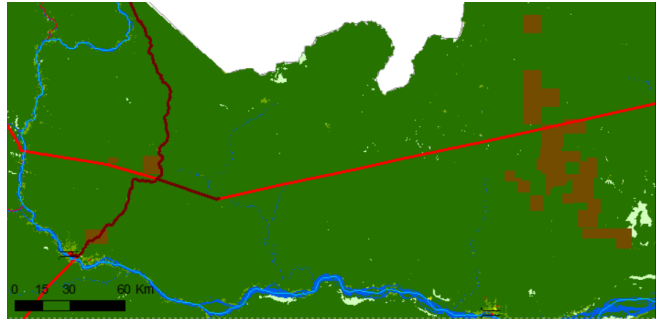
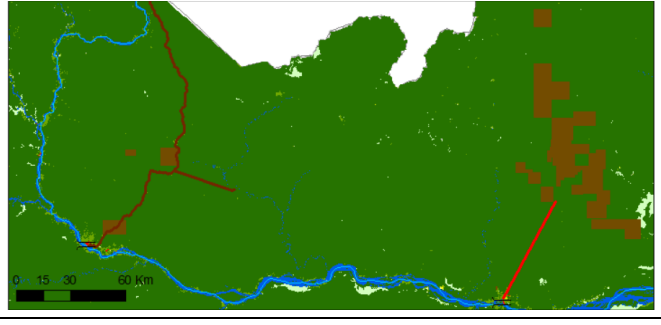
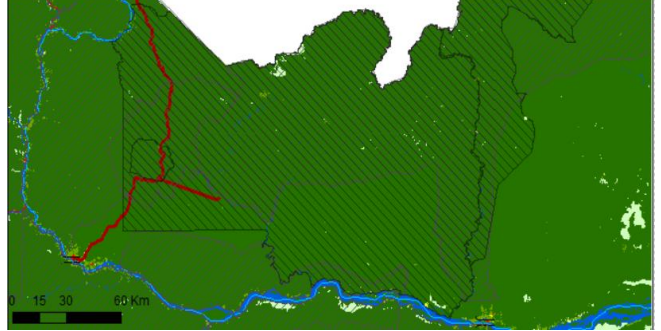
Figura 1. Localização de depósitos de nióbio no entorno de áreas protegidas no noroeste da Amazônia brasileira



Fonte: Siqueira-Gay & Sánchez (2020)

Foram analisados 4 cenários de desenvolvimento para a região (Figura 2). Para determinar as áreas potencialmente afetadas por desmatamento devido a futuros projetos na região, foram analisadas as distâncias de 5,5 km e 32 km das estradas existentes e planejadas (Barber et al., 2014) e 70 km dos depósitos minerais (Sonter et al., 2017). No cenário B, seria afetada uma área de floresta duas vezes maior (entre 74.841 km² e 87.013 km²) que no cenário A (aproximadamente 30.000 km²) (Figura 3). O desenvolvimento de Santa Isabel do Rio Negro (B e C) afetaria 60% mais florestas do que o desenvolvimento apenas dos Seis Lagos (A) (Figura 3).

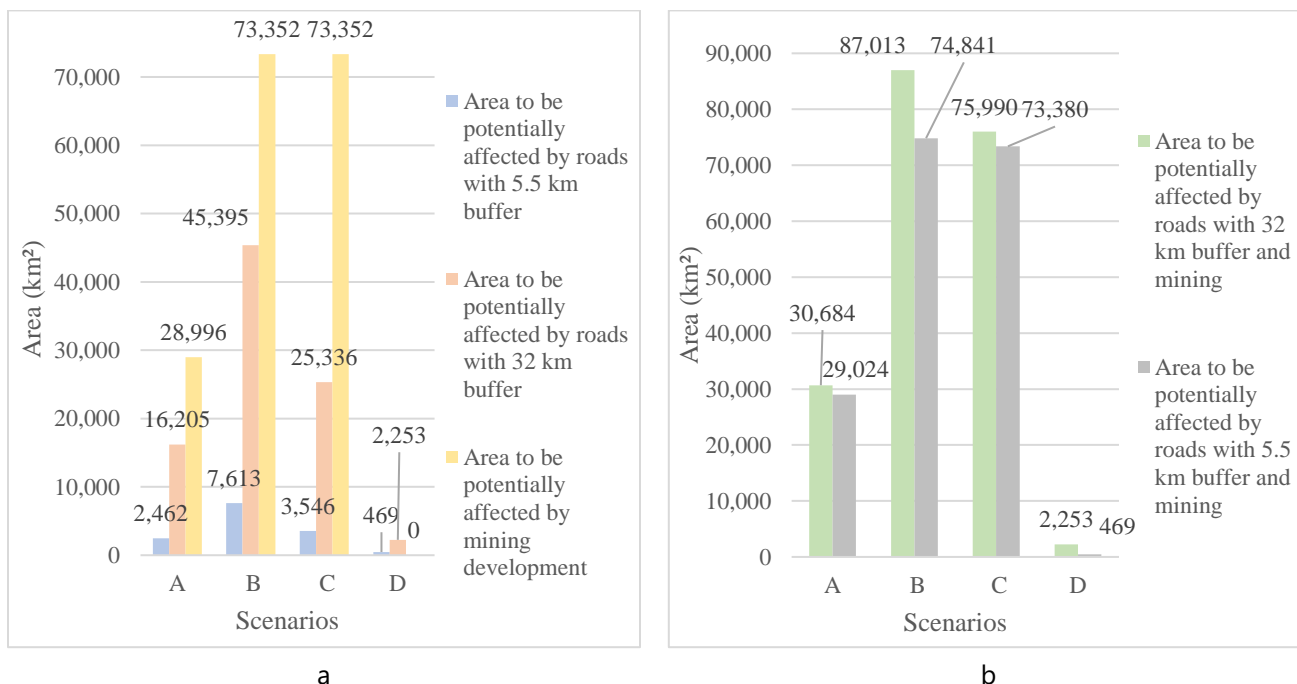
Figura 2. Cenários de exploração de Nb no noroeste da Amazônia

Cenário	Descrição	Descrição
(A) Desenvolvimento sem a construção de novas estradas	Considerando uma possível mudança na regulamentação atual, permitindo atividades de mineração dentro de áreas protegidas ou redesenhando seus contornos, esse cenário considera o uso de infraestrutura existente para acesso aos depósitos. O depósito de Santa Isabel do Rio Negro permanece não explorado.	
(B) Construção de infraestrutura compartilhada	Assumindo mudanças na legislação como no cenário A, esse cenário considera a construção da planejada BR-210 conectando Santa Isabel do Rio Negro e o depósito de Seis Lagos, servindo para escoar a produção de Santa Isabel do Rio Negro, compartilhando um novo terminal no porto de São Gabriel da Cachoeira.	
(C) Desenvolvimento independente	Assumindo mudanças na legislação como nos cenários A e B, esse cenário considera a exploração dos dois depósitos separadamente, requerendo a construção de nova estrada conectando a mina hipotética ao porto a ser construído em Santa Isabel do Rio Negro.	
(D) O nióbio da Amazonia deve permanecer no subsolo	Esse cenário considera nenhuma mudança na regulamentação atual e que nenhuma nova estrutura seria construída	

Port
 Navigable waterways
 Existing road
 Possible road alignment
 Conservation units
 Indigenous lands
 Niobium reserves
 Hydrography
 Deforestation
 Mining
Land use and cover classes (TerraClass 2014)
 No forest
 Non observed
 Others
 Shrubby pasture
 Sylviculture
 Urban
 Forest
 Secondary vegetation

Fonte: Siqueira-Gay & Sánchez (2020)

Figura 3. Área potencialmente afetada por significativo desmatamento em cada cenário*



Fonte: Siqueira-Gay & Sánchez (2020)

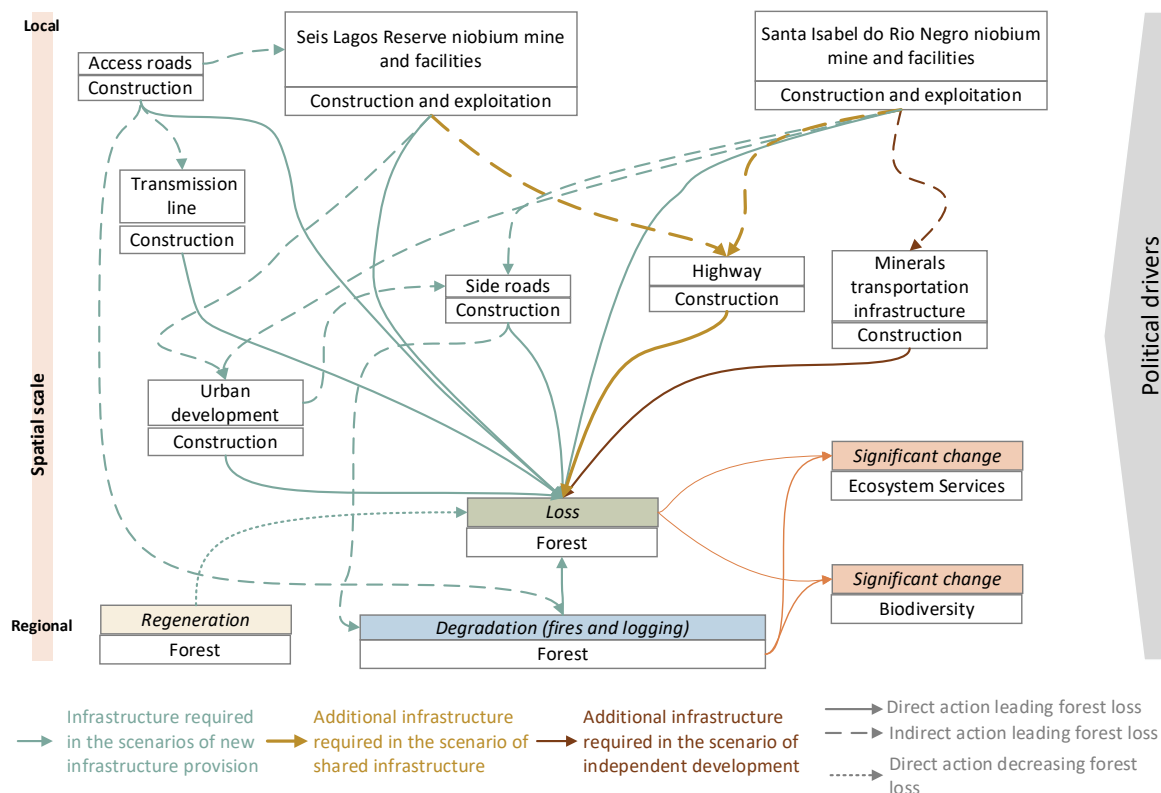
*(a) apresenta a área a ser potencialmente afetada por estradas considerando buffers de 5,5 km e 32 km e a área potencialmente afetada pela mineração com 70 km buffer, (b) apresenta a área total a ser potencialmente afetada pelas estradas e mineração em cada cenário, devidamente considerando as interseções resultantes da sobreposição dos polígonos de ambas as áreas. Para mais informações ver material suplementar de Siqueira-Gay & Sánchez (2020).

De maneira a representar os impactos cumulativos, foi desenvolvido um diagrama com os principais *pathways* e maneiras que o desenvolvimento de mineração na região pode afetar a perda de floresta (para mais explicações, veja a versão em inglês em Siqueira-Gay & Sánchez, 2020) (Figure 4). O diagrama revela sobretudo que: (i) a construção de estradas desempenha papel importante na perda de florestas em regiões com projetos mineração devido à infraestrutura (notadamente de transporte) necessária para implantação e operação de projetos; (ii) adicionalmente à perda direta, essas estradas têm potencial de degradar remanescentes florestais, como já documentado em outros lugares da Amazônia (Laurance et al., 2009; Barber et al., 2019); (iii) a perda direta causada pela abertura de uma mina representa apenas um dos inúmeros *pathways* para a perda cumulativa de florestas; (iv) dada a complexidade dos elementos dessa rede, a interação entre perdas afeta a estrutura e padrões da paisagem (Siqueira-Gay et al., 2020), ameaçando a biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Portanto, faz-se necessária uma avaliação robusta e de escala regional para avaliar não apenas os impactos diretos das atividades de mineração, mas também o da infraestrutura relacionada.

Atualmente, a Avaliação de Impactos Ambientais de projetos é a principal ferramenta para controle ambiental de futuros desenvolvimentos na região. Sua eficácia depende de diversos fatores (Hanna e Noble, 2015), mas neste artigo enfatizamos a necessidade de melhorar as técnicas de previsão e avaliação para considerar sistemática e seriamente os impactos cumulativos por meio de: (i) termos de referência de Estudos de Impacto Ambiental elaborados caso a caso e especificando diretrizes para avaliar os impactos cumulativos de projetos e instalações associadas sobre a biodiversidade e apresentar critérios para estabelecer limites espaciais e temporais com base nas

características ecológicas de cada componente avaliado (Dibo et al., 2018), bem como considerando as especificidades de cada região (Borioni et al., 2017; Vilardo e La Rovere, 2018); (ii) protocolos padronizados para coleta e disponibilização de dados de maneira a compartilhar informações de cada projeto e viabilizar a avaliação dos impactos cumulativos (Neri et al., 2016); (iii) uso e desenvolvimento de metodologias robustas de base científica, incluindo protocolos investigativos retrospectivos e prospectivos de maneira a considerar as tendências passadas e potencialmente futuras que afetam os componentes ambientais relevantes (Duinker et al., 2012; Foley et al., 2017).

Figure 4. Diagrama causal descritivo das relações potenciais entre as principais ações no desenvolvimento de projetos de mineração e seus impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos



Fonte: Siqueira-Gay & Sánchez (2020)

CONCLUSÕES

Apesar da maior mina de Nb no Brasil possuir reservas para operar por mais de 200 anos, considerando as taxas de produção atuais, alguns políticos brasileiros ainda veiculam a intenção de expandir a mineração de Nb para a Amazônia, potencialmente afetando tanto o mercado internacional quanto a conservação da biodiversidade. O estudo da reserva de Seis Lagos ilustra os potenciais impactos da mineração em uma região bem conservada, porém ameaçada pelo enfraquecimento da legislação ambiental e seu cumprimento no entorno e dentro de áreas protegidas.

A construção de estradas, necessária para desenvolver a mineração, tem papel fundamental ao desencadear impactos cumulativos nas florestas. Assim, alertamos para o risco de tomar decisões mal informadas sem uma avaliação abrangente dos graves impactos adversos que resultariam do

desenvolvimento dessa mineração se a abordagem atual de licenciamento for aplicada, sem falar no possível enfraquecimento da legislação atual.

Esses resultados enfatizam a necessidade de fortalecer a Avaliação de Impactos Ambientais para todos os tipos de projetos de mineração, para que sistematicamente considere os impactos cumulativos da perda de florestas. Nós sistematizamos algumas recomendações para a melhor predição e avaliação de impactos nesse contexto: (i) especificar diretrizes para avaliação de impactos cumulativos em termos de referência preparados caso a caso; (ii) construir uma base de dados e padronizar protocolos para coleta e disponibilização de dados; (iii) desenvolver metodologias robustas, incluindo modelagem e proposição de cenários com protocolos investigativos a fim de considerar os impactos cumulativos.

Portanto, no contexto das atuais deficiências da Avaliação de Impactos Ambientais, aliada à pressão política para simplificação do licenciamento ambiental, a atual prática ameaça a proteção da biodiversidade, exigindo uma quebra de paradigma. Caso contrário, o nióbio da Amazônia deve permanecer inexplorado.

REFERÊNCIAS

- Agencia Nacional de Mineração (ANM), 2019. *Sumário mineral /* Coordenação Geral Marina Marques Dalla Costa, Karina Andrade Medeiros e Thiers Muniz Lima. Brasília: ANM. 201p.
- Barber, C.P., Cochrane, M.A., Souza, C.M., Laurance, W.F., 2014. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biol. Conserv.* 177, 203–209.
- Bragagnolo, C., Malhado, A.C.M., Jepson, P., Ladle, R.J., 2016. Modelling local attitudes to Protected Areas in developing countries. *Conserv. Soc.* 14, 163–182.
- Borioni, R., Gallardo, A.L.F.C., Sánchez, L.E., 2017. Advancing scoping practice in environmental impact assessment: an examination of the Brazilian federal system. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 35, 200–213.
- Dibo, A.P.A., Noble, B.F., Sánchez, L.E., 2018. Perspectives on driving changes in project-based cumulative effects assessment for biodiversity: Lessons from the Canadian Experience. *Environ. Manage.* 62, 929–941.
- Duinker, P.N., Burbidge, E.L., Boardley, S.R., Greig, L. a, 2012. Scientific dimensions of cumulative effects assessment: Toward Improvements in Guidance for Practice. *Environ. Rev.* 52, 121029052013006.
- Foley, M.M., Mease, L.A., Martone, R.G., Prahler, E.E., Morrison, T.H., Clarke, C., Wojcik, D., 2017. The challenges and opportunities in cumulative effects assessment. *Environ. Impact Assess. Rev.* 62, 122–134.
- Hanna, K., Noble, B.F., 2015. Using a Delphi study to identify effectiveness criteria for environmental assessment. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 33, 116–125.
- Laurance, W.F., Goosem, M., Laurance, S.G.W., 2009. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends Ecol. Evol.* 24, 659–669.
- Naughton-Treves, L., Holland, M.B., 2019. Losing ground in protected areas? *Science* 364, 832–833.
- Neri, A., Dupin, P., Sánchez, L.E., 2016. A pressure-state-response approach to cumulative impact assessment. *J. Clean. Prod.* 126, 288–298.
- Pack, S.M., Ferreira, M.N., Krithivasan, R., Murrow, J., Bernard, E., Mascia, M.B., 2016. Protected Area Downgrading, Downsizing, and Degazettement (PADDD) in the Amazon. *Biol. Conserv.* 197, 32–39.
- Pereira, E.J. de A.L., Ferreira, P.J.S., Ribeiro, L.C. de S., Carvalho, T.S., Pereira, H.B. de B., 2019. Policy in Brazil (2016–2019) threaten conservation of the Amazon rainforest. *Environ. Sci. Policy* 100, 8–12.
- Phillips, D., 2019. Bolsonaro declares “the Amazon is ours” and calls deforestation data “lies.” The

- Guardian online. Available at: <https://www.theguardian.com/world/2019/jul/19/jair-bolsonaro-brazil-amazon-rainforest-deforestation>.
- Siqueira-Gay, Juliana, and Sánchez, Luis E.. 2020. "Keep the Amazon Niobium in the Ground." *Environmental Science and Policy* 111(C): 1–6.
- Siqueira-Gay, J., Sonter, L.J., Sánchez, L.E., 2020. Exploring potential impacts of mining on forest loss and fragmentation within a biodiverse region of Brazil's northeastern Amazon. *Resour. Policy* 67, 101662.
- Sonter, L.J., Herrera, D., Barrett, D.J., Galford, G.L., Moran, C.J., Soares-Filho, B.S., 2017. Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon. *Nat. Commun.* 8, 1013.
- Souza-Filho, P.W.M., de Souza, E.B., Silva Júnior, R.O., Nascimento, W.R., Versiani de Mendonça, B.R., Guimarães, J.T.F., Dall'Agnol, R., Siqueira, J.O., 2016. Four decades of land-cover, land-use and hydroclimatology changes in the Itacaiunas river watershed, southeastern Amazon. *J. Environ. Manage.* 167, 175–184.
- United States Geological Survey (USGS), 2019. *Mineral commodity summaries 2019*. Washington: USGS. 204p.
- Vilardo C., La Rovere E.L., 2018. Multi-project environmental impact assessment : insights from offshore oil and gas development in Brazil and gas development in Brazil, *Impact Assess. Proj. Apprais.* 36, 358–370.
- Villén-Pérez, S., Mendes, P., Nóbrega, C., Gomes córtés, L., de Marco, P., 2017. Mining code changes undermine biodiversity conservation in Brazil. *Environ. Conserv.* 45, 1–4.
- World Wildlife Fund (WWF), 2017. *Mineração e áreas protegidas: Cenário e perspectivas*. Brasília: WWF. 4p.