**Nota da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia sobre os impactos do modelo insustentável de mineração no Brasil**

Sem dúvida, a mineração é uma das mais importantes atividades econômicas no Brasil, remontando ao período colonial, com a busca pelo ouro no interior do país, gerando grande impacto no desenvolvimento industrial brasileiro. Desde então, outros minérios passaram a ser explorados, sendo que hoje a produção industrial está concentrada no ferro, cobre, alumínio, calcário, carvão mineral, níquel, manganês e nióbio.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), o faturamento do setor mineral, somente até o terceiro trimestre de 2024, foi de R$ 56,7 bilhões, respondendo por um saldo de U$ 8,74 bilhões, equivalente a 50% do saldo da balança comercial do Brasil. Ainda segundo o IBRAM, no mesmo período, o setor foi responsável por cerca de 221 mil empregos diretos no país. A arrecadação total de impostos e tributos pelo setor totalizaram R$ 19,6 bilhões e a arrecadação de CFEM1 totalizou R$ 2 bilhões. A previsão dos investimentos do setor em projetos é de U$ 64,5 bilhões para o período de 2024-2028.

Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM), em 2018, o Brasil destacou-se como principal produtor de nióbio, representando cerca de 93,4% da produção mundial. As principais reservas minerais no país encontram-se, principalmente, nas regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Nordeste, com destaque para os estados do Pará, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia e Amazonas.

De acordo com o levantamento feito pelo MapBiomas, a área ocupada pela mineração no Brasil perfazia em 2023 mais de 440 mil hectares, sendo a área ocupada pelas minas que exploram minerais em escala industrial, de acordo com os principais tipos de mineral explorados: ferro – 33.423 ha; alumínio – 29.205 ha, calcário – 25.089 ha, ouro – 9.470 ha, estanho – 8.944 ha. Já o garimpo do ouro é responsável por uma ocupação de 246.732 ha, sendo que desse total, a maior parte (219.713 ha) situa-se no bioma amazônico. Destaca-se que a quase totalidade dessas áreas de garimpo são ocupações ilegais, muitas vezes dentro de terras indígenas e/ou unidade de conservação.

Segundo a ANM, até 01/11/2024, havia 935 barragens de mineração cadastradas no SIGBM2, das quais 472 (50,5%) estavam enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens, estabelecida pela Lei nº 12.334/2010. Deste total, 94 estão classificadas como de médio e 64 de alto risco. Atualmente existem 110 barragens em situação de alerta ou emergência declarada, sendo que a maioria delas está situada em Minas Gerais (46) e Mato Grosso (25). Em Minas Gerais,

existem 18 barragens em nível de alerta, 21 em nível de emergência I (baixo risco), 5 em nível de emergência II (Médio risco) e 2 em nível de emergência III (Alto risco).

Barragens de mineração são estruturas projetadas para a contenção e acumulação de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos, provenientes dos processos de beneficiamento de minérios. São comumente construídas com aterro ou com os próprios rejeitos produzidos pelas atividades das minas e podem ser erguidas utilizando quatro métodos construtivos:

* **etapa única**, quando a barragem inteira consiste em um único dique, construído de uma só vez (437 barragens);
* **alteada a jusante**, quando a barragem é ampliada em etapas, ao longo de sua vida útil, em direção à sua parte externa (170 barragens);
* **alteada por linha de centro**, quando a barragem é ampliada em etapas, ao longo de sua vida útil, com diques que se sobrepõem (79 barragens);
* **alteada a montante3**, quando a barragem é ampliada em etapas, ao longo de sua vida útil, com diques novos que se assentam sobre a borda do reservatório (66 barragens).

Segundo a AMN, das barragens construídas com alteamento a montante, 5 estão em nível de alerta, 13 em nível de emergência I (baixo risco), 4 em nível de emergência II (Médio risco) e 3 em nível de emergência III (Alto risco).

Se por um lado a atividade de mineração produziu riquezas e desenvolvimento para o país, o modelo de mineração adotado produziu também grandes impactos ambientais. Embora a atividade de mineração no Brasil tenha legislação amplamente estabelecida e regulamentada desde 19674, não é capaz de coibir algumas práticas ilegais, como o garimpo, ou mesmo fiscalizar todos os empreendimentos de escala industrial. Deste modo, muitas irregularidades e não conformidades com a legislação ainda são observadas, o que tem lavado a muitos impactos ambientais e, por vezes, a acidentes de grandes proporções.

O Decreto nº 10.965, de 11 de fevereiro de 2022 estabelece, em seu § 2º, que “O exercício da atividade de mineração implica a responsabilidade do minerador pela:

I - prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade, incluídos aqueles relativos ao bem-estar das comunidades envolvidas e ao desenvolvimento sustentável no entorno da mina;

II - preservação da saúde e da segurança dos trabalhadores;

III - prevenção de desastres ambientais, incluídas a elaboração e a implantação do plano de contingência ou de documento correlato, conforme resolução da ANM,que deverá ser integrado ao Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil do Município, quando houver; e

IV - recuperação ambiental das áreas impactadas.

§ 2º-A. A recuperação do ambiente degradado compreenderá, entre outras atividades, o fechamento da mina e o descomissionamento de todas as instalações, incluídas as barragens de rejeitos.”

No entanto, o que temos assistido no Brasil nas últimas décadas é um total descaso com os impactos da atividade mineradora, que vem promovendo uma alta degradação, seja do solo, da água e mesmo da atmosfera. Os impactos ecológicos e na saúde humana desta atividade, ficam evidenciados tanto pela contaminação dos rios da Amazônia pelo mercúrio, utilizado para a extração do ouro pelo garimpo ilegal, quanto pelas atividades de escala industrial, com acidentes recorrentes, alguns de grandes proporções, como os de Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019.

De acordo com a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), há 4.114 locais de mineração na região amazônica, que juntos, despejam mais de 150 toneladas de mercúrio por ano na região. Somado a essa degradação, o garimpo ilegal traz uma série de outros impactos socioambientais e econômicos. De acordo com o levantamento realizado pelo Instituto Igarapé (1), com base em 369 operações de combate ao crime lideradas pela Polícia Federal e órgãos ambientais e judiciais, de 2016 a 2021, cinco crimes ambientais se expandiram: desmatamento ilegal; grilagem de terras; extração ilegal de madeira; agropecuária com passivo ambiental; e mineração ilegal. Só em Roraima, 89% dos crimes correspondem à mineração ilegal.

As comunidades tradicionais também são amplamente afetadas, pois tem suas áreas invadidas por garimpeiros, que os expulsam ou matam. Ao invadir territórios ancestrais, a mineração ilegal abre caminhos na floresta, facilitando o acesso aos madeireiros e o desmatamento generalizado, cria verdadeiras crateras, alterando a calha dos rios e todo o ecossistema fluvial. Como resultado, espécies nativas da fauna e da flora são ameaçadas ou extintas localmente, áreas destinadas ao cultivo itinerante e coleta de produtos da floresta tornam-se limitadas, gerando escassez de alimentos. Além disso, à medida que os alimentos tradicionais se tornam escassos, pois não há caça, pesca ou outro alimento disponível, outros alimentos industrializados/ultraprocessados de baixo valor nutricional são introduzidos, instalando a insegurança alimentar. Não bastasse isso, os rios são contaminados por mercúrio, envenenando peixes, tracajás, jacarés e outros animais, o que resulta em problemas graves à saúde das comunidades tradicionais que se alimentam destes animais. Em estudo recente, em outubro de 2022, 287 indígenas, incluindo homens, mulheres, crianças, adultos e idosos, foram avaliados em sete comunidades do alto Rio Mucajaí (TI Yanomami). Concentrações de mercúrio foram detectadas, sem exceção, em amostras de cabelo de todos os indivíduos avaliados. Os níveis de mercúrio variaram de 0,16 a 10,20 µg/g, com média de 3,79 µg/g. Apenas três participantes apresentaram níveis abaixo de 1,0 µg/g, dose de referência estabelecida como segura pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) (1). As evidências dos impactos da mineração ilegal nas terras indígenas da Amazônia já são conhecidas há pelo menos 30 anos. Os resultados apontam, inquestionavelmente, que a contaminação por mercúrio está na raiz da crise sanitária na Amazônia.

No dia 5 de novembro de 2015, o Brasil e o mundo tomaram conhecimento do maior desastre ambiental da história da mineração, provocado pelo rompimento da barragem de Fundão (Samarco/Vale/BHP Billiton), em Mariana-MG. Estima-se que o rompimento da barragem tenha liberado entre 50-60 milhões de m3 de rejeitos, impactando 663 km dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Doce, até penetrar nas águas costeiras do estado do Espírito Santo. O desastre implicou na destruição do povoado de Bento Rodrigues, onde foram perdidas 19 vidas humanas, e cerca de 49 municípios foram atingidos, direta ou indiretamente, ao longo deste trajeto, afetando a vida de mais de 3 milhões de pessoas. Mais de 1.200 pessoas ficaram desabrigadas; pelo menos 1.469 hectares de terras foram destruídos, além de afetar áreas de preservação permanente (APP) e unidades de conservação, incluindo o Parque Estadual do Rio Doce – PERD (2).

Os impactos socioambientais deste desastre são incalculáveis e, após quase uma década, ainda são sentidos. A qualidade da água ao longo do Rio Doce foi bastante alterada logo após o acidente, com índices de turbidez elevados, que perduraram por meses, impedindo a captação da água para consumo humano em vários municípios. A fauna do Rio Doce foi praticamente dizimada, devido tanto ao efeito físico do soterramento quanto pela desoxigenação da água. Os níveis de metais como cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês e mercúrio ficaram elevados, tanto na água quanto no sedimento, ultrapassando, em alguns casos os níveis máximos permitidos pela legislação (3). Um estudo do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA), envolvendo 37 instituições de ensino e pesquisa de todo o Brasil apontou que, após 9 anos, desde o rompimento da barragem de Fundão, ainda é possível encontrar lama tanto no curso do Rio Doce como no mar. Os pescados (camarões e peixes dulcícolas e marinhos) encontram-se ainda contaminados por diversos metais, como cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro e manganês. A pesca ainda está proibida em algumas áreas da costa capixaba, devido aos altos níveis de metais encontrados no pescado. O estudo do PMBA também apontou que mais de 15 metais, como ferro, níquel, arsênio, cádmio e alumínio, foram encontrados em amostras de organismos marinhos ao longo da cadeia alimentar, desde o fitoplâncton até grandes cetáceos. Além disso, o estudo mostrou que os níveis de alguns metais não voltaram ao período pré-desastre. É como se o desastre continuasse acontecendo, já que há uma quantidade significativa de metais na calha do rio, que a cada grande período chuvoso é redisponibilizado para a biota.

Após o desastre, a Samarco interrompeu suas atividades e foi criada a Fundação Renova, entidade privada, sem fins lucrativos, para gerir os programas de reparação, restauração e reconstrução das regiões impactadas pelo desastre. Mais de 9 anos após a tragédia, entretanto, a Renova ainda não realizou a remoção ou a destinação adequada dos rejeitos, assim como a recuperação ambiental das áreas impactadas, contrariando o que estabelece o § 2º do Decreto nº 10.965, de 11 de fevereiro de 2022.

Pouco mais de 3 anos depois, ocorreu o segundo maior desastre envolvendo outra barragem de mineração, em Brumadinho (MG). Neste desastre, aproximadamente 12 milhões de m3 de rejeitos foram liberados pelo rompimento da barragem da Vale, matando 270 pessoas e deixando 3 desaparecidas. Os rejeitos soterraram o Córrego do Feijão, atingindo o Rio Paraopeba, afetando a qualidade da água ao longo de 356 km e 28 municípios.

No dia 14/11, a decisão publicada pela Justiça absolvendo as empresas Vale, Samarco e BHP pelo rompimento de barragem em Mariana foi recebida com perplexidade pela ECOTOX-Brasil, pois traz, a todos que acompanharam os danos ambientais e sociais causados por esse desastre sem precedentes, uma sensação de impunidade. A juíza Patrícia Alencar Teixeira de Carvalho, do Tribunal Regional Federal da 6ª Região (TRF-6) justificou a absolvição baseada na “ausência de provas suficientes para estabelecer a responsabilidade criminal direta e individual de cada réu envolvido no caso”. Não é possível que assistamos calados a essa decisão equivocada, pois está claro o crime ambiental, de proporções gigantescas, provocado pela negligência destas empresas. A decisão, entretanto, não anula o acordo fechado na esfera civil, em outubro deste ano, garantindo a indenização de R$ 167 bilhões para reparação pelos danos causados pelo rompimento da barragem da Samarco em Mariana. Esperamos que este montante seja corretamente empregado para, na medida do possível, reverter os danos causados à bacia do Rio Doce e às vítimas da tragédia. Esperamos também que essas empresas tenham, ao menos, aprendido com seus erros, e que tragédias como essa nunca mais se repitam.

Por fim, é urgente, que seja revisto o modelo de exploração mineral no Brasil, que vem causando diversos impactos, na maioria das vezes irreversíveis, ao meio ambiente. Embora se reconheça a importância estratégica do setor mineral para o desenvolvimento do país, não é possível que este desenvolvimento seja feito à custa de tamanha degradação ambiental e de vidas humanas. Desta forma, a ECOTOX-Brasil, juntamente com as sociedades científicas listadas abaixo, vem por meio desta nota reivindicar que o governo federal e o Congresso Nacional discutam um novo modelo, sustentável, para a exploração mineral no Brasil.

Referências

1. Basta, P.C. Gold mining in the Amazon: the origin of the Yanomami health crisis. Cadernos de Saúde Pública 2023; 39(12):e00111823. DOI: 10.1590/0102-311XEN111823

2. Espíndola, H.S.; Campos, R.B.F.; Lamounier, K.C.C.; Silva. R.S. Desastre da Samarco no Brasil: desafios para a conservação da biodiversidade. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v.5, n.3, jul.-dez. 2016, p. 72-100. DOI <http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2016v5i3.p72-100>

3. Costa, P.; Marube, L.; Artifon, V.; Escarrone, A.; Hernandes, J.; Zebral, Y.; Bianchini, A. Temporal and spatial variations in metals and arsenic contamination in water, sediment and biota of freshwater, marine and coastal environments after the Fundão dam failure. Science of the Total Environment 2022; 806: 151340. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.151340