

**ANÁLISE DOS IMPACTOS E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS RELACIONADOS  
AO SETOR MINERAL REGISTRADOS NO BANCO DE DADOS RECURSOS  
MINERAIS E TERRITÓRIOS (BDRMT/CETEM).**

**ANALYSIS OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS AND CONFLICTS  
RELATED TO THE MINERAL SECTOR REGISTERED IN THE DATABASE  
MINERAL AND TERRITORY RESOURCES (BDRMT / CETEM).**

**Leo Bruno da Silva Lino**

Aluno de Graduação de Ciência Ambiental, 7º período, Universidade Federal  
Fluminense

leolino@id.uff.br

Período PIBITI/CETEM: fevereiro de 2020 a julho de 2020

**Fábio Giusti Azevedo de Brito**

Orientador, geógrafo, D.Sc.

fgbritto@cetem.gov.br

## **RESUMO**

As atividades mineradoras são fundamentais para a economia de diversos países, incluindo o Brasil, porém as mesmas não ocorrem sem que haja impactos diretos ou indiretos nos processos ecológicos, político-econômicos, socioespaciais e socioculturais dos locais onde se instalam. O presente trabalho desenvolve uma análise exploratória dos dados registrados no Banco de Dados Recursos Minerais e Territórios: Impactos Humanos, Socioambientais e Econômicos (BDRMT), do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM. As análises foram feitas a partir do número de casos de impactos e conflitos socioambientais relacionados às questões laborais por Unidade Federativa (UF), a distribuição desses casos por tipologia e grupo mineral, e a distribuição dos casos de conflitos envolvendo barragens e contaminação de corpos hídricos por UF. Os resultados mostram que os Estados do Pará e Minas Gerais apresentam os maiores números de casos de conflitos relacionados às questões laborais, contaminação de corpos hídricos e problemas com barragens no setor mineral. Além disso, o grupo dos minerais metálicos agrega, no geral, a maior parte das ocorrências envolvendo labor.

**Palavras-chave:** mineração, impactos, conflitos, trabalho, recursos hídricos.

## **ABSTRACT**

Mining activities are fundamental to the economy of several countries, including Brazil, but they do not occur without direct or indirect impacts on the ecological, political-economic, socio-spatial and socio-cultural processes of the places where they are installed. The present work develops an exploratory analysis of the data registered in the Database of Mineral Resources and Territories: Human, Socio-environmental and Economic Impacts (BDRMT), of the Mineral Technology Center - CETEM. The analyzes were made based on the number of cases of socio-environmental impacts and conflicts related to labor issues by Federative Unit (UF), the distribution of these cases by type and mineral group, and the distribution of cases of conflicts involving dams and contamination of water bodies by UF. The results show that the States of Pará and Minas Gerais have the highest number of cases of conflicts related to labor issues, contamination of water bodies and problems with dams in the mineral sector. In addition, the group of metallic minerals aggregates, in general, most of the occurrences involving labor.

**Keywords:** mining, impacts, conflicts, work, water resources.

## 1. INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos minerais é uma atividade indispensável para a manutenção da qualidade de vida do ser humano e do crescimento econômico e tecnológico (FABRI, *et. al*, 2012). Em território brasileiro a atividade iniciou-se no período colonial, no século XVII, quase dois séculos após a invasão portuguesa. A demora na exploração de jazidas presume que os interesses dos portugueses estavam em outros recursos, como a madeira do pau-brasil, o tabaco, açúcar e a mão de obra escrava (BARRETO, 2001). As incursões dos bandeirantes em busca de metais preciosos para o interior do Brasil resultou na ocupação do mesmo e na descoberta e exploração de ouro, dando início ao primeiro grande *boom* mineral, no século XVIII. Tal descoberta colocou o Brasil como o primeiro grande produtor mundial de ouro (ANM, 2018; BARRETO, 2001). Já no século XXI, mais precisamente em 2017, o Brasil alcançava a marca de 78,81 toneladas de ouro comercializadas (ANM, 2018).

De acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM), os minerais metálicos corresponderam por cerca de 80% do valor total da produção mineral comercializada em 2017 e, dentre as onze substâncias metálicas mais comercializadas pelo Brasil<sup>1</sup>, o minério de ferro foi o líder com 450.109.229 toneladas comercializadas, gerando R\$63.181.792.031,00. Além disso, a produção total dessas substâncias naquele ano foi de 88,5 bilhões de reais, tendo uma participação de 47,2% e 42,9% dos Estados de Minas Gerais e Pará, respectivamente (ANM, 2018). Na categoria dos minerais não metálicos, o setor das rochas ornamentais destaca-se com bastante dinamismo. Desde 1990, o setor cresceu no mundo, em média, 4,4% ao ano e, entre 2009 e 2015, esse crescimento foi 5,0% ao ano (BEZERRA, 2017). De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (ABIROCHAS), as exportações brasileiras de 2,20 milhões de toneladas em 2018 somaram US\$992,5 milhões, além disso, o Brasil exportou rochas ornamentais para 120 países, sendo os três maiores destinos: Estados Unidos da América, China e Itália, de modo respectivo (ABIROCHAS, 2019).

Apesar de, nitidamente, gerar riqueza e crescimento econômico, sendo considerado um serviço essencial à economia brasileira, o setor mineral está entre os que mais causam impactos e conflitos socioambientais negativos em suas diversas fases do processo de exploração, que vão desde a lavra, ao transporte e beneficiamento do minério, incluindo suas infraestruturas como minerodutos, ferrovias, estradas e terminais portuários (ARAÚJO, *et. al*, 2014; GONÇALVES; MILANEZ, 2019).

## 2. OBJETIVOS

Diante desse contexto, o trabalho tem por objetivo analisar duas tipologias de impactos e conflitos socioambientais relacionados à exploração de recursos minerais, registrados no Banco de Dados Recursos Minerais e Territórios: Impactos Humanos, Socioambientais e Econômicos (BDRMT), do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), os impactos socioeconômicos, que agregam os casos envolvendo a atividade laboral no setor, e os impactos ao meio físico e biótico, referentes aos casos envolvendo problemas com barragens e recursos hídricos.

## 3. METODOLOGIA

Aplica-se neste trabalho uma pesquisa de nível exploratório, através do método qualitativo e da pesquisa bibliográfica. Com base nos casos registrados no Banco de Dados Recursos Minerais e Territórios: Impactos Humanos, Socioambientais e Econômicos (BDRMT), do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), criado em 2010, com patrocínio da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM) do Ministério de Minas e Energia (MME). O banco possui 97 casos registrados até 2017, que estão classificados em cinco categorias de impactos e conflitos. No presente trabalho foram analisados os números de casos relacionados

---

<sup>1</sup> Segundo a ANM (2018), o alumínio, cobre, cromo, estanho, ferro, manganês, nióbio, níquel, ouro, vanádio e zinco corresponderam a 99,96% do valor da produção comercializada da classe dos minerais metálicos em 2017.

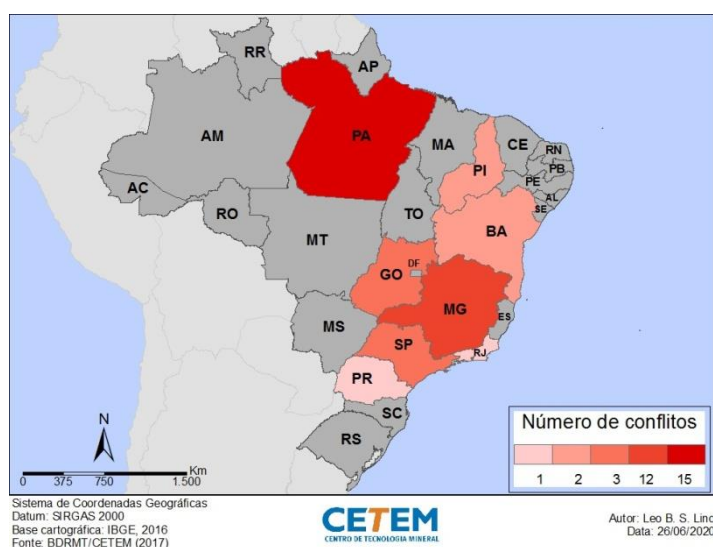
aos impactos socioeconômicos e ao meio físico e biótico. Além disso, foi feita uma análise espacial da distribuição das ocorrências por unidade federativa (UF) e por tipologia segundo grupo mineral.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) categoriza impacto ambiental, em sua resolução 001/86, como qualquer alteração das características biológicas, físicas e químicas do meio ambiente, causada por qualquer ação humana de transformação de energia ou matéria, que resulte em danos à saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades econômicas e sociais, bem como a qualidade dos recursos (BRASIL, 1986).

Nesse contexto, o Banco de Dados Recursos Minerais e Territórios (BDRMT) - CETEM possui classificados e disponíveis 97 casos de impactos e conflitos socioambientais, registrados até 2017, envolvendo as distintas etapas da cadeia extrativa do setor mineral. Desse número, 39 ocorrências são relacionadas às questões envolvendo o trabalho no setor mineral, classificados como qualquer atividade degradante, direta ou indiretamente, à saúde física e mental dos trabalhadores, incluem-se nesta classe toda forma de trabalho escravo ou em situação análoga à escravidão e o trabalho infantil. Os impactos e conflitos envolvendo barragens, como são classificadas as situações de risco tecnológico e impactos da infraestrutura e cadeia logística da mineração, somam 14 casos. As situações de contaminação de corpos hídricos categorizam os casos onde há contaminação direta por efluente ou resíduo proveniente de qualquer etapa da cadeia produtiva mineral, e esses totalizam 57 casos<sup>2</sup>.

Com o intuito de analisar a distribuição territorial dos casos relacionados aos impactos socioeconômicos, foi feita a análise dos conflitos envolvendo a força de trabalho, observando sua distribuição em oito unidades federativas do país, tendo a maior concentração em dois estados, Pará com 38,5% e Minas Gerais com 30,8%. Conforme Mapa 1.



**Mapa 1:** Distribuição dos conflitos relacionados às questões trabalhistas no setor mineral registrados no BDRMT (CETEM) por UF.

No estado do Pará, os casos envolvem, majoritariamente, questões envolvendo trabalho escravo, em condições análogas à escravidão e em condições degradantes ou de risco. A análise exploratória dos dados registrados no BDRMT indica que tais conflitos estão relacionados, em sua grande parte, ao garimpo de ouro e à exploração de bauxita. Em Minas Gerais, grande parte

<sup>2</sup> A soma dos casos ultrapassa o número total registrado no BRMT/CETEM, pois algumas ocorrências apresentam mais de uma categoria de impacto/conflito. Ex: em casos de rompimentos de barragens pode haver a contaminação direta de corpos hídricos, assim como, pode estar relacionado à situações de risco ao trabalhador.

dos casos está relacionada aos danos diretos à saúde do trabalhador provenientes da poluição atmosférica oriunda da emissão de partículas na lavra e beneficiamento de talco, quartzito, pedra sabão e ferro.

Ao se analisar os tipos de conflitos e impactos relacionados à atividade laboral com o grupo mineral explorado, do número total de casos, os minerais metálicos concentram 56,4% e o grupo dos não metálicos equivale a 41,0%. Conforme Tabela 1.

**Tabela1:** Distribuição das ocorrências relacionadas à atividade laboral por tipologia de impacto/conflito e grupo mineral.

<b>Grupo Mineral</b>	<b>Trabalho escravo ou em condições análogas à escravidão e o trabalho infantil</b>	<b>Danos à saúde ou à moral do trabalhador</b>	<b>Acidentes de trabalho</b>	<b>Condições de trabalho degradantes ou de risco</b>	<b>Total de ocorrências por grupo mineral</b>
Metálicos	10	6	3	3	22
Não metálicos	2	10	2	2	16
Energéticos	0	1	0	0	1
Total de ocorrências por tipologia	12	17	5	5	39

De acordo com os dados contidos no BDRMT, do total de ocorrências por tipologia, 30,8% estão relacionados ao trabalho escravo, em condições análogas à escravidão ou ao trabalho infantil na mineração e 43,5% aos danos à saúde ou à moral do trabalhador. Analisando a influência dos grupos minerais nas tipologias que mais apresentam ocorrências, os minerais metálicos agregam 83,3% dos casos relativos ao trabalho escravo ou em condições análogas à escravidão e ao trabalho infantil, e os minerais não metálicos representam 58,8% referentes aos danos causados à saúde ou à moral do trabalho do setor mineral. O grupo dos minerais energéticos apresenta apenas um caso, e este é relacionado aos danos à saúde ou à moral do sujeito que trabalha.

No que tange os problemas relacionados aos recursos hídricos presentes no BDRMT, nota-se a expressividade das ocorrências envolvendo a contaminação de corpos hídricos com 80,3% dos casos totais. Conforme Tabela 2.

**Tabela 2:** Distribuição dos casos relacionados aos recursos hídricos por UF, no BDRMT/CETEM.

<b>UF</b>	<b>Problemas com barragens</b>	<b>Contaminação de corpos hídricos</b>	<b>Total</b>
<b>PA</b>	3	11	14
<b>RR</b>	0	1	1
<b>AP</b>	0	1	1
<b>MG</b>	3	10	13
<b>RJ</b>	1	6	7
<b>SP</b>	0	4	4
<b>BA</b>	3	8	11
<b>PI</b>	0	1	1
<b>CE</b>	0	2	2
<b>RS</b>	2	2	4
<b>PR</b>	0	2	2
<b>MT</b>	1	4	5
<b>GO</b>	1	4	5
<b>Total</b>	14	57	71

Além disso, as regiões Norte e Sudeste contribuem com grande parte dos casos, com destaque para os estados do Pará e Minas Gerais que apresentam, respectivamente, 19,7% e 18,3% dos casos totais envolvendo recursos hídricos.

Apesar de liderarem os números de casos relacionados aos conflitos socioambientais no setor mineral, como consta no BDRMT/CETEM, os estados do Pará e Minas Gerais são, respectivamente, o primeiro e o segundo colocado no ranque dos maiores arrecadadores de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM (ANM, 2020).

De acordo com a Constituição de 1988, em seu artigo 20, parágrafo 1, os recursos minerais são bens da União e, portanto, é assegurada aos Estados, Distrito Federal e aos Municípios a participação ou a compensação financeira resultante de sua exploração (BRASIL, 1988) e, segundo a Confederação Nacional de Municípios (CNM), tais recursos devem ser aplicados em projetos que diretamente ou indiretamente beneficiem a comunidade local, na melhoria da infraestrutura, educação, saúde e qualidade do meio ambiente (CNM, 2012).

## **5. CONCLUSÕES**

Como foi visto, a partir de seu contexto histórico e econômico, a mineração é uma atividade essencialmente capaz de garantir o desenvolvimento financeiro do país e gerar renda para a população, porém, apesar de sua forte influência econômica, no que tange a dimensão socioambiental, a atividade mineral gera diversos impactos e conflitos, principalmente onde os empreendimentos são instalados (ARAÚJO *et. al.*, 2014).

Os resultados do presente estudo mostraram que os grupos de substâncias minerais metálicas e não metálicas são os maiores causadores de impactos e conflitos socioeconômicos relacionados às atividades laborais no setor mineral. Os minerais metálicos apresentam o maior número de ocorrências totais por grupo mineral, com destaque na tipologia de casos pertinentes ao trabalho escravo ou em condições análogas à escravidão e ao trabalho infantil. Além disso, a análise mostrou que, do total de ocorrências por tipologia de impacto ou conflito, os casos relativos aos danos à saúde e à moral do trabalhador são os mais expressivos, e que o grupo dos minerais não metálicos representa a maior parte dos casos totais nessa categoria.

Ademais, no tocante à distribuição dos casos de impactos e conflitos no setor mineral por Unidade Federativa, identificou-se uma grande concentração de casos relacionados às atividades laborais e aos problemas com recursos hídricos nos Estados do Pará e Minas Gerais, respectivamente. Destaca-se também, nessa última análise, o número total de problemas pertinentes à contaminação de corpos hídricos.

Portanto, é possível constatar que, apesar do forte potencial econômico proveniente da atividade mineral e da alta arrecadação de CFEM, os Estados do Pará e Minas Gerais não foram capazes de eliminar as ocorrências de impactos e conflitos socioambientais, apresentando numerosos casos, se comparados com as demais UF's apresentadas nas análises. No entanto, cabem às agendas futuras de pesquisa, provenientes desse estudo, mensurar em que medida a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais vem sendo, ou pode vir a ser utilizada como mecanismo de redução de impactos.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos ao CNPq, ao CETEM e ao Dr. Fernando Dias por me proporcionarem experiências fomentadoras da minha construção profissional e pessoal, ao meu orientador Fábio Giusti e ao José Sena por impulsionarem o pensamento, a força de vontade e por toda experiência e conhecimento compartilhados.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIROCHAS. Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2018. Brasília, Brasil. 2019. 18p. Disponível em: <[https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Informes/Informe\\_01\\_2019\\_Balanco\\_2018.pdf](https://abirochas.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Informes/Informe_01_2019_Balanco_2018.pdf)>. Acesso em: 10/07/2020.

ANM. Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas / Coord. Geral Osvaldo Barbosa Ferreira Filho; Equipe Técnica por Marina Dalla Costa *et al.*; Brasília: ANM, 2019. 34p.

ARAÚJO, E. R.; OLIVIERI, R.D.; FERNANDES, F. R. C. Atividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2014.

BARRETO, M. L. Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2001. 215p.

BEZERRA, F. D. Rochas Ornamentais: Novas Perspectivas de Investimento. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza, CE, Brasil. 2017. 21p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Brasília, DF, Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Publicado no Diário Oficial da União em 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, p.2548-2549.

CNM. Entenda a CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais). **Estudos Técnicos CNM**, v.5, p.179 – 188, 2012. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/ET%20Vol%205%20-%202014.%20Entenda%20a%20CFEM.pdf>>. Acesso em: 12/07/2020.

FABRI, E. S.; JÚNIOR, H. A. N; LEITE, M. G. P. Exploração de rochas ornamentais e meio ambiente. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.26, p.189-197, 2012.

GONÇALVES, R. J. A. F; MILANEZ, B. Extrativismo, conflitos e resistências no Sul Global. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**. Goiás, v.8, n.2, p.02, 2019.