

IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Bianca Alves Lima Ribeiro^{1,4}, Josimar Ribeiro de Almeida², Maria Fernanda Santos Quintela da Costa Nunes³

(^{1,3}Universidade Federal do Rio de Janeiro, Avenida Carlos Chagas Filho, 373, Cidade Universitária – Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, 21941-902. ²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, 20550-900. ⁴Autor de correspondência: bianca.ribeiro@poli.ufrj.br)

INTRODUÇÃO

A mineração é um dos setores básicos da economia brasileira e contribui para o desenvolvimento social e econômico do país (Farias 2002). Tendo em vista que o Brasil é detentor de uma das maiores reservas mundiais de minerais metálicos e não-metálicos (Barreto 2001) e que essa atividade resulta em impactos ambientais significativos, conforme art. 2º da Resolução CONAMA nº 01/1986, este trabalho justifica-se no sentido de colaborar com o aprofundamento do conhecimento acerca dos impactos ambientais resultantes da mineração.

Com base na art. 9º da Lei nº 6938/1981, o licenciamento ambiental é obrigatório para qualquer atividade efetiva ou potencialmente poluidora. Dessa maneira, atividades de extração mineral devem ser licenciadas conforme citam Resolução CONAMA nº 01/86 e nº 237/97. A obtenção da licença, por sua vez, é condicionada à aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que são requisitos necessários para apresentação ao órgão ambiental quanto a escolha do local de exploração, instalação ou ampliação do empreendimento e operação de qualquer atividade de mineração.

De modo geral, a mineração é responsável tanto por ocupar grandes áreas para realizar a extração mineral, como por exigir intervenção em extensas superfícies, resultando em abrangentes impactos ambientais negativos, como, por exemplo, o rompimento do equilíbrio de biomas e ecossistemas (Vieira 2011). Em suma, pode-se afirmar que a mineração é uma das atividades que mais causam desmatamento e poluição ambiental (Mkpuma *et al.* 2015)

O estado do Pará abriga importantes reservas minerais e, segundo Carvalho *et al* (2009) é possível observar que nas localidades onde há produção mineral, ocorre um relevante desenvolvimento econômico e social local. Contudo, também há consequências negativas como a especulação imobiliária, que impossibilita que a população atraída pela oferta de empregos consiga pagar o aluguel de uma moradia. Além de prejuízos ambientais como a perda de biodiversidade. Assim, o objetivo deste estudo consiste em apontar os principais impactos ambientais elencados nos EIA/RIMAs elaborados para atividades de mineração no estado do Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia baseou-se em quatro etapas. A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento de todos os empreendimentos de mineração que estavam em processo de licenciamento ambiental e cadastrados no site do IBAMA até setembro de 2018. Na segunda etapa, todos os empreendimentos que atendiam os critérios estabelecidos para a pesquisa foram selecionados, ou seja, os empreendimentos de mineração tinham que ter EIA/RIMA disponíveis no site do IBAMA, ter localização no estado do Pará e ter no máximo vinte anos de elaboração do estudo. Dos 47 empreendimentos em licenciamento, apenas 07 atendiam os critérios da pesquisa. O quadro 1 apresenta a lista dos empreendimentos analisados.

Na terceira etapa, todos os impactos ambientais de todos os EIAs analisados foram listados e, a partir dessa lista, originou-se uma lista com os impactos mais citados e em quantos

estudos eles apareceram. Posteriormente, na quarta e última etapa, foi realizada a análise estatística através de cálculos de porcentagem de ocorrência dos principais impactos nos estudos analisados.

Embora o tamanho da amostra configure um aspecto limitante para a pesquisa, o estudo apresenta um bom grau de consistência, visto que 87,5% dos empreendimentos de mineração do Pará em processo de licenciamento ambiental no IBAMA e com EIA/RIMA disponível na plataforma do órgão ambiental, foram analisados. Houve apenas um caso de exceção, pois o estudo não atendia ao critério estabelecido relativo ao espectro temporal.

Quadro 01: Lista dos empreendimentos analisados. Fonte: A autora.

Nome do empreendimento	Empresa Responsável pelo empreendimento	Empresa Responsável pela elaboração do EIA/RIMA	Ano de publicação do EIA/ RIMA
Projeto Ferro Serra Norte – Minas N4 e N5 – Estudo Global das Ampliações	Vale S.A.	Amplo Treinamento e Consultoria Ltda.	2010
Projeto Ferro Carajás S11D	Vale S.A.	Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.	2010
Mina do Alemão	Vale S.A.	Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.	2010
Projeto Mina N5 Sul	Vale S.A.	Amplo Treinamento e Consultoria Ltda	2009
Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco	Mineração Rio do Norte S.A. (MRN)	Brandt Meio Ambiente LTDA.	2007
Platô Bacaba	Mineração Rio do Norte (MRN)	STCP Engenharia de Projetos LTDA.	2007
Mineração de Bauxita no Platô Almeidas	Mineração Rio do Norte S.A. (MRN)	Brandt Meio Ambiente LTDA.	2001

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim como toda exploração de recurso natural, a atividade de mineração resulta em diversos impactos para o meio ambiente (Silva 2007). Apesar da mineração apresentar grande relevância no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, a extração de minério também é responsável por perdas na biodiversidade, na fertilidade natural do solo e na interferência nos recursos hídricos (Patricio 2009). Essas perdas estão associadas as etapas de exploração mineral, abertura de cava, uso de explosivos, ruídos e vibrações, transporte e beneficiamento do minério (Bonfim 2017).

Por isso, os Estudos de Impacto Ambiental do setor da mineração são considerados de suma importância para a promoção da gestão ambiental, pois caso a atividade seja realizada de maneira incorreta, pode resultar em graves consequências ao meio ambiente, como no solo, rios e lençóis freáticos, além de interferir de negativamente na comunidade local (Bonfim 2017).

Neste estudo foi observado que os impactos ambientais mais frequentes no EIA's analisados, com 86% de ocorrência, foram: alteração na qualidade da água, alteração da dinâmica hídrica, alteração das características do solo, alteração dos níveis acústicos, alteração da qualidade do ar. Os impactos alteração nos níveis de emprego, redução ou perda de habitats, alteração da paisagem, alteração da dinâmica erosiva também foram muito expressivos e constam em 71% dos estudos analisados. Os demais impactos mais ocorrentes e suas porcentagens de ocorrência dentre os estudos analisado são apresentados na figura 1.

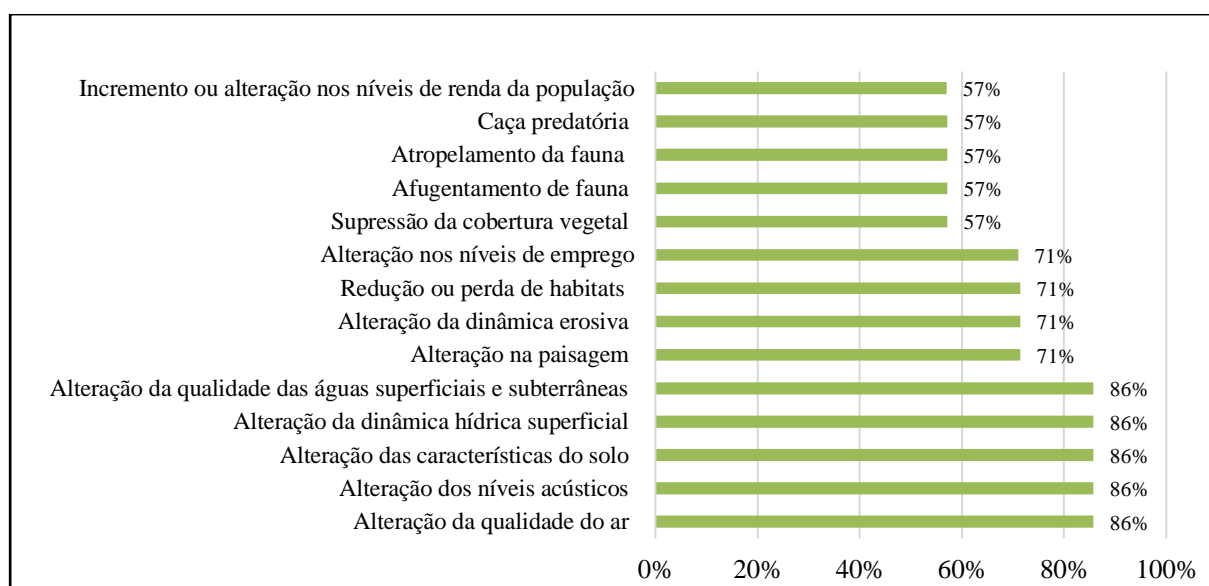


Figura 01: Porcentagem de ocorrência dos impactos ambientais de acordo com o total de EIA's analisados. Fonte: A autora.

Em consonância com o fato de que a atividade de mineração resulta em significativas interferências ambientais, a maioria dos impactos mais frequentes nos EIA's analisados são considerados negativos, visto que resultam em efeitos adversos ao meio ambiente (meios físico e biótico) e à sociedade (meio socioeconômico). O único impacto muito frequente nos EIAs que pode ser considerado de dupla natureza, ou seja, positivo e negativo foi o impacto alteração nos níveis de emprego. Embora nem todos os estudos o qualifiquem dessa maneira, sua natureza dupla se justifica, pois, o ciclo de vida do empreendimento inicialmente gera empregos, nas fases de implantação e operação. Contudo, posteriormente, na fase de desmobilização, há a diminuição dos postos de trabalho criados.

Os impactos relacionados à atmosfera, tem como principal fonte a as partículas dispersadas pelo vento durante as escavações explosões, jateamento, transporte de material e rejeitos, erosão eólica (em mineração a céu aberto) e emissão de gases, que são gerados durante a combustão de substâncias combustíveis, explosões e processamento mineral, conforme afirma Bonfim (2017).

Como o processamento mineral necessita de um consumo elevado de água, há deterioração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, conforme foi apresentado em 86% dos EIAs analisados. A má qualidade ou a redução da disponibilidade de água pode afetar

não apenas o meio ambiente, mas também a saúde humana, principalmente se próximo à área afetada houver comunidades que se abastecem daquele corpo hídrico, visto que os rejeitos das minas são tóxicos à saúde humana.

O solo é outro componente ambiental muito afetado pela mineração, podendo ser a atividade que mais degrada a qualidade do solo, de acordo com Bonfim (2017). Os meios biótico e físico são intimamente interligados, por isso, quando há uma alteração significativa no meio físico, o meio biótico tende a ser atingido também.

Quando há a remoção do solo superficial, é retirada a camada mais fértil do solo, expondo os solos a processos erosivos, o que potencialmente pode culminar no assoreamento dos corpos d'água do entorno (Mechi & Sanches 2010). Por exemplo, o local onde será feita a cava tem sua cobertura vegetal completamente extraída, ou seja, um caso em que ocorre a degradação do solo e perda da cobertura vegetal simultaneamente, o que pode ser muito prejudicial em biomas muito específicos e raros (Ibase 2014).

Os impactos relacionados ao meio biótico são muito expressivos na atividade de mineração. A remoção de vegetação impacta na biodiversidade como um todo pois reduz a oferta de alimentos e refúgio à fauna local, além de, dependendo da extensão da área, ser capaz de alterar o microclima do local, com mudanças na sensação térmica e no regime de chuvas local. Além disso, a caça predatória, e o atropelamento e afugentamento de fauna também são impactos que afetam diretamente o decréscimo no número de indivíduos resultante de ação antrópica.

No que se refere aos impactos socioeconômicos, há expressividade tanto impactos positivos quanto nos negativos. Por um lado, há incremento na economia, geração de empregos e desenvolvimento local. Mas por outro lado, muitos impactos negativos físicos e bióticos também afetam a comunidade local, trazendo possíveis prejuízos à saúde. Quando a sociedade é protegida de maneira desigual desses efeitos adversos, há um processo conhecido como injustiça ambiental Acserald *et al.* (2008), resultado de processos políticos e sociais deliberados sem a participação efetiva da população que será afetada pelos mesmos.

Ademais, é importante destacar que de todos os estudos analisados, apenas um identificou e avaliou os impactos específicos para a fase de desativação da mina, que seriam: recuperação da cobertura vegetal, recuperação dos igarapés, recuperação do ecossistema local sob o ponto de vista da mastofauna, avifauna, herpetofauna e odonatofauna. Contudo, deve-se salientar que o estudo identificou apenas os impactos positivos, desconsiderando os possíveis efeitos adversos da desativação de uma mina no contexto socioeconômico de um município, por exemplo. Quando o município desenvolve uma forte dependência econômica e tributária com a atividade mineira, o fechamento de uma mina resulta em desemprego, redução da atividade econômica local e queda na arrecadação de impostos (Sánchez 2007).

No decorrer do processo de análise dos EIAs também foi possível observar que os sete estudos analisados foram elaborados por quatro empresas consultoras diferentes, conforme apresenta o quadro 01. Os EIAs que foram elaborados pelas mesmas empresas consultoras apresentaram diversos trechos no texto idênticos. Além disso, verificou-se elevada similaridade na listagem de impactos entre esses EIAs o que, de acordo com Sánchez (2013) indica a preparação em sequência de relatórios quase idênticos mesmo que sejam para projetos diferentes.

CONCLUSÃO

A análise dos Estudos de Impacto Ambiental de mineração do estado do Pará permitiu verificar que há catorze principais impactos ambientais, tendo como parâmetro a ocorrência em pelo menos 50% dos estudos analisados. Dentre os impactos mais frequentes, 85% são de

natureza negativa, o que significa que resultam em efeitos adversos ao meio ambiente. Do total de impactos mais observados nos estudos, 50% pertencem ao meio físico, 36% ao meio biótico e 14% ao meio socioeconômico.

Apenas um EIA citou os impactos resultantes da etapa de descomissionamento da mina, contudo o estudo não considerou os possíveis impactos negativos resultantes da atividade. Foram consideradas apenas as consequências positivas resultantes do fim da exploração da área.

Além disso, a análise dos estudos possibilitou a verificação de uma forte influência na identificação dos impactos ambientais por parte das empresas consultoras. Constatou-se que estudos elaborados pelas mesmas empresas consultoras apresentavam grau de semelhança muito elevado mesmo sendo projetos distintos.

REFERÊNCIAS

- Acselrad, H; Mello, CCA; BEZERRA, GN (2009). O que é Justiça Ambiental. Ed. Garamond: Rio de Janeiro. 160p.
- Barbieri, JC (2016). Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. 4ªed. São Paulo. Editora Saraiva. 312 p.
- Barreto, ML (2001). Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 215p. Disponível: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/690>. Acessado em 27 de fevereiro de 2019.
- Bonfim, MR (2017). Avaliação de impactos ambientais da atividade mineraria. 1ª ed. Cruz das Almas, Bahia. UFRB. 46 p.
- Brasil. Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acessado em 10 de fevereiro de 2019.
- Brasil. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em 10 fev 2019.
- Brasil. Lei nº 6.938, de 3 de agosto de 1981. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acessado em 10 de fevereiro de 2019.
- Carvalho, FF; Carvalho, PO; Camelo-Júnior, AA; Abraham, GS (2009). Mineração Sustentável: os Desafios de Conciliar a Exploração de Recursos Não-renováveis a uma Prática Sustentável Geradora de Desenvolvimento Econômico. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador. Anais... p. 1-10.
- Farias, CEG (2009). Mineração e Meio Ambiente no Brasil: PNUD Contrato 2002/001604. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 42 p. Disponível: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/mineracao_e_meio_ambiente_no_brasil_1022.pdf/e86e431e-1a03-48d0-9a6e-98655ea257b6?version=1.0. Acessado em: 05 de março de 2019.
- Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (2014). Projeto Grande Carajás: Trinta Anos de Desenvolvimento Frustrado. 1ª ed. Rio de Janeiro. Grafitto Gráfica 112 p.
- Mechi, A; Sanches, DL (2010). Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. Estudos Avançados. 24: 68, 209-220. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016&lng=en&nrm=iso. ISSN 0103-4014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016>. Acessado em 31 de março de 2019.

-
- Mkpuma, RO.; Okeke, OC.; Abraham, EM (2015). Environmental Problems of Surface and Underground Mining: a review. *The International Journal of Engineering and Science* 4:12.
- Patricio, RL (2009). Avaliação de métodos de revegetação de áreas degradadas utilizados na mineração de níquel em Niquelândia Goiás. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Brasília. Disponível: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/123456789/1751>. Acessado em 30 de março de 2019.
- Silva, JPS (2007). Impactos ambientais causados por mineração. *Revista Espaço da Sophia* n. 08. Ano I. Disponível: <http://www.registro.unesp.br/sites/museu/basededados/arquivos/00000429.pdf>. Acessado em: 08 de março de 2019.
- Vieira, EA (2011). A (in) sustentabilidade da indústria da mineração no Brasil. *Estação Científica*, [S.l.], 2: 1-15. Disponível: <https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/248>. Acessado em: 10 de março de 2019.