

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

LORENA MOREIRA GARCIA

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA ATIVIDADE MINERADORA NO ESTADO
DE MINAS GERAIS: DESAFIOS EMERGENTES**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2016

LORENA MOREIRA GARCIA

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA ATIVIDADE MINERADORA NO ESTADO
DE MINAS GÉRIAS: DESAFIOS EMERGENTES**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

Orientador: Gerival Vieira

Coorientador: Gilberto Bernardo de Freitas

VIÇOSA – MINAS GERAIS

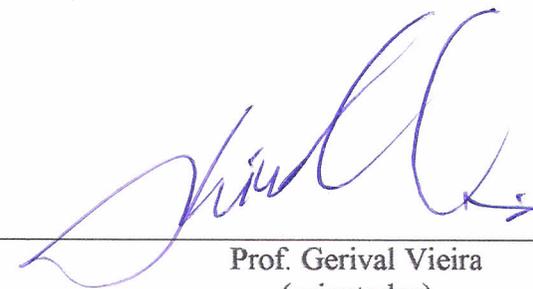
2016

LORENA MOREIRA GARCIA

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA ATIVIDADE MINERADORA NO ESTADO
DE MINAS GERIAS: DESAFIOS EMERGENTES**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo. Modalidade: Revisão de Literatura.**

APROVADO: 01 DE DEZEMBRO DE 2016.



**Prof. Gerival Vieira
(orientador)
(UFV)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Gerival Vieira por todo companheirismo, dedicação e orientação no desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

O Brasil tem presenciado a instalação de diversos empreendimentos de grande porte com impactos sociais significativos. Este trabalho busca refletir sobre os impactos causados pela atividade de extração de minério de ferro em algumas cidades do estado de Minas Gerais. São apresentados dados acerca dos aspectos históricos da mineração no estado e apontados alguns dos principais impactos positivos e negativos desta atividade econômica. O presente trabalho tem como objeto diagnosticar os impactos ambientais causados pela atividade das mineradoras ao fazerem a extração de minério de ferro no estado, sugerindo ações que possam ser tomadas para minimizar tais danos. São apresentadas propostas para uma melhor mitigação desses impactos, envolvendo a busca de um projeto educacional, objetivando uma outra visão frente ao meio ambiente, bem como uma legislação mais célere e rigorosa.

Palavras-chave: Atividade mineradora, impactos sociais, mineração, danos ambientais

ABSTRACT

Brazil has been living the installation of large projects with significant social impacts. This paper aims to reflect on the impacts caused by the activity of iron ore extraction on some cities from the Minas Gerais state. Data are related to a historical review from the mining activity on the state and I pointed out some of the main positive and negative impacts of this economic activity. This study aims to diagnose the environmental impacts caused by the miners activity of extraction of iron ore on the state, and suggest actions that are taken to minimize such damages. Proposals are presented for better mitigation of impacts, involving a search for an educational project, aiming a different vision towards the environment as well as faster and more rigorous legislation.

Keywords: Mining activity, social impacts, mining, environmental damage

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. HISTÓRICO	9
3. DANOS AMBIENTAIS OCORRIDOS NOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS COM ATIVIDADE MINERADORA.....	13
3.1. OURO PRETO.....	13
3.2. ITABIRITO.....	16
3.3. MARIANA.....	19
3.3.1. IMPACTOS À VEGETAÇÃO NATURAL E ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) CAUSADOS PELO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO:.....	21
3.3.2. IMPACTOS À ICTIOFAUNA	22
3.3.3. IMPACTOS À FAUNA	23
3.3.4. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	24
3.3.5. IMPACTOS À QUALIDADE DA ÁGUA.....	26
4. MELHORIAS	28
5. CONCLUSÕES.....	30
6. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Ao se pensar em mineração, logo nos remetemos ao estado de Minas Gerais, que já dispõe de mais de três séculos de tradição em atividades de mineração. Mas com o passar dos tempos a paisagem de Minas Gerais vem sendo completamente modificada especialmente em decorrência de atividades da extração do minério de ferro.

Segundo dados do IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração), Minas Gerais é o mais importante estado minerador do país, extraindo mais de 180 milhões de toneladas/ano de minério de ferro e sendo responsável por mais da metade da produção nacional de minerais metálicos (IBRAM, 2015).

De acordo com Amaral & Filho (2015), define-se mineração como sendo a extração, elaboração e beneficiamento de minerais que se encontram em estado natural: sólido, como o carvão e outros; líquido, como o petróleo bruto; e gasoso como o gás natural. Nesta acepção mais abrangente, inclui a exploração de minas subterrâneas e de superfície (ditas de céu aberto), as pedreiras e os poços, incluindo-se aí todas as atividades complementares para preparar e beneficiar minérios em geral, na condição de torna-los comercializáveis, sem provocar alteração, em caráter irreversível, na sua condição primária.

A atividade mineradora sempre foi uma das principais formas de geração de capital e empregos no estado de Minas Gerais, mas junto com esses benefícios também foram trazidos efeitos devastadores para o meio ambiente como o desequilíbrio do meio ambiente, levando a morte de animais, destruição da flora e também a contaminação de água e solos. Cidades como Itabira e Ouro Preto são as mais afetadas por esses efeitos devastadores no estado, uma vez que representam as duas mais importantes do setor. É de responsabilidade do Poder Público a elaboração de normas e políticas que direcionem as atividades econômicas, buscando minimizar ao máximo os impactos ambientais negativos (LANA, 2015).

Este trabalho tem como objeto diagnosticar os impactos ambientais causados pela atividade das mineradoras que extraem e beneficiam minério de ferro no estado de Minas Gerais, sugerindo ações que possam ser tomadas para minimizar tais danos.

2. HISTÓRICO

O Brasil, cujo território é rico em minérios, é um dos maiores exploradores do mundo, juntamente com Rússia, Estados Unidos, Canadá, China e Austrália.

A mineração é um dos setores básicos da economia do país, contribuindo de forma decisiva para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equânime, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes os preceitos de desenvolvimento sustentável (LANA, 2015).

Hoje no país, os principais minérios extraídos são o ferro, a bauxita, o manganês e o nióbio. O Brasil ocupa a posição de segundo maior produtor de minério ferro do mundo, produzindo cerca de 235 milhões de toneladas (FREITAS, 2015). A produção nacional de minério de ferro é bastante concentrada em dois estados: Pará e Minas Gerais, sendo Minas o maior produtor. Juntos, esses estados são responsáveis por 81% das exportações do minério de ferro do Brasil (SANTOS et al., 2013).

Minas Gerais é responsável por cerca de 53% da produção brasileira de minerais metálicos e 29% dos minérios em geral. A atividade de mineração está presente em mais de 400 municípios mineiros. Dos dez maiores municípios mineradores, sete deles estão em Minas Gerais, sendo Itabira o maior do País. Também, das 100 maiores minas do país, 40 estão localizadas no Estado (IBRAM, 2015). Na Figura- 1, podemos ver algumas regiões de Minas Gerais com atividade de exploração e o recurso explorado por elas.

Figura - 1: Algumas Regiões de exploração de recursos naturais e seus respectivos recursos explorados.



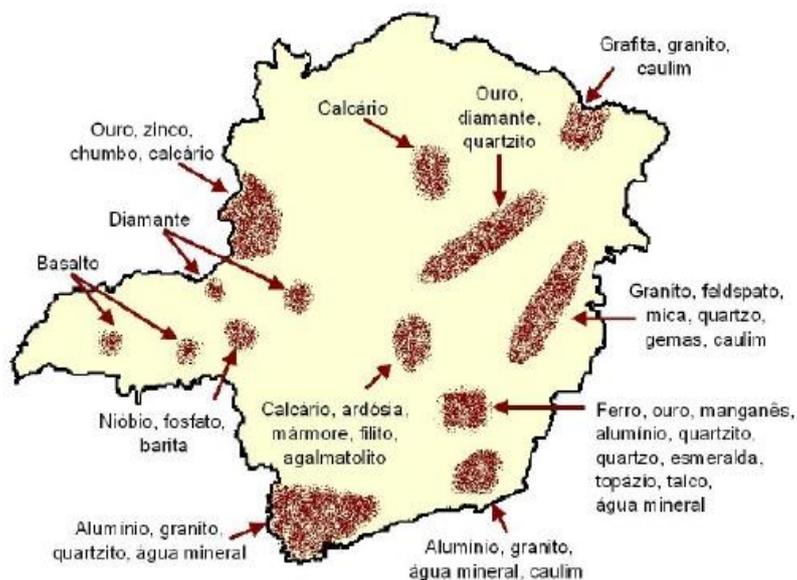
Fonte: VIANA & BURSZTYN (2010)

O desenvolvimento econômico do Estado de Minas Gerais teve e continua tendo fortes influências da atividade mineradora, visto que seus solos ricos em minérios como o minério de ferro, de bauxita e manganês, além de ouro e pedra sabão, atraem mineradoras que estabelecem campos de trabalho de extração desses, que muitas vezes são processados no exterior, sendo então alvo de exportação. A instalação das minas de extração nas cidades mineiras gera benefícios econômicos e sociais, como aumento na oferta de empregos diretos e indiretos, captação de recursos pelas administrações municipais, e investimentos em cultura e educação (LANA, 2015).

A Figura-2, mostra a distribuição da produção de alguns bens minerais no estado de Minas Gerais (IBRAM, 2015)

Figura - 2: Distribuição da produção de alguns bens minerais em Minas Gerais.

Distribuição da produção de alguns bens minerais em Minas Gerais



Fonte: Instituto Brasileiro de Mineração - (IBRAM, 2015)

Segundo dados do (IBRAM, 2015), em 2014, a balança comercial de Minas Gerais devido à atividade mineradora, resultou num saldo de US\$ 14.295,7 bilhões, não ultrapassando o saldo de 2013 que foi de US\$ 18.117,8 bilhões. As exportações de bens minerais têm uma representação muito significativa no Estado, representando 52,8% do total exportado.

Neste mesmo ano, Minas Gerais ocupou o primeiro lugar em arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), representando 46,8% do valor se comparado ao nacional. Dentre os municípios mineiros que possuem atividade mineradora, o maior arrecadador de CFEM em 2014 foi o de Nova Lima, com um total de R\$106.732.701,67, seguido por Mariana e Itabira (IBRAM, 2015). A Tabela – 1, mostra o ranking dos municípios arrecadadores do CFEM em 2014.

Tabela - 1: Maiores Municípios Mineiros Arrecadadores de CFEM em 2014.

Maiores Arrecadadores CFEM - 2014		
Posição	Arrecadador (Município)	Recolhimento CFEM (R\$)
1	NOVA LIMA	106.732.701,67
2	MARIANA	106.059.924,46
3	ITABIRA	87.654.234,10
4	CONGONHAS	74.044.400,53
5	SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO	70.697.724,69
6	ITABIRITO	67.068.307,36
7	BRUMADINHO	50.001.650,54
8	OURO PRETO	48.320.964,70
9	ITATIAIUÇU	20.893.254,36
10	PARACATU	17.116.298,06

Fonte: DNPM (2014)

Os valores arrecadados pelo CFEM são repassados mensalmente para os municípios e devem ser utilizados para melhoria da qualidade da educação, saúde, meio ambiente e infraestrutura, em benefício da população.

Partindo desses dados, pode-se notar a importância da atividade mineradora para a economia do Estado e dos municípios mineiros.

De acordo com Paulo & Silva (2007), os efeitos ambientais relacionados à mineração estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sob pressão atmosférica, vibração do terreno, ultra lançamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar e a população local.

Não se pode esquecer também dos outros problemas decorrentes da falta de planejamento e gestão ambiental das atividades de mineração, tanto as causadas pela falta de

experiência humana, como o rompimento de barragens de rejeitos, o que acarreta numa grande contaminação do solo e mortandade de pessoas e da fauna e flora.

Outro fator importante é que a partir de alguns resíduos da mineração se faz possível o devido reaproveitamento, como a bauxita, que é reutilizada na fabricação de cerâmica. Salienta-se ainda que, devido à instituição de novas tecnologias ao ramo, as organizações conseguem executar suas atividades de forma mais eficiente, utilizando melhor alguns recursos disponíveis e otimizando a sua produção, contribuindo para o crescimento do faturamento devido às boas práticas utilizadas (DIPLAM, 2015).

3. DANOS AMBIENTAIS OCORRIDOS NOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS COM ATIVIDADE MINERADORA

3.1. OURO PRETO

Ouro Preto, cidade situada a 97 km da capital Belo Horizonte, é uma das cidades que mais sofrem com os impactos causados pelas mineradoras. Esses impactos começaram no século XVII, quando a mesma era a capital do Estado. A mudança da capital do Estado para Belo Horizonte acarretou num acentuado esvaziamento populacional da cidade, deixando danos como destruição de rios, áreas desmatadas e alteração da geologia do local em virtude das escavações e explorações subterrâneas.

Quando em meados do século XX, muitas mineradoras se interessaram novamente pela região, levando a um repovoamento descontrolado e sem alguma organização da cidade. Esse novo aumento populacional sem controle gerou um crescimento descontrolado, que se mantém até hoje, sendo visível a grande quantidade de casas construídas em topos e encostas de morros e barrancos, que em virtude das condições geográficas e morfológicas da região enfrentam situações de desmoronamento, o que levam muitas pessoas a óbitos e deixam outras desabrigadas.

Situações como a mencionada acontecem principalmente em períodos chuvosos, onde os solos, sem a devida cobertura, ficam mais propensos a desmoronar. No ano de 2012, ocorreu em Ouro Preto o que foi considerado “o maior desastre geológico dos últimos 30 anos”. Um

deslizamento de terra próximo ao terminal rodoviário da cidade deixou cerca de 400 pessoas desabrigadas e/ou desalojadas e pelo menos uma pessoa morta. (Figura-3)

De acordo com os repórteres do jornal Estado de Minas, Paranaíba & Oliveira (2012), cerca de 30 mil metros cúbicos de cobertura de solo, vegetação e do material rochoso conhecido como itabirito deslizaram da encosta conhecida como Serra de Ouro Preto, causando a destruição do bairro São Francisco de Paula.

Figura - 3: Deslizamento da encosta próxima ao terminal rodoviário de Ouro Preto (MG).



Foto: Amadeu Barbosa (Google)

A exploração mineral em Ouro Preto ocorria tanto de forma subterrânea quanto em minas a céu aberto, e, em ambas, os impactos ambientais e sociais eram e continuam sendo consideráveis. A exploração de minas subterrâneas, feita por escravos, e trabalhadores (no período pós-escravidão), além de causar a morte de inúmeros desses, que morriam soterrados, em virtude dos desabamentos de minas, também sofriam com diversas doenças decorrentes das condições subumanas de trabalho. Isso devido à falta de planejamento e estrutura adequados

para o funcionamento das minas. Além disso, as nascentes da cidade eram desviadas para atender às atividades mineradoras, comprometendo o abastecimento e a qualidade da água na cidade, gerando também alterações na rede de drenagem (LANA, 2015).

Em relação à mineração a céu aberto, problemas decorrem da retirada de vegetação, através do desmatamento com conseqüentes erosões, lixiviação do solo, empilhamento de material estéril de modo aleatório, além do escorregamento superficial de porções de terras e rochas (LANA, 2015).

3.2 ITABIRITO

Localizado a 55 km da capital mineira, Itabirito, é considerado um dos principais polos de extração de minério do Estado.

Em setembro do ano de 2014, o rompimento da chamada Barragem B1 de minério de ferro da empresa Mineração Herculano provocou a morte de 3 operários, provocando graves danos ambientais em córregos da Bacia do Rio das Mortes (Figura -4).

Segundo o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), o fato decorreu de irregularidades na gestão ambiental da mineradora Herculano e da deposição ilegal de rejeitos em local que deveria estar desativado. Com essa ruptura, toneladas de rejeitos foram carreados, o que gerou o rompimento da Barragem B2 e o galgamento da Barragem B3, chegando a atingir o Ribeirão do Silva, resultando, segundo a instituição, em imenso dano ambiental e na morte de três trabalhadores (MPMG, 2014).

Figura - 4: Rompimento da Barragem B1 em Itabirito (MG).



Foto: Corpo de Bombeiros/Divulgação

Segundo reportagem do Portal de Notícias G1 (2015), na época, foi instaurado inquérito civil para averiguar as causas, dimensionar os danos ambientais e apurar responsabilidades e foi ajuizada ação cautelar para garantir recursos para medidas de reparação e compensação dos danos decorrentes do rompimento da barragem. Na ação cautelar, foi assinado termo de acordo judicial preliminar estabelecendo caução ambiental de R\$ 30 milhões para custeio de medidas de estabilização da área, recuperação e compensação de danos ambientais. Esse valor seria utilizado, segundo o Ministério Público, para implementar todas as medidas de fechamento da mina, desativação das barragens e no projeto de recuperação ambiental.

O prejuízo ambiental causado pelo rompimento da barragem em Itabirito é considerado de grandes proporções. Seis cursos d'água foram afetados, além da perda irreversível para flora e prejuízos para a fauna. O estrago só não foi maior pois os rejeitos da barragem B1 foram contidos pelas estruturas restantes (EMERICH, 2015).

De acordo com o MPMG (2014), a Mineradora Herculano foi indiciada pelos seguintes crimes:

- Crime contra fauna - Destruição de ninho, abrigo e criadouro natural (pena de detenção seis meses a um ano) art. 29, inciso II, da Lei 9.605/98.
- Perecimento de espécimes da fauna aquática (pena de detenção de um a três anos) art.33, da Lei 9.605/98.
- Crime contra a flora - Área de preservação permanente (pena de detenção de um a três anos) art. 38, da Lei 9.605/98.
- Destruição de área do bioma Mata Atlântica (pena de detenção de um a três anos) art. 38 a, da Lei 9.605/98.
- Poluição que cause danos à fauna e flora e interrupção de abastecimento de água (pena de reclusão de um a cinco anos) art. 54, inciso III, da Lei 9.605/98.
- Agravante para danos irreparáveis causados pela poluição (aumento de 1/6 a 1/3 da pena) art. 58, inciso I, da Lei 9.605/98.
- Fornecimento de dados falsos a órgão ambiental (pena de reclusão de três a seis anos, com aumento de 1/3 a 2/3, em decorrência do dano ambiental em virtude da falsa informação) art. 69 a, da Lei 9.605/98.
- Três homicídios dolosos (pena de reclusão de seis a 20 anos) art. 121, do Código Penal.

3.3 MARIANA

A cidade de Mariana localiza-se a 117 km da capital Belo Horizonte, onde ocorreu o maior desastre da indústria da mineração no Brasil. O rompimento de uma barragem destruiu comunidades e causou danos ambientais ao longo do rio Doce.

No dia 05 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, pertencente ao complexo minerário de Germano, no município de Mariana/MG. A barragem continha 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos da mineração de ferro (IBAMA, 2015). A figura - 5, mostra a barragem de fundão logo após o rompimento e a figura – 6, a área impactada imediatamente à jusante da barragem de Santarém.

Figura – 5: Barragem de Fundão após o rompimento.



Foto: IBAMA, (2015)

**Figura – 6: Área impactada imediatamente à jusante da barragem de Santarém.
Barragem de Fundão após o rompimento.**



Foto: IBAMA, (2015)

Inicialmente, esse rejeito atingiu a barragem de Santarém logo a jusante, causando seu galgamento e forçando a passagem de uma onda de lama por 55km no rio Gualaxo do Norte até desaguar no rio do Carmo. Neste, os rejeitos percorreram outros 22 km até seu encontro com o rio Doce. Através do curso deste, foram carreados até a foz no Oceano Atlântico, chegando no município de Linhares, no estado do Espírito Santo, em 21/11/2015, totalizando 663,2 km de corpos hídricos diretamente impactados. Por toda a extensão do Rio Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, observou-se mudança no aspecto de todo o rio Doce, demonstrando os altos níveis de turbidez gerados pela onda de lama de rejeitos, conforme Figura – 7 abaixo (IBAMA, 2015).

Figura – 7: Rio Doce no município de Baixo Guandú/ES.



Foto: IBAMA, (2015)

Segundo o IBAMA (2015), os principais impactos ao meio ambiente causados pelo rompimento da barragem de Fundão são:

3.3.1 IMPACTOS À VEGETAÇÃO NATURAL E ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP):

Segundo o Novo Código Florestal consideram-se Área de Preservação Permanente - APP, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, ao longo de corpos d'água, em zonas rurais ou urbanas. São partes intocáveis da propriedade, onde não é permitida a exploração econômica direta (LEHFELD et al. 2015).

É inegável a importância ecológica de florestas ao longo de cursos d'água, com reflexos tanto para a manutenção da biodiversidade local como para as comunidades que com ela interagem de forma social e econômica. As vegetações nessas áreas atenuam a erosão do solo, regularizam os fluxos hídricos e impedem o processo de assoreamento dos cursos da água, dentre outras funções vitais. As APPs e as áreas de reserva legal têm um papel fundamental no ciclo da bacia hidrológica como um todo. Conforme Nota Técnica elaborada pelo Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA, o rompimento da barragem de Fundão causou a destruição

de 1.469 hectares ao longo de 77 km de cursos d'água, incluindo áreas de preservação permanente (IBAMA, 2015).

O desastre em análise causou a devastação de matas ciliares remanescentes (fragmentos/mosaicos), já o aporte de sedimentos (lama de rejeito da exploração de minério de ferro) imediatamente soterrou os indivíduos de menor porte do sub-bosque e suprimiu indivíduos arbóreos (IBAMA, 2015). Os rejeitos de mineração de ferro também têm potencial para afetar o solo ao longo do tempo por se tratarem de material inerte sem matéria orgânica, causando desestruturação química e afetando o pH do solo. Tal alteração dificultará a recuperação e o desenvolvimento de espécies que ali viviam, podendo modificar, a médio e longo prazos, a vegetação local, com o estabelecimento de ecossistemas diferentes dos originais. Com o “arranque” de indivíduos arbóreos pela força da onda de lama de rejeitos e a sedimentação da lama sobre a serapilheira e seus bancos de sementes, as matas de galeria atingidas pelo desastre tiveram sua resiliência e processos de sucessão comprometidos (IBAMA, 2015).

No entanto, cada trecho atingido dependerá de sua capacidade de resiliência (capacidade que um ecossistema perturbado/degradado possui de retornar, naturalmente, às suas características originais, ou o mais próximo possível, sem intervenção humana). Certamente, trechos com baixa ou nenhuma capacidade de resiliência necessitarão de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, a serem executados a longo prazo. Em ambas as situações – PRADS x Regeneração Natural – o monitoramento ambiental deverá ser constante até a completa regeneração do ambiente (IBAMA, 2015).

3.3.2 IMPACTOS À ICTIOFAUNA

Conforme Nota Técnica 24/2015/CEPTA/DIBIO/ICMBIO (IBAMA, 2015) as consequências ambientais relacionadas ao impacto sobre os peixes são:

- Fragmentação e destruição de habitats;
- Contaminação da água com lama de rejeitos;
- Assoreamento do leito dos rios;
- Soterramento das lagoas e nascentes adjacentes ao leito dos rios;
- Destruição da vegetação ripária e aquática;
- Interrupção da conexão com tributários e lagoas marginais;
- Alteração do fluxo hídrico;

- Impacto sobre estuários e manguezais na foz do Rio Doce;
- Destruição de áreas de reprodução de peixes;
- Destruição das áreas “berçários” de reposição da ictiofauna (áreas de alimentação de larvas e juvenis);
- Alteração e empobrecimento da cadeia trófica em toda a extensão do dano;
- Interrupção do fluxo gênico de espécies entre corpos d’água;
- Perda de espécies com especificidade de habitat (corredeiras, locas, poços, remansos, etc)
- Mortandade de espécimes em toda a cadeia trófica;
- Piora no estado de conservação de espécies já listadas como ameaçadas e ingresso de novas espécies no rol de ameaçadas;
- Comprometimento da estrutura e função dos ecossistemas;
- Comprometimento do estoque pesqueiro.

Os efeitos sobre a biodiversidade aquática podem variar conforme o nível trófico e fisiologia dos organismos. Em relação aos organismos aquáticos produtores, a saber, fitoplâncton, perifíton, e macrófitas aquáticas submersas, o aumento da turbidez impede a entrada de luz solar na água, o que inviabiliza a fotossíntese. As consequências à comunidade aquática dependem da permanência dos sedimentos no ambiente, da resiliência dos produtores primários afetados e da importância dessa produção endógena na cadeia trófica aquática como um todo. Os principais impactos observados foram a mortandade de peixes e crustáceos e alteração físico-químicas na água (IBAMA, 2015).

3.3.3 IMPACTOS À FAUNA

Sem dúvida houve impacto sobre as populações locais da herpetofauna. As populações locais da avifauna, em virtude de sua agilidade de deslocamento, podem ser as menos impactadas – caso ocorram ambientes necessários para seu restabelecimento. Novamente, os dados são insuficientes para verificar a ocorrência de endemismos – somente duas espécies endêmicas de aves foram encontradas, porém, por serem generalistas, o impacto sobre estas pode ter sido reduzido (IBAMA, 2015).

Acerca dos mamíferos, provavelmente as populações de animais fossoriais e de porte reduzido foram dizimadas naqueles locais onde as margens foram tomadas pela onda de lama (IBAMA, 2015).

Finalmente, cabe a ressalva que não se trata tão somente de “trazer fauna” de locais adjacentes ou até outros locais representativos para restabelecimento – o nível de impacto foi tão profundo e perverso ao longo de diversos estratos ecológicos, que é impossível estimar um prazo de retorno da fauna ao local, visando o reequilíbrio das espécies na bacia do rio Doce (IBAMA, 2015).

3.3.4 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

No percurso entre a barragem de rejeitos em Mariana e a Foz do Rio Doce, a lama atingiu diversas comunidades. No trecho compreendido entre a barragem e a foz do rio do Carmo (77 km), a lama extravasou o leito do rio, causando a destruição de edificações, pontes, vias e demais equipamentos urbanos. Os danos causados pela onda de lama de rejeitos foram degressivos, ou seja, quanto mais próximos a barragem maior foi o dano e, por conseguinte, suas consequências. Em um primeiro momento o Distrito de Bento Rodrigues foi dizimado. Seguindo o curso do rio, a força da lama foi diminuindo seu poder de destruição impactando os Rios Gualaxo do Norte, Carmo e Rio Doce (IBAMA, 2015). A figura -8 a seguir, mostra o Distrito de Bento Rodrigues logo após o desastre.

Figura – 8: Distrito de Bento Rodrigues logo após o desastre.



Foto: Ibama

Cerca de 70 Km à jusante, a cidade de Barra Longa (MG), Figura 9, foi seriamente atingida pela lama.

Figura – 9: Cidade de Barra Longa após o rompimento da barragem.



Foto: Ibama

Cabe ressaltar que o impacto de um desastre atinge não somente aquelas pessoas que foram desalojadas ou que perderam seus familiares. A sensação de insegurança pós-rompimento afeta tanto as pessoas diretamente envolvidas como aquelas que permaneceram nas áreas adjacentes, que viverão sob a angústia ou o medo de novo rompimento. São afetadas em seus valores intangíveis também as populações que vivem próximas a outras barragens (IBAMA, 2015).

3.3.5 IMPACTOS À QUALIDADE DA ÁGUA

O rompimento da barragem de Fundão provocou a liberação de cerca de trinta e quatro milhões de metros cúbicos de rejeito no meio ambiente, atingindo Áreas de Preservação Permanente (APP), provocando alteração na qualidade dos cursos d'água e a mortandade de organismos aquáticos (em particular peixes e invertebrados), principalmente pela quantidade de sedimentos que ficaram disponíveis na coluna d'água (IBAMA, 2015).

De acordo com Costa (2001), o último laudo da composição da lama de rejeito das barragens de Germano e Fundão, no ano de 2014, informa que é composta basicamente por óxido de ferro e sílica. Ainda o mesmo autor relata que as associações minerais presentes nos depósitos explorados, tanto do ouro como do ferro, são ricas em metais traço, os quais apresentam alto potencial tóxico, e informa ainda que as principais alterações que podem ser esperadas, em relação às barragens de rejeito, são: na turbidez devido ao grande volume de sólidos em suspensão; nos parâmetros físico-químicos como pH e condutividade elétrica, sais solúveis, alcalinidade, óleo, graxa e reagentes orgânicos; e, a depender do minério e estéreis envolvidos, pode haver também alteração nas concentrações dos metais pesados Cádmio (Cd), Níquel (Ni), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Mercúrio (Hg), Vanádio (V), Zinco (Zn), Arsênio (As), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Lítio (Li).

Mesmo que os estudos e laudos indiquem que a presença desses metais não esteja vinculada diretamente à lama de rejeito da barragem de Fundão, há de se considerar que a força do volume de rejeito lançado quando do rompimento da barragem provavelmente revolveu e colocou em suspensão os sedimentos de fundo dos cursos d'água afetados, que pelo histórico de uso e relatos na literatura já continham metais pesados. O revolvimento possivelmente tornou tais substâncias biodisponíveis na coluna d'água ou na lama ao longo do trajeto alcançado, sendo a empresa Samarco e suas associadas responsáveis pelo ocorrido e pela consequente recuperação da área. Diante de todas essas informações, é indiscutível que o rompimento da

barragem de Fundão trouxe consequências ambientais e sociais graves e onerosas, em escala regional, devido a um desastre que atingiu 663,2 km de corpo d'água nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, além de impactos ao estuário do rio Doce e à sua região costeira (IBAMA, 2015).

Ao longo do trecho atingido foram constatados danos ambientais e sociais diretos, tais como a morte e desaparecimento de pessoas; isolamento de áreas habitadas; desalojamento de comunidades pela destruição de moradias e estruturas urbanas; fragmentação de habitats; destruição de áreas de preservação permanente e vegetação nativa; mortandade de animais de produção e impacto à produção rural e ao turismo, com interrupção de receita econômica; restrições à pesca; mortandade de animais domésticos; mortandade de fauna silvestre; dizimação de ictiofauna silvestres em período de defeso; dificuldade de geração de energia elétrica pelas hidrelétricas atingidas; alteração na qualidade e quantidade de água, bem como a suspensão de seus usos para as populações e a fauna, como abastecimento e dessedentação; além da sensação de perigo e desamparo da população em diversos níveis. Cabe ressaltar que os impactos ambientais não se limitam aos danos diretos, devendo ser considerado que o meio ambiente é um sistema complexo, na qual diversas variáveis se interrelacionam, especialmente no contexto de uma bacia hidrográfica, sendo que as medidas de reparação dos danos, tangíveis e intangíveis, quando viáveis, terão execução a médio e longo prazo, compreendendo neste caso pelo menos dez anos (IBAMA, 2015).

Em relação ao impacto na qualidade da água, além da suspensão do abastecimento nos municípios afetados, a presença de metais e alteração de outros parâmetros indicam a necessidade de monitoramento contínuo do ambiente afetado, bem como da remediação ou recuperação a ser indicada com base nos resultados do comportamento dos parâmetros alterados no ambiente hídrico (IBAMA, 2015).

Portanto, pode-se dizer que todos os municípios banhados pelos rios supracitados foram afetados, porém em intensidades diferentes. O impacto comum a todas as localidades refere-se à impossibilidade de uso da água para abastecimento rural e urbano, sendo que os municípios que são dotados de fontes de captação alternativas foram menos afetados (IBAMA, 2015).

4. MELHORIAS

Diante da grande importância do setor minerador para a economia brasileira, capaz de gerar renda, empregos diretos e indiretos, desenvolvimento social e subsidiar desenvolvimento tecnológico, visto que de seus produtos obtêm-se matéria prima para sustentar a produção industrial, além de ser uma das principais fontes energéticas, seria insustentável pensar na sociedade atual sem essa atividade econômica. No entanto, inerente à ela estão os impactos negativos, danosos ao meio ambiente, como expostos anteriormente. Sendo assim, diante desse paradigma, é mister concentrar ações em busca de estratégias que permitam aliar o desenvolvimento econômico e social, gerados pela mineração, à menor geração possível de impactos ao meio ambiente, ou seja buscar pelo efetivo desenvolvimento sustentável (LANA, 2015).

Segundo Xavier et al., (2012), para que seja iniciado o processo de melhoria no setor de mineração, primeiramente deve ser alavancado um projeto de Educação Ambiental (EA), que objetiva a mudança de atitude frente ao meio ambiente, de modo a prover uma melhoria na qualidade de vida dos envolvidos, realizando transformações no comportamento humano. O processo educativo é primordial para que se possa pensar em modificar a estrutura de um setor amplo como a mineração, no qual se devem estimular o entendimento da importância para a sociedade e empresas envolvidas, que a prática e o uso sustentável do meio ambiente gerarão resultados positivos para as gerações presentes e futuras. A partir da premissa de que a educação é ponto de partida para que o setor desenvolva-se de forma sustentável, é importante ressaltar que deve-se iniciar com uma pedagogia empresarial, na qual as empresas de mineração necessitarão desenvolver projetos socioeducativos, o que permite que a consciência de que o meio ambiente é de suma importância para todos os agentes, e que sua utilização de forma imprudente, acarreta em problemas futuros, contribuindo com o desenvolvimento da educação ambiental empresarial.

Além de tais iniciativas das empresas, pode-se citar as fontes de regulamentação por parte dos governos, que estabelecem normas e diretrizes para que haja acompanhamento e cumprimento da legislação ambiental e mineral. No poder federal, está inserido o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que é responsável pela formulação das políticas ambientais, na qual o estabelecimento de suas resoluções possui força de lei. O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), também em nível federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, regulamenta o licenciamento e a fiscalização ambiental (FARIAS & COELHO, 2002).

Ainda segundo Lana, (2015), é importante que o empreendedor minerador se responsabilize também em manter regularizado, junto aos órgãos responsáveis, o seu empreendimento, ou seja, que ele se preocupe em passar por todas as etapas de regularização ambiental do empreendimento. Submetendo-se aos estudos e licenciamentos dentro dos prazos adequados. É de suma importância também que a empresa se preocupe em minimizar os impactos causados pela atividade mineradora e invista em tecnologias mais sustentáveis.

5. CONCLUSÕES

A atividade mineradora é um importante setor para a economia do estado de Minas Gerais e para o Brasil, contribuindo a geração de riqueza e a qualidade de vida das pessoas.

Os danos ambientais resultantes da atividade mineradora no Estado, são recorrentes, irreversíveis, sugerido grande flexibilidade dos órgãos fiscalizadores estaduais e federais. Para minimizar o problema, os órgãos ambientais devem fiscalizar melhor as empresas, punindo-as quando se fizer necessário.

A legislação ambiental deve ser mais célere rigorosa, fazendo com que os processos tramitem com mais rapidez, punindo com rigor os infratores.

As empresas devem se preocupar em fazer melhor planejamento e gerenciamento de suas atividades, para que assim ocorra maior prevenção de desastres, devendo sempre também trabalhar de forma mais sustentável possível.

6. REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. J. R.; FILHO, C. Á. L. **Mineração**. 2015. Disponível em: <<http://www.dnmpm-pe.gov.br/Geologia/Mineracao.php>> Acesso em 19 out. 2016.
- COSTA, A. T. **Geoquímica das águas e dos sedimentos da bacia do rio gualaxo do norte, leste-sudeste do quadrilátero ferrífero (MG). Estudo de uma área afetada por atividades de extração mineral**. 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004/>> Acesso em: 22 out. 2016.
- DIPLAM. **A importância da mineração no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/palestras/residuos_tecnologias/painel-02/01-importancia-mineracao-brasil.pdf> Acesso em 27 out. 2016.
- DNPM, Departamento Nacional de Políticas Minerárias. **Maiores Arrecadadores CFEM**. 2014. Disponível em: <https://sistemas.dnmpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/cfem/maiores_arrecadadores.aspx> Acesso em: 27 out. 2016.
- EMERICH, D. J. O. T. **Omissão de mineradora causou rompimento de barragem em Itabirito**. 2015. Disponível em: <<http://www.otempo.com.br/cidades/omiss%C3%A3o-de-mineradora-causou-rompimento-de-barragem-em-itabirito-1.1193280/>> Acesso em: 18 out. 2016.
- FARIAS, C. E. G.; COELHO, J. M. Mineração e Meio Ambiente no Brasil. **Relatório Preparado para O CGEE**. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/miner_c3_a7_c3_a3o_20e_20meio_20ambiente.pdf> Acesso em: 25 out. 2016.
- FREITAS, E. **Principais áreas produtoras de minério no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/principais-areas-produtoras-minerio.htm/>> Acesso em: 27 out. 2016
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis. **Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais Laudo Técnico Preliminar**. v. 1, p. 2–35. 2015.
- IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a Economia Mineral do Estado de Minas Gerais**. 2015. 15 p.
- LANA, Z. M. O. A atividade mineradora em Minas Gerais e em Ouro Preto : impactos socioambientais e intervenções para a sustentabilidade. **Sociedade e Território**, v. 27, n.3, p. 45–59. 2015.

LEHFELD, L. S.; CARVALHO, N. C. B.; BALBIM, L. I. N. Código Florestal Comentado e Anotado Artigo por Artigo. 3 ed. Método Ed. São Paulo. 2015. 409 p.

MPMG. Ministério Público de Minas Gerais. **Rompimento de barragem em Itabirito leva Justiça a decretar indisponibilidade de bens de mineradora.** 2014. Disponível em: <<https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/noticias/rompimento-de-barragem-em-itabirito-leva-justica-a-decretar-indisponibilidade-de-bens-de-mineradora.htm>> Acesso em: 18 out. 2016.

PARANAÍBA, G.; OLIVEIRA, J. (2012). **Ouro Preto é considerada bomba-relógio.** 2012. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/01/04/interna_gerais,270530/ouro-preto-e-considerada-bomba-relogio.shtml> Acesso em: 16 out. 2016.

PAULO, J.; SILVA, S. Impactos ambientais causados por mineração. **Revista Espaço da Sofhia.** v.8, p. 1–13. 2007

Portal de Notícias G1. **MP firma termo para mineradora desativar barragens em Itabirito.** 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2015/12/mp-firma-termo-para-mineradora-desativar-barragens-em-itabirito.html>> Acesso em: 18 out. 2016.

SANTOS, C. A. S.; RIBEIRO, F. G.; ANDRADE, J. L. T.; MATOS, S. F. Perfil do Ferro e do Aço em Minas Gerais. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais. 2013. 53 p.

VIANA, M. B., BURSZTYN, M. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. **Revista Escola de Minas,** v. 63. n. 2, p. 363–369. 2010.

XAVIER, T. R.; WITTMANN, M. L.; SOUZA, A. R. Educação ambiental como mecanismo propulsor da qualidade de vida e preservação do meio ambiente: um mapeamento das práticas educativas ambientais em empresas no município de Ouro Preto / MG. **Sinapse Múltipla.** v. 1, n. 1, p. 15-30. 2012.