

IMPACTOS AMBIENTAIS SOB A ÓTICA DE MINERADORES DO MUNICÍPIO DE FREI MARTINHO - PB

Ruana Carolina Cabral da Silva (1); José Jailson Lima Bezerra (2)

(1) Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Melhoramento Genético de Plantas). Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). E-mail: ruanacarolina08@gmail.com

(2) Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal). Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: josejailson.bezerra@hotmail.com

Resumo: Ao longo dos anos a mineração tem se consolidado como uma prática econômica de grande importância para o Brasil e para outros países em todo o mundo. Apesar dos benefícios associados a esta atividade, a exploração de minérios pode causar vários impactos negativos nos ecossistemas. Sabendo-se disso, este trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos mineradores do Município de Frei Martinho, Paraíba, acerca dos impactos ambientais causados pela mineração no meio ambiente. Desta forma, entrevistou-se um número de vinte mineradores que estão envolvidos com atividades de extração de minérios nos Sítios Timbaúba e Quixaba, localizados no Município de Frei Martinho. Para a realização das entrevistas, foi utilizado um formulário que apresentava perguntas diretamente relacionadas com a percepção dos mineradores sobre os efeitos negativos que a exploração de minérios exerce no meio ambiente. As respostas atribuídas pelos mineradores foram analisadas qualitativamente. A partir dos dados coletados, foi possível observar que muitos dos mineradores desconhecem alguns pontos relevantes em relação aos danos que a mineração pode causar ao meio ambiente. Assim, torna-se necessário a realização de palestras e outros meios de conscientização por parte das empresas e cooperativas responsáveis pela mineração no Município de Frei Martinho. Os órgãos responsáveis pelos setores de mineração devem realizar planejamentos antes e depois de explorar áreas para não interferir de forma negativa nos ecossistemas.

Palavras-chave: Impactos negativos, Meio ambiente, Mineração.

INTRODUÇÃO

De forma ampla, as práticas de extração de minérios foi muito importante em vários aspectos para o desenvolvimento do Brasil ao longo dos anos. Segundo Simonsen (2005) a mineração promoveu a fundação das primeiras cidades no interior do país. Para Liccardo et al., (2004) a atividade pela busca de minérios representa, talvez, o mais importante papel na história do Brasil, se nem sempre econômico, contudo de extrema relevância social e cultural. A busca por ouro e prata se justificava à medida que eram proibidos outros tipos de atividades. Assim, as práticas mineradoras ganharam cada vez mais força, contribuindo significativamente para a economia do país, gerando renda para muitos mineradores que se dedicavam a esta prática.

Apesar dos benefícios que a mineração exerce sob a economia do país, algumas questões ambientais devem ser levadas em consideração principalmente quando pretende-se desenvolver esta atividade em áreas que coloquem em risco a biodiversidade. No Brasil não existe metodologia

sistematizada e formalizada que vise orientar os processos de planejamento e tomada de decisão, no que se refere a determinação das áreas de proteção, nem tão pouco existe um sistema integrado de avaliação e revisão no que se refere às áreas de proteção ambiental, o que dificulta o controle da preservação do meio ambiente (BARRETO e SIROTHEAU, 1998).

Segundo Bacci et al., (2006) vários são os efeitos negativos causados pela mineração no meio ambiente, de modo geral, estes efeitos estão associados às diversas fases de exploração dos bens minerais, tais como: abertura de cavas, uso de explosivos para realizar os desmontes das rochas (sobrepessão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local.

Segundo Sobral et al., (2007) a retirada de argila e areia é uma atividade que altera intensamente a área minerada, gerando transformações no meio físico e transformações no meio biótico, com a redução da biodiversidade. A fauna e a flora são gravemente afetadas por atividades de extração de minérios, independente da área onde as atividades estão sendo realizadas. No meio antrópico provoca impacto visual.

Desta forma, sabendo-se dos efeitos negativos causados pelas atividades exploratórias de minérios nos ecossistemas terrestres e aquáticos, objetivou-se realizar entrevistas com mineradores do Município de Frei Martinho, Paraíba, para analisar as diferentes percepções que eles têm acerca dos impactos ambientais causados pela mineração.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado a partir da coleta de dados por meio de entrevistas realizadas com mineradores no Município de Frei Martinho, Paraíba, entre os meses de dezembro de 2017 e janeiro de 2018.

Descrição da área de estudo

Frei Martinho é um Município brasileiro do Estado da Paraíba, localizado na microrregião do Seridó Oriental Paraibano. Segundo estimativas do IBGE (2017), Frei Martinho tem uma população de 2.990 pessoas, e ocupa uma área territorial de 244,317 km². A presente pesquisa foi realizada com mineradores dos Sítios Timbaúba e Quixaba, ambos pertencentes ao Município supracitado.

Procedimentos para realizar a pesquisa

Tendo em vista determinar os principais impactos causados pela mineração no Município de Frei Martinho – PB, entrevistou-se um número de vinte mineradores que estão envolvidos com atividades de extração de minérios nos Sítios Timbaúba e Quixaba.

Foi utilizado o método de pesquisa conhecido por Survey. De acordo com alguns autores, a pesquisa Survey pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo (FREITAS, 2000).

Neste sentido, foi elaborado um formulário tomando-se como base questões relevantes para atender os objetivos gerais e específicos desta pesquisa. O formulário utilizado nas entrevistas apresentava perguntas diretamente relacionadas com a percepção dos mineradores sobre os efeitos negativos que a exploração de minérios exerce no meio ambiente.

Análise dos resultados

As respostas atribuídas pelos mineradores durante as entrevistas foram analisadas qualitativamente, levando em consideração todos os aspectos ligados com os impactos negativos causados pela mineração em Frei Martinho – PB. As questões do formulário foram identificadas por códigos, visando desta forma, facilitar na discussão dos resultados. Foi utilizada a letra “Q” (questão), na qual são seguidas por uma sequência de números, por exemplo: Q1 – Questão 1. A identificação dos mineradores seguiu o mesmo padrão, com a utilização da letra “M” (minerador), por exemplo: M1 – Minerador 1. Os principais relatos dos entrevistados foram agrupados em quadros para facilitar o entendimento dos leitores.

Procedimentos éticos

No momento da aplicação das entrevistas com os participantes desta pesquisa, foi repassado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que eles analisassem as finalidades descritas da proposta, como também o risco-benefício que sua participação poderia ocasionar. O TCLE destacou pontos específicos que assegurasse o sigilo das informações pessoais dos entrevistados, de forma a proteger a privacidade destes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as entrevistas realizadas no município de Frei Martinho com os mineradores que exercem suas atividades na referida região, foi possível observar que muitos deles têm conhecimento de alguns pontos relevantes acerca dos malefícios que a mineração pode causar no meio ambiente.

Em relação a primeira questão (Q1 - *Você tem conhecimento dos problemas ambientais decorrentes das atividades mineradoras em seu Município? Explique.*) boa parte dos mineradores relataram prejuízos preocupantes (Quadro 1), tendo em vista que muitos indivíduos dependem de forma direta, ou indiretamente, dos ecossistemas naturais para sobreviverem, e as ações antrópicas acabam destruindo seus habitats naturais.

Quadro 1. Percepção dos mineradores acerca dos problemas ambientais causados pela mineração no município de Frei Martinho – PB.

Códigos dos mineradores	Principais relatos sobre os problemas ambientais conhecidos pelos mineradores
M2	<i>“Subsolo escavado de forma não planejada”;</i>
M3	<i>“As aberturas de cavas contribuem para o desmatamento de várias espécies de plantas”;</i>
M7	<i>“Rejeitos estocados em lugares inadequados, além do próprio desmatamento”;</i>
M10	<i>“Poluição dos rios e desmatamento”;</i>
M11	<i>“Não tem conhecimento”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Além dos problemas ambientais citados pelos entrevistados desta pesquisa, outros impactos são amplamente conhecidos, tais como: a destruição da mata ciliar, o afugento de animais, a poluição das águas e dos solos, a alteração dos cursos dos rios, bem como de sua profundidade, alterando a velocidade de escoamento dessas águas (ANNIBELLI e SOUZA FILHO, 2006). Como forma de evitar perdas maiores nos ecossistemas, diversos projetos de leis têm sido criados ao longo do tempo para regulamentar estas práticas exploratórias.

A poluição sonora se destaca como sendo outro problema sério associado às atividades mineradoras. Segundo Assis et al., (2011) as detonações de explosivos comprometem o sossego da população local, os estrondos provocados pelas detonações são alarmantes e os abalos que eles vêm causando nas residências são inevitáveis pela proximidade das Minas.

De acordo com a segunda questão (Q2 - *Cite os principais impactos ambientais que podem ser identificados nas áreas onde se concentra a exploração de minérios.*) verificou-se que a partir das respostas atribuídas pelos entrevistados, existem sérios problemas ambientais em regiões exploradas no município de Frei Martinho (Quadro 2).

Quadro 2. Impactos ambientais identificados no município de Frei Martinho – PB, segundo os entrevistados.

Códigos dos mineradores	Principais relatos sobre os impactos ambientais observados no município de Frei Martinho - PB
M1	<i>“Os rejeitos não aproveitados são depositados em áreas próximas das minas sobre as plantas. Outro problema são as estradas que são abertas para dar acesso às minas, provocando o desmatamento”;</i>
M2	<i>“Os rejeitos podem contaminar rios e açudes”;</i>
M4	<i>“Desmatamento e cavas não planejadas”;</i>
M11	<i>“Não tem conhecimento”;</i>
M13	<i>“Desmatamento das plantas para abertura de novas cavas”;</i>
M16	<i>“Rejeito depositado sobre plantas nativas”;</i>
M17	<i>“Desmatamento e descarte do rejeito no solo impedindo a germinação de plantas”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Como forma de consolidar algumas questões relacionadas aos impactos ambientais relatados pelos mineradores durante as entrevistas, medidas de divulgação podem ser essenciais neste processo de conscientização. Desta forma, Fernandes e Muniz Filho (2016) sugerem que a exposição de palestras pode ser uma medida eficaz para auxiliar no esclarecimento de alguns termos, como o significado de impacto ambiental, exemplificação dos que ocorrem no próprio garimpo e possíveis medidas para redução e prevenção de alguns desses impactos.

Apesar da problemática que gira em torno dos problemas ambientais que podem ser causados pela mineração, verificou-se em um trabalho realizado por Rabelo (2017), que boa parte da população estudada considera que é possível conciliar mineração e preservação ambiental. Porém, uma parcela da comunidade afirmou que essa conciliação depende, principalmente, de atitudes da empresa, reforçando sua responsabilidade na implantação do empreendimento.

A terceira questão (Q3 - *Quais espécies de plantas são identificadas nas regiões próximas das minas?*) tinha como intuito analisar quais espécies vegetais habitam áreas perturbadas pela mineração, e assim, permitir investigações futuras sobre a resistência dessas espécies em adaptar-se às alterações nos solos oriundos de regiões exploradas. As principais espécies citadas pelos mineradores são: Marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.); Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.); Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.); Algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.); Angico (*Piptadenia macrocarpa* Benth.); Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.); Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.); Xique-xique (*Pilocereus floccosus* Backeb. & Voll) e Urtiga (*Urtica dioica* L.). Pode-se analisar que todas estas espécies citadas pelos entrevistados são plantas típicas da região semiárida nordestina.

De acordo com Andrezza et al. (2013) algumas espécies vegetais são mais resistentes e podem ter uma maior capacidade de extração de metais pesados como o cobre, quando em comparação a outras espécies. Sendo assim, espécies de plantas que têm essa capacidade de extrair metais pesados, são de extrema importância em áreas exploradas pela mineração. Várias discussões em busca de soluções para a resolução de problemas ambientais de forma natural têm impulsionado diversas pesquisas, e com isso, inúmeras plantas estão sendo testadas com a finalidade fitorremediadora (AMADO e CHAVES FILHO, 2015).

Quanto a quarta questão (Q4 - *Como você avalia o impacto causado pelo barulho dos explosivos sobre a fauna? Você acredita que os animais silvestres podem se afastar da região?*) a maioria dos participantes afirmaram que os animais podem se afastar das regiões próximas das minas devido o barulho dos explosivos (Quadro 3).

Quadro 3. Concepções dos mineradores sobre o impacto na fauna local causado pelo barulho dos explosivos.

Códigos dos mineradores	Principais relatos acerca dos impactos dos explosivos sobre a fauna
-------------------------	---

M1	<i>“Sim, tem alguns animais que se afastam”;</i>
M3	<i>“Sim, se afastam, principalmente nos dias de detonação das rochas”;</i>
M8	<i>“A maioria dos animais se afastam, mas acredito que só no momento da detonação, logo após eles voltam”;</i>
M10	<i>“Não se afastam, acho que alguns tendem a se adaptar”;</i>
M18	<i>“Sim, os animais não conseguem se adaptar ao barulho”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Silva (2007) ressalta que a fuga dos animais silvestres tem sido um grave problema ambiental em regiões próximas de minas em funcionamento. Além do barulho dos explosivos que podem influenciar no afastamento da fauna, Carvalho et al. (2015) explicam que as alterações físicas e químicas dos solos, pode afetar diretamente a biodiversidade, causando uma perda significativa da capacidade produtiva.

Sobre a quinta questão (Q5 - *Que tipos de rejeitos são descartados pelas minas da região?*) os mineradores relataram que os principais rejeitos descartados são: pó ou bagaço de mica; cristal (quartzo); feldspato; berilo; xisto; calcário; carvão e caulim. Outros entrevistados ressaltaram ainda que não desperdiça os rejeitos produzidos pelas minas (Quadro 4).

Quadro 4. Relatos dos mineradores que afirmaram não descartar os rejeitos produzidos por suas minas.

Códigos dos mineradores	Principais relatos dos mineradores que não descartam rejeitos
M5	<i>“Não tem rejeitos na minha mina. Está sendo realizado um aproveitamento dos rejeitos para não haver desperdício de nenhum material”;</i>
M6	<i>“Aproveitamos tudo”;</i>
M19	<i>“Antes o rejeito descartado era bagaço de mica, mas hoje já se tem um maior aproveitamento desse material”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Apesar de não ser uma prática comum entre os mineradores participantes desta pesquisa, o aproveitamento dos resíduos da mineração pode ser amplamente utilizado como matéria-prima para outras atividades industriais, e desse modo, parte dos problemas ambientais pode ser resolvida (AMARAL FILHO et al., 2013). Porém, deve-se levar em conta que para se tornar viável o aproveitamento de materiais no módulo de rejeitos é necessário o emprego de técnicas de

beneficiamento de minérios, como a classificação granulométrica e a concentração gravimétrica (AMARAL FILHO, 2009). Isso requer um investimento por parte das empresas mineradoras.

Dando continuidade ao que foi abordado na questão cinco, a sexta e última questão (Q6 - *O local onde os rejeitos das minas são descartados oferecem riscos para a fauna e a flora?*) buscava saber os riscos que os rejeitos exercem sobre a fauna e a flora da região semiárida. Os entrevistados expressaram problemas semelhantes identificados nas áreas próximas das minas (Quadro 5).

Quadro 5. Percepções dos mineradores acerca dos riscos que os rejeitos podem causar para a fauna e a flora.

Códigos dos mineradores	Principais relatos sobre os problemas associados aos rejeitos
M1	<i>“Sim, interfere no habitat de grande parte dos animais que vivem onde os rejeitos são descartados”;</i>
M2	<i>“Sim, próximo das minas, impedindo o surgimento de novas plantas”;</i>
M7	<i>“Sim, pois não tem planejamento para o descarte dos rejeitos”;</i>
M12	<i>“Impede a germinação de novas plantas”;</i>
M15	<i>“O solo fica impróprio para plantar”;</i>
M19	<i>“Não oferecem riscos para os animais, mas pode ser que o rejeito depositado no solo interfira no surgimento de novas plantas”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

É possível analisar a partir dos relatos dos entrevistados que eles têm consciência dos prejuízos causados pela mineração sobre as espécies vegetais e animais que habitam locais próximos das minas. Carvalho et al. (2015) explicam que as rochas são retiradas e lapidadas para serem transportadas deixando a flora e a fauna coberta por um pó de rocha que impede a transpiração de plantas e animais. Atividades exploratórias alteram intensamente a área minerada, gerando transformações no meio físico e transformações no meio biótico, com a redução da biodiversidade (SOBRAL et al., 2007). Desta forma, pode-se verificar que as populações de animais e plantas sofrem constantemente com alterações no meio em que vivem.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos por meio desta pesquisa constatou-se que existem vários impactos ambientais causados pelas atividades exploratórias de minérios no município de Frei Martinho – PB, tendo em vista que a fauna e a flora da região têm sido afetadas pela mineração. Além disso, verificou-se também que alguns entrevistados desconhecem a gravidade do problema em questão, sendo necessário a realização de palestras e outros meios de conscientização por parte das empresas e cooperativas responsáveis pelo setor minerário no referido município.

REFERÊNCIAS

AMADO, S.; CHAVES FILHO, J.T. Fitorremediação: uma alternativa sustentável para remediação de solos contaminados por metais pesados. **Revista Natureza Online**, v. 13, n. 4, p. 158-164, 2015.

AMARAL FILHO, J.R. **Avaliação ambiental e do potencial de aproveitamento de um módulo de rejeitos de carvão na região carbonífera de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 79p. 2009.

AMARAL FILHO, J.R.; SCHNEIDER, I.A.H.; BRUM, I. .S.; SAMPAIO, C.H.; MILTZAREK, G.; SCHNEIDER, C. Caracterização de um depósito de rejeitos para o gerenciamento integrado dos resíduos de mineração na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 66, n. 3, p. 347-353, 2013.

ANDREAZZA, R.; CAMARGO, F.A.O.; ANTONIOLLI, Z.I.; QUADRO, M.S.; BARCELOS, A.A. Biorremediação de áreas contaminadas com cobre. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 127-136, 2013.

ANNIBELLI, M.B.; SOUZA FILHO, C.F.M. **Mineração de areia e seus impactos sócio-econômicoambientais**. In: Congresso Nacional do CONPEDI. p. 4205-4217, 2006.

ASSIS, H.F.S.; BARBOSA, J.A.A.; MOTA, T.S. Avaliação dos impactos ambientais provocados pela atividade mineradora no município de Pedra Lavrada-PB. **Revista Âmbito Jurídico**, v. 14, n. 90, 2011.

BACCI, D.L.C.; LANDIM, P.M.B.; ESTON, S.M. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 59, n. 1, p. 47-54, 2006.

BARRETO, M.L.; SIROTHEAU, G.J.D.C. Mineração em Áreas Ambientalmente Sensíveis: um estudo comparativo. **Ensaio sobre a sustentabilidade da mineração no Brasil**. CETEM/MCT, p. 65–83, 1998.

CARVALHO, J.R.M.; CARVALHO, E.K.M.A.; CURI, W.F. Sustentabilidade ambiental no setor de mineração no município de Vieirópolis, PB: estudo de caso com aplicação do modelo Pressão-Estado-Resposta. **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 87-103, 2015.

FERNANDES, S.S.; MUNIZ FILHO, P. Educação ambiental enquanto instrumento para redução de impactos ambientais em garimpos. **Revista Práxis: saberes da extensão**, v. 4, n. 6, p. 59-66, 2016.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa Survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/frei-martinho/panorama>. Acesso em 10 de dez. 2017.

LICCARDO, A.; SOBANSKI II, A.; CHODUR, N.L. O Paraná na história da mineração no Brasil do século XVII. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 54, 2004.

RABELO, A.M.P. Qualidade ambiental e mineração: percepção de moradores de Carmo da Mata/MG. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 129-145, 2017.

SILVA, J.P.S. Impactos ambientais causados por mineração. **Revista espaço da Sophia**, v. 8, p. 1-13, 2007.

SIMONSEN, R.C. **História econômica do Brasil: 1500-1820**. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, v. 34, p. 589, 4ª ed. 2005.

SOBRAL, I.S.; SANTANA, R.K.O.; GOMES, L.J.; RIBEIRO, G.T.; SANTOS, J.R.; COSTA, M. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana–SE. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 24, 2007.