

Avaliação dos impactos socioambientais advindos da extração mineral em áreas próximas aos centros urbanos: estudo de caso no município de Pedra Lavrada-PB

Evaluation of social and environmental impacts from the mining in areas close to urban centers : a case study in the city of Pedra Lavrada -PB

José Adailton Lima SILVA [1](#); João DAMASCENO [2](#); Lediam Rodrigues Lopes Ramos REINALDO [3](#); Manoel Francisco Gomes FILHO [4](#); Daniel Robson Gomes de MACEDO [5](#); Thais Mara Sousa PEREIRA [6](#)

Recibido: 06/09/16 • Aprobado: 07/10/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Considerações Finais](#)

[Referências](#)

RESUMO:

Avaliaram-se os impactos socioambientais proporcionados pela mineração próxima à zona urbana do município de Pedra Lavrada-PB, com vistas a enfatizar meios para minimizar os possíveis problemas sociais e ambientais. Para tanto, utilizou-se como metodologia: estudos in loco; a Matriz de Leopold; e a aplicação de questionários semiestruturados. Logo, concluiu-se que a mineração local fomenta impactos positivos (emprego, renda, tributos, etc.); e negativos: deterioração da qualidade ambiental através da redução da biodiversidade, poluição atmosférica e sonora, etc. Assim, foram citadas práticas para a mitigação dos impactos socioambientais da mineração, pois é imprescindível compatibilizar o progresso socioeconômico à conservação dos recursos naturais.

ABSTRACT:

We evaluated the social and environmental impacts caused by mining near the urban area of the municipality of Pedra Lavrada-PB, in order to emphasize ways to minimize potential social and environmental problems. In this sense, it was used as methodology: in loco studies; the Leopold Matrix; and the application of semi-structured questionnaires. Thus, it was concluded that local mining has fostered both positive impacts (employment, income, taxes, etc.); and negative: deterioration of environmental quality by reducing biodiversity, air and noise pollution, etc. Thus, were cited practical to mitigate the social and environmental impacts of mining, it is essential to reconcile the socio-economic progress to the conservation of natural resources.

1. Introdução

Ao longo do tempo, a extração de recursos minerais no Brasil constitui um rico exemplo de como a humanidade tem se “apoderado” das riquezas naturais para a construção de um novo cenário socioeconômico, pois: a mineração tem sido necessária para o desenvolvimento industrial do Brasil em seus mais diversos setores produtivos ao longo dos anos, e sempre foi um dos sustentáculos dos poderes econômico e político (PONTES et al., 2012).

Em suma, sabe-se que a extração mineral é de suma importância para o desenvolvimento socioeconômico, mas no tocante as questões ambientais, a mineração tem fomentado, em muitos casos, inúmeros impactos negativos, a saber: alteração do lençol de água subterrânea; poluição sonora, visual, da água, do ar e do solo; impactos sobre a fauna e a flora; assoreamento, erosão e mobilização da terra; instabilidade de taludes, encostas e terrenos em geral; e lançamentos de fragmentos de rochas e vibrações (BARRETO, 2001).

Sabendo-se que a mineração é imprescindível para o progresso socioeconômico, mas também propicia impactos socioambientais, surge a necessidade de buscar avaliar a correlação de causa e efeito da mineração para com os impactos socioeconômicos e ambientais. Neste sentido, tomou-se como campo de estudo o município de Pedra Lavrada-PB, o qual tem a mineração como uma das principais fontes de trabalho e renda para os munícipes, porém a mesma tem sido realizada, em muitos casos, de forma rudimentar e predatória, o que tem fomentado vários processos de degradação ambiental e afetado não só os aspectos biofísicos (fauna, flora, poluição do ar, redução/exaustão de reservas minerais, etc.), mas também os socioeconômicos: 1) afeta a saúde dos trabalhadores através da emissão de poluentes/poeira (pequenas partículas, sílica, etc.); 2) tem promovido poluição sonora e visual, causando desconforto para a população do entorno; 3) tem provocado abalos sísmicos, que por vezes provocam rachaduras nas edificações e casas próximas; e 4) ultra lançamento de fragmentos de rochas em virtude do uso de explosivos para o desmonte de rochas, o que coloca em risco não só os trabalhadores, mas também a população circunvizinha à jazida.

Sucintamente, o presente trabalho objetivou avaliar os impactos (significativos, positivos e negativos) da mineração e sua correlação para com o surgimento de efeitos/consequências socioambientais. Para tanto, foi avaliada, através de Matriz de Leopold, cada etapa que envolve o processo de extração mineral com uso de explosivos, e sua relação de causa/efeito sobre os aspectos físicos, bióticos e antrópicos.

Por fim, o presente trabalho objetivou diagnosticar as possíveis formas precárias e “aviltantes” a que estão submetidos os mineiros locais, tendo em vista que muitos são os casos em que as empresas de mineração exploram e ludibriam os trabalhadores (SILVA et al., 2008). Assim, buscam-se conhecer e refletir sobre os modos de extração, os possíveis impactos socioambientais e as condições de trabalho, de forma a propor medidas que minimizem os impactos negativos e estimule/amplie os positivos, pois a mineração pode e deve ser trabalhada numa perspectiva sustentável em que se concilie o desenvolvimento socioeconômico com a manutenção da qualidade ambiental.

2. Metodologia

2.1 Espaço de Pesquisa

O presente estudo realizou-se na Mineração Quartzo Brasil Ltda (Figura 1), uma empresa que desempenha a extração mineral numa jazida situada a menos de 1km da zona urbana do município de Pedra Lavrada-PB (latitude 06°45'25" S; longitude 36°28'49" W e altitude: 516 metros).

O município de Pedra Lavrada está situado na microrregião do Seridó Oriental do estado da Paraíba (Figura 2), e localizado a cerca de 230 km de distância da capital paraibana, João Pessoa, limitando-se com os municípios de Nova Palmeira (ao norte), Cubati e Seridó (ao sul), com Sossego e Baraúnas (a oeste), e com o estado do Rio Grande do Norte (a leste), abrangendo uma área de 351 km² e uma população de 7.475 (IBGE, 2010).

Assis et al., 2011, afirma que a economia do município de Pedra Lavrada-PB está diretamente direcionada ao extrativismo mineral, onde são encontrados a Tantalita, Columbita, Xelita, Berílio, Caulim, Calcário, Calcedônia, Mica, Feldspato, Albita, Albita-prego, Quartzo róseo e branco, Paralelepípedos, Granitos, Urânio, entre outros. Entre 40% a 50% da mão-de-obra de Pedra Lavrada está direta ou indiretamente ligada exploração mineral.

Somado ao contexto anterior, tem-se o fato da mineração no município de Pedra Lavrada-PB ter se tornado a principal fonte de renda de inúmeras famílias locais, especialmente nos períodos de estiagem em que a agropecuária é impossibilitada. Todavia cabe ressaltar que, em muitos casos, a mineração se dá: a) de maneira informal e ilegalmente; b) não existe garantia de direitos trabalhistas (carteira assinada, plano de saúde, etc.); e c) a mineração se dá de forma rudimentar (sem mecanização) e sem equipamentos de proteção (EPIs), o que tem afetado a saúde dos trabalhadores, pois estes estão submetidos a exercerem grandes esforços físicos sem segurança, colaborando assim para a existência de acidentes (cortes, perfurações, etc.) e doenças, principalmente as respiratórias em virtude da inalação das "poeiras" ricas em material particulado (sílica).

Por fim, a escolha do município de Pedra Lavrada-PB como foco para o presente trabalho, justifica-se, ainda, em virtude do município de Pedra Lavrada encontrar-se em acelerado processo de degradação ambiental devido às práticas antrópicas deteriorantes da extração mineral (ASSIS et al., 2011).

2.2 Procedimento metodológico

A metodologia utilizada neste trabalho valeu-se, inicialmente, de um levantamento de dados qualitativos para com as atividades e condições socioeconômicas dos trabalhadores. Neste sentido, houve a aplicação de um questionário semiestruturado junto aos 12 mineradores (universo amostral de 100%), o qual buscou analisar o perfil socioeconômico dos mineradores, assim como também, quais seus anseios/desejos/necessidades para com a atividade minerária local.

Num segundo momento, foram realizados estudos *in loco* e registros icnográficos de modo a evidenciar os modos de produção e técnicas utilizadas na mineração local, e diagnosticar os problemas socioambientais provenientes das práticas de extração mineral realizadas. Tal iniciativa se deu em virtude de que:

Para a identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais associados a determinado empreendimento, deve-se procurar, inicialmente, selecionar todas as atividades, produtos e serviços relacionados à cadeia produtiva, de modo a identificar o maior número possível de impactos ambientais gerados, reais e potenciais, benéficos e adversos, decorrentes de cada aspecto identificado, considerando, sempre, se são significativos ou não (SÁNCHEZ, 2001).

Diante da ressalva anterior, uma vez identificado as atividades/modos de produção, foram avaliadas suas inter-relações de causa e efeito para com os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Neste sentido, avaliaram-se, a partir da matriz de Leopold, os impactos (reais, potenciais, positivos, negativos e significativos) da extração mineral e sua correlação para com os meios físico, biótico e antrópico.

2.3 Matriz de Leopold: avaliação de impactos socioambientais da extração mineral

A Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em Estudos de Impactos

Ambientais procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência (MOTA & AQUINO, 2002).

Segundo Tommasi (1993), o método da matriz de Leopold permite uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto/atividade. Este método é bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Neste sentido, o presente trabalho utilizou a matriz de Leopold objetivando avaliar os impactos (significantes, positivos e negativos) advindos da inter-relação entre a atividade minerária e os aspectos físicos, bióticos e antrópicos.

Com a Matriz de Leopold foi realizado a listagem dos impactos identificados a partir de cada etapa da atividade minerária, e depois foi realizada a avaliação e discussão da interação das atividades desenvolvidas e os seus respectivos impactos socioambientais.

De acordo com Ribeiro (1999), as matrizes funcionam como listagens bidimensionais, dispostas ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, as ações de implantação de um projeto e os fatores ambientais possíveis de serem afetados. As interações entre as ações e fatores podem ser visualizadas na interseção entre linhas e colunas, denominadas quadrículas, para as quais se pode atribuir fatores de ponderação. Dessa forma, após a identificação das ações/atividades impactantes e seus respectivos impactos para com os fatores/aspectos físicos, bióticos e antrópicos, foi realizado a atribuição das notas (1 a 10) para cada fator, destacando-se os impactos de maior significância/relevância, no intuito de comparar os aspectos positivos e negativos das diferentes fases/etapas do processo de extração mineral local.

Em suma, a Matriz de Leopold será utilizada da seguinte maneira: após traçar uma diagonal nas células da matriz nas quais se verifica a correlação "ação/impacto", ir-se preencher cada uma dessas células com um valor de magnitude, numa escala de 1 a 10 (no canto superior esquerdo), e com um valor de importância/significado, também numa escala de 1 a 10, mas no canto inferior direito (Figura 3). Os valores das magnitudes serão determinados como positivos ou negativos, representados, respectivamente, pelos sinais "+" e "-".

Finalmente, cabe ressaltar que as notas de 1 a 10, foram atribuídas de acordo com a percepção do autor quando dos estudos de campo, e não têm a pretensão de serem "verdades absolutas", mas sim de expressarem dados qualiquantitativos dos principais impactos (significativos, positivos e negativos) causados pela mineração local sobre os componentes/meios físico, biológico e antrópico.

3. Resultados e discussão

3.1 Caracterização dos modos de produção e das técnicas utilizadas

O processo de lavra na Mineração Quartzo Brasil Ltda, inicia-se com a perfuração de furos com um martelo pneumático, seguido do carregamento dos furos com material explosivo. Após esta etapa, são realizadas os processos de detonação, produzindo a fragmentação dos corpos rochosos para posterior seleção, desbastação e transporte dos minerais (quartzo, feldspato, mica, e albita) para serem comercializados. Em síntese, o processo de extração e técnicas utilizadas para a extração mineral local se dão com: 1) perfuração de furos na rocha, e carregamento dos mesmos com material explosivo; 2) detonação dos explosivos objetivando a fragmentação das rochas; 3) seleção e desbastação dos minerais; e 4) transporte para um "depósito" de minerais, de onde serão transportados por caminhões e caçambas após serem comercializados.

Os instrumentos e ferramentas utilizadas para seleção e lapidação dos minerais a serem comercializados, são rudimentares e exigem um enorme esforço físico dos trabalhadores. Dentre eles, pôde-se identificar: a) enxadas e "ganchos" para selecionar os minerais fragmentados com as detonações; b) marretas, ponteiros e "martelos" para perfuração,

fragmentação e desbaste dos minerais; c) carroça (carro-de-mão) para transporte dos minerais lapidados até uma "área de depósito"; d) pás e "garfos" para colocar, via lançamento, os minerais dentro dos "caçambões" e caminhões que transportam os minerais comercializados. Todos estes instrumentos e ferramentas são ilustradas na Figura 4.

Diante dos estudos de campo, identificou-se, ainda, que o processo de lavra se dá a céu aberto e tem como principais etapas/atividades: decapeamento do terreno e retirada da vegetação para a construção de estradas e abertura das lavras; perfuração dos blocos rochosos e posterior desmonte de rochas com uso de explosivos; e seleção, lapidação e transporte dos minerais a serem comercializados.

Em suma, pôde-se observar que os modos de produção e técnicas utilizadas para a extração mineral são rudimentares, exigindo grande esforço físico por parte dos mineradores. Somado a isto, tem-se o fato da extração mineral local proporcionar impactos socioambientais significativos. Neste sentido, foram avaliados os impactos significativos, positivos e negativos provenientes da interação entre as atividades/etapas da extração mineral e os meios físico, biótico e antrópico.

3.2 Avaliação dos impactos (significativos, positivos e negativos) advindos da inter-relação entre a atividade minerária e os meios físico, biótico e antrópico

Segundo Ribeiro (1999), a utilização da "Matriz de Leopold" se dá em duas etapas, sendo a primeira, a identificação das ações e dos efeitos ambientais, dispostos respectivamente nas colunas e nas linhas, e a segunda é a avaliação quantitativa. Nesta perspectiva, o presente estudo identificou as possíveis interações entre as atividades minerárias e seus respectivos impactos/consequências, e passou-se à atribuição de valores para cada quadrícula que correspondia a esta interação. Neste sentido, atribui-se uma escala de valor que foi de 1 a 10, com indicativo positivo (+) se o impacto foi considerado benéfico, e negativo (-) caso o impacto tenha sido considerado prejudicial. Em suma, foram estabelecidos se os impactos significativos da atividade minerária são positivos ou negativos para com os meios físico, biótico e antrópico (Quadro 1).

Os dados do Quadro 1 mostram a inter-relação entre as atividades minerárias e seu poder de impacto (significativo, positivo ou negativo) sobre os meios físico, biótico e antrópico. Diante dos dados, observou-se:

1- Retirada da vegetação:

Ela gerou impactos significativos no meio físico (água, ar e solo), pois com a retirada da vegetação, tem-se: novo regime de escoamento superficial das águas pluviais, onde o mesmo será maior que a infiltração de água para o subsolo; e a emissão de poeira e ruídos pode atingir a saúde do trabalhador, assim como também causar desconforto a população circunvizinha.

Quanto ao meio biótico, há uma redução da cobertura vegetal e, conseqüentemente, da biodiversidade, somado, ainda, à migração de animais que tinham no entorno da jazida seus habitats naturais.

Em se tratando do meio antrópico, observa-se que a retirada da vegetação é uma atividade inicial e primordial para o posterior processo de abertura de lavra e extração mineral. Tal atividade é um impacto de significância positiva para os aspectos antrópicos, pois compreende uma atividade econômica que tem gerado emprego e renda para os mineradores locais. Todavia, cabe ressaltar que esta atividade compreende riscos a saúde do trabalhador porque produz muita poeira, aumentando assim a susceptibilidade a gripes e doenças respiratórias, além da existência de animais (cobras, escorpiões, etc.) que podem significar algum risco à saúde dos trabalhadores que trabalham de forma, ainda, rudimentar e sem EPIs. Há, ainda, um impacto negativo significativo quanto à alteração paisagística e diminuição de espaços que

poderiam ser habitados, fato este que pode gerar futuros conflitos pelo uso e ocupação do solo.

2- Perfuração das rochas

Esta atividade tem causado impactos negativos significativos quanto aos meios físico e biótico, pois tem gerado a emissão de gases e poeira que poluem o ar e a vegetação do entorno, além de fomentar poluição sonora através de ruídos, os quais têm afugentado animais que vivem nas proximidades das zonas de lavra. Quanto ao meio antrópico, ela é uma atividade insalubre que pode gerar problemas e riscos à saúde do trabalhador. Todavia, cabe ressaltar que a perfuração de rochas tem gerado impactos positivos muito significativos, a exemplo, tem-se a geração de emprego e renda, além de propiciar arrecadação de tributos através do consumo de produtos (ferramentas e instrumentos para perfuração das rochas, combustível para o gerador de energia, etc.).

3- Carregamento dos furos com explosivo

Esta atividade causa impactos de baixa intensidade para com os meios físico e biótico, pois não tem exercido impactos negativos quanto a geração de gases, vibrações ou ruídos, além de não contribuir para a migração de animais ou para a degradação da flora.

Em se tratando do meio antrópico, esta atividade tem um impacto significativo e positivo, pois ela é uma atividade valorizada, e que tem gerado emprego, renda, e tributos quando da compra do material explosivo. Ressalva-se, ainda, que esta atividade exige um nível de atenção maior, pois a utilização de explosivos requer cuidados e práticas bem sucedidas, o que pode "mitigar" os danos à saúde do minerador, além de diminuir os riscos de acidentes.

4- Desmonte com explosivos

Esta é, em muitos casos, a atividade que mais tem gerado impactos significativos (positivos e negativos) sobre os meios físico, biótico e antrópico.

No tocante aos meios físico e biótico, a detonação dos explosivos tem gerado impactos negativos bem significativos, a saber: poluição atmosférica através da emissão de fumos, gases, poeira, etc., atingindo e degradando a vegetação do entorno; tem gerado ruídos e poluição sonora, o que tem contribuído para afugentar os animais locais de seus habitats comuns; e tem produzido erosões profundas na zona de lavra e alterações paisagísticas (Figura 5).

Quanto ao meio antrópico, esta atividade tem proporcionado impactos positivos e negativos, pois: se por um lado ela é uma atividade valorizada, exige qualificação profissional, e gera emprego e renda (pontos positivos); por outro, ela tem gerado riscos à saúde do minerador em virtude da geração de poluentes (poeira, gases, sílica, etc.) e ultra lançamento de fragmentos de rochas, efeitos estes que aumentam os riscos de acidentes e danos tanto para a saúde dos trabalhadores, quanto para a população circunvizinha.

Outro impacto negativo significativo quanto à atividade de detonação de explosivos, é o fato de esta atividade gerar: insatisfação e desconforto a população do entorno em virtude da poluição sonora e ruídos; e, em alguns casos, problemas/prejuízos financeiros, pois as vibrações e abalos sísmicos causados pela detonação dos explosivos têm atingido as casas e edificações próximas as zonas de lavra, causando rupturas e rachaduras das estruturas edificadas. Há que se ter em mente, ainda, que muitos são os conflitos pelo uso e ocupação do solo, pois as questões socioeconômicas e imobiliárias (compra e venda de imóveis, especulação imobiliária, etc.) têm sido atingidas negativamente, bastando citar que os imóveis e terrenos próximos as zonas de lavra acabam por ter quedas significativas em seus valores, o que tem gerado insatisfação e perdas econômicas para aqueles que "trabalham" com a venda de imóveis, terrenos e propriedades.

5- Seleção e desbastação dos minerais

Quando analisado os impactos desta atividade para com os meios físico e biótico, observou-se que a mesma não tem gerado grandes impactos negativos, pois não tem exercido práticas

predatórias ou degradantes a ponto de atingir a fauna ou a flora local. Apesar disso, torna-se pertinente ressaltar que esta atividade tem, mesmo que de forma ínfima, contribuído para o advento de impactos negativos através: da geração de ruídos e emissões de poeira e pequenos fragmentos de rochas, os quais podem contribuir para o surgimento de doenças respiratórias; ou ainda, quando do ato da desbastação/lapidação podem ocorrer pequenos cortes e perfurações, as quais atingem a saúde do trabalhador através de lesões e ferimentos.

Quanto ao meio antrópico, tem-se que a seleção e lapidação de minerais são atividades imprescindíveis e intimamente ligadas à comercialização dos minerais. Neste sentido, como impactos positivos significativos, pode-se citar: é uma atividade muito valorizada, pois a partir dela os minerais poderão, posteriormente, serem comercializados; dentre as atividades empreendidas na mineração local, esta é a que emprega mais pessoas e, automaticamente, é a que tem dado mais retorno financeiro no contexto das práticas de mineração utilizadas localmente.

6- Carregamento e transporte dos minerais

Estas atividades, apesar de não muito intensas, têm causado impactos negativos sobre os meios físico e biótico, dentre os quais se destacam: i) poluição atmosférica e da vegetação do entorno através da emissão de gases e poeiras; ii) pequenas vibrações dos terrenos quando da passagem dos caminhões carregados com os minerais; e iii) geração de poluição sonora através dos ruídos, o que contribui para afugentar os animais que tem seus habitats naturais nas proximidades das jazidas e estradas.

Em se tratando dos impactos significativos sobre o meio antrópico, viu-se que o carregamento e transporte dos minerais são atividades que produzem impactos positivos, pois: ela é uma atividade muito valorizada e indispensável, pois está intimamente ligada com o valor final do produto (minério), isso porque: na comercialização dos minerais, levam-se em conta os custos empreendidos não só na exploração dos recursos minerais, mas também o carregamento e transporte dos mesmos. Somado a isto, o carregamento e transporte de minerais geram emprego e renda para muitos mineradores, além de gerar tributos sobre os produtos (óleo, gasolina, pneus, etc.) utilizados pelos veículos automotores.

7- Deposição de resíduos (rejeitos/estéreis)

Quando analisada a deposição de resíduos (rejeitos/estéreis), observou-se que a mesma se dar de forma irregular, pois o material é depositado em áreas de vegetação nativa, as quais são espaços impróprios para tal fim. Diante de tais atividades, tem-se como resposta a estas ações o advento de significativos impactos negativos sobre os meios físico e biótico locais, a saber: altera a paisagem; contribuem para a poluição atmosférica através da emissão de poluentes (poeira e material particulado); gera ruídos e poluição sonora, ocasionando assim a migração de animais; e causa a degradação da vegetação natural, a qual compreende o habitat natural de muitos animais locais.

Com relação ao meio antrópico, tem-se que: por mais que esta atividade seja complementar as demais realizadas anteriormente, ela também produz impactos positivos: nos casos em que foi realizada corretamente, a deposição de resíduos se tornou uma atividade valorizada, pois é de suma importância dar o destino final adequado ao rejeito/estéril advindos do processo de extração; além disso, tem-se o fato desta atividade gerar emprego e renda.

Num último momento de análise sobre as atividades minerárias e seus respectivos impactos significativos (positivos e negativos), cabe ressaltar que o aspecto "Fornecimento de MP" (Material de Proteção) foi analisado e ponderado com notas (de 1 a 10) de acordo com o que foi visto em campo através dos estudos in loco. Neste sentido, ressalva-se que este aspecto é de extrema significância (motivo pelo qual todas as notas são "10" para impactos significativos), mas as notas do "impacto positivo" deste aspecto ("Fornecimento de MP") oscilaram entre "5" e "10" de acordo com o que foi visto em campo, ou seja, as notas foram maiores ou menores em virtude da utilização ou não dos materiais de proteção (EPIs), de

forma que: as notas foram maiores para aquelas atividades minerárias em que os trabalhadores estavam ou dispunham de EPIs adequados para executar aquela atividade.

3.3 Problemas e riscos à saúde do trabalhador

Afora os impactos ambientais, a extração mineral realizada no município de Pedra Lavrada-PB, tem possibilitado muitos problemas correlacionados à saúde do trabalhador: são diversos os casos de perfurações, cortes, e em virtude da inalação do pó suspenso no ar quando das atividades extrativistas, muitos garimpeiros vem sendo acometidos de doenças respiratórias que, em muitos casos, vitimaram fatalmente inúmeros mineradores.

Face a aplicação dos questionários semiestruturados, obteve-se alguns dados preocupantes quanto as condições de trabalho e saúde dos mineradores, a saber: 1) apesar de todos os trabalhadores acharem a mineração uma atividade desgastante e perigosa, apenas 25% utilizam equipamentos de proteção individual (EPI); 2) 50% dos mineradores já sofreram algum tipo de acidente (perfurações, cortes, etc.); e c) mesmo metade dos trabalhadores tendo sofrido algum tipo de acidente, 75% dos mineradores alegam não usar os EPIs em virtude dos mesmos causar "desconforto" durante o trabalho. Torna-se pertinente ressaltar que todos os trabalhadores detém seus EPIs, os quais foram doados pela Mineração Quartzo Brasil Ltda., mas em virtude da não fiscalização, juntamente com o desejo de muitos garimpeiros, os mesmos se tornaram inutilizados.

Neste momento, cabe ressalvar alguns dados alarmantes quanto ao perfil socioeconômico dos mineradores. Neste sentido, tem-se: a) a idade média dos garimpeiros é de 41 anos; b) 42% dos mineradores tem 2 ou mais filhos; c) 26% dos garimpeiros são analfabetos e 41% não possui o Fundamental Completo; d) trabalham, em média, há 17 anos na mineração, com uma carga horária média de 38 horas semanais; e) 100% dos mineradores não possuem carteira de trabalho assinada, o que reflete na ausência de direitos trabalhistas (descanso semanal, férias, décimo terceiro, etc.); e f) 42% dos mineradores ganham menos que 1 salário mínimo por mês, e 50% ganham 1 salário mínimo. Tais dados demonstram que grande parte dos mineradores apresentam idade relativamente alta, e baixo nível de escolaridade, o que tem contribuído para não conseguirem outro trabalho, e serem "submetidos" às condições de trabalho que não atendem os direitos trabalhistas.

Outros dados interessantes que foram analisados são: 92% dos mineradores estão na mineração por necessidade, e não pelo fato desta atividade propiciar boas condições financeiras; e 42% dos mineradores trabalhavam antes na agricultura, e alegam estar na mineração por necessidade. Estes dados mostram que os garimpeiros não desempenham a atividade minerária por questões financeiras, mas sim por necessidade, já que não conseguem encontrar outra fonte de renda. Em consonância com esta assertiva, o senhor Fernando, minerador local, afirma que: "80% da população trabalha na mineração porque não

Em fim, os dados coletados pela aplicação dos questionários semiestruturados descrevem uma realidade trabalhista adversa, pois os mineradores trabalham de forma "elementar", com práticas rudimentares, com pouca mecanização e, principalmente, desprovidos de quaisquer direitos trabalhistas. Neste sentido, há que se ter um olhar mais enfático de como se dão as atividades minerárias, pois, em muitos casos, parece que a busca pelo maior lucro sobrepõe aos direitos trabalhistas que por "Lei" deveriam existir.

3.4 Ações e medidas mitigadoras dos problemas socioambientais advindos da extração mineral próxima às zonas urbanas

Como forma de diminuir os impactos gerados pela atividade de mineração e promover o desenvolvimento socioambiental equilibrado, é necessário um planejamento consistente na utilização dos recursos minerais com o objetivo de compreender o correto manejo dos recursos naturais não renováveis, assim como a efetividade das normas que visam à proteção do meio

ambiente e à disciplina da atividade mineradora (PONTES, 2013).

Em se tratando das medidas e ações que possibilitam a mitigação dos impactos socioambientais causados pela mineração, pode-se citar:

1- No controle de ruídos e vibrações:

O desmonte de material consolidado (maciços rochosos e terrosos muito compactados) é feito através de explosivos, resultando, em consequência, ruídos e abalos sísmicos quase sempre prejudiciais tanto à saúde dos trabalhadores, quanto à tranquilidade pública. Para minimizar estes impactos podem ser adotadas certas medidas: a) orientação da frente de lavra; e b) controle da detonação.

A onda de choque gerada por explosivos apresenta comportamentos distintos, de acordo com a distância e o tipo de material. Um método para suavizar os impactos causados pela detonação consiste em provocar uma descontinuidade física no maciço rochoso (SILVA, 2007).

Para evitar ruídos decorrentes do processo de lavra, deve-se aproveitar ao máximo os obstáculos naturais (corredores de vegetação nativa) ou então criar barreiras artificiais, colocando o estoque de material beneficiado ou a ser tratado entre as instalações e as zonas a proteger.

2- Disposição de Rejeito e Estéril

A disposição/depósito inadequado de resíduos (rejeito/estéril) pode constituir um problema socioambiental sério. Entretanto, durante a fase da lavra devem ser observados cuidados especiais para que estes não sejam lançados ou carregados (via enxurradas) no sistema de drenagem.

O controle contra a poluição de cursos de água tem que ser feito através de barragens para contenção dos resíduos minerais. Somado a isso, deve-se buscar a minimização e reaproveitamento do rejeito/estéril, e o mais importante: um desejo real de enfrentar e resolver os problemas causados pela produção, uso e deposição final dos resíduos minerais (ASSIS et al., 2011).

Em síntese, o problema pode ser minimizado através do adequado armazenamento do material, da redução dos rejeitos, e através do reaproveitamento de resíduos minerais, a exemplo do uso de rejeito/estéril para aterrar áreas já mineradas.

3- Saúde do trabalhador

No intuito de dispor de um ambiente de trabalho seguro, é fundamental o conhecimento dos riscos inerentes ao processo produtivo. Logo, torna-se necessária a investigação e identificação dos riscos, o planejamento de medidas de bloqueio, ações preventivas, controle, monitoramento e promoção de melhorias das condições de trabalho (VASCONCELOS et al., 2013).

A minimização dos riscos à saúde dos mineradores, e até mesmo a redução de acidentes de trabalho durante a extração mineral, podem se dar através do uso eficiente e adequado dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, ou ainda, dos Equipamentos de Proteção Coletiva – EPCs.

4- Paisagem

No tocante a reconstituição da paisagem tal como era antes da extração, é muito difícil. Porém, através de condução adequada das operações de lavra e de um projeto de recuperação, que leve em conta o destino a ser dada à área futuramente, a degradação ambiental pode ser reduzida e até eliminada (SILVA, 2007). Sendo assim, os cuidados para a recuperação das áreas mineradas vão desde a concepção do plano de lavra até a implantação do projeto de revegetação, realizada concomitantemente à exploração da mina.

Cabe ressaltar que a recuperação da área degradada pela mineração não deve ser vista como algo a ser realizado pós-emprego, mas sim, como passível de ser feita ao longo da

implantação e desativação do projeto (IBAMA, 1990). Para tanto, exige-se planejamento, o qual pode se basear em algumas medidas/ações:

- Ao preparar a área minerária, deve-se realizar o desvio das águas superficiais; a remoção da cobertura vegetal e posterior estocagem da camada fértil do solo (para uso imediato ou futuro);
- Deposito de estéril e rejeito a seco (em locais previstos anteriormente através de planejamento);
- Preenchimento da área lavrada com estéril e/ou rejeito;
- Recomposição topográfica e paisagística, e revegetação da área objetivando a recuperação do ecossistema antes existente.

Finalmente, sabe-se que a atividade minerária, como muitas outras atividades econômicas, proporciona a deterioração da qualidade ambiental. Neste sentido, a Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) tem sido essencial para propor a mitigação ou compensação dos impactos ambientais negativos das ações antrópicas, o que faz da RAD não um desejo, mas sim uma necessidade.

4. Considerações Finais

Diante dos resultados das pesquisas, pôde-se concluir que:

1. A atividade minerária é rudimentar, e sem muita mecanização ou uso de meios tecnológicos avançados.
2. A avaliação dos impactos (significativos, positivos e negativos) advindos da inter-relação entre a atividade minerária e os meios físico, biótico e antrópico, apontaram: i) os impactos negativos mais significativos para com os meios físico e biótico estão correlacionados com: poluição atmosférica e sonora; abalos sísmicos; e erosões profundas na zona de lavra, o que tem contribuído para alterações paisagísticas locais; ii) as atividades que mais causam impactos negativos são a retirada da vegetação nativa, perfuração das rochas e detonação dos explosivos, e a disposição inadequada de resíduos (rejeito/estéril); e iii) os impactos significativos positivos estão diretamente ligados à valorização da atividade minerária, à geração e arrecadação de impostos e tributos, e à geração de emprego e renda;
3. O perfil socioeconômico dos mineradores demonstra que grande parte dos mineradores apresenta idade relativamente alta; baixo nível de escolaridade; 42% dos mineradores ganham menos que 1 salário mínimo por mês, e 50% ganham apenas 1 salário mínimo; e todos os mineradores não possuem carteira de trabalho assinada. Tais dados contribuem para que os mineradores sejam "submetidos" às condições de trabalho "ilegais";

Quanto às ações e medidas mitigadoras dos problemas socioambientais advindos da extração mineral, pode-se ressaltar a utilização de técnicas para mitigação dos impactos socioambientais: orientação da frente de lavra; controle da detonação; corredores de vegetação nativa; disposição adequada dos resíduos (rejeito/estéril); e fiscalização sobre o cumprimento das leis quanto às condições e direitos trabalhistas, etc.

Por fim, sabe-se que a mineração é uma atividade econômica imprescindível para o desenvolvimento e progresso das sociedades. Diante disso, torna-se indispensável conduzir práticas minerárias que possam compatibilizar o progresso socioeconômico à conservação dos recursos naturais, e com isso, alcançar seu destaque enquanto uma atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta.

Referências

ASSIS, H. F. S., BARBOSA, J. A. A., y MOTA, T. S. (2011). Avaliação dos impactos ambientais provocados pela atividade mineradora no município de Pedra Lavrada-PB. *Revista Âmbito Jurídico*, N 90-Ano XIV, p. 1-16. ISSN: 1518-0360.

BARRETO, Maria Laura (2001). *Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o*

Brasil. CETEM/MCT, Rio de Janeiro, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. (1999). *Modelagem de Sistemas Ambientais*. E. Blücher, São Paulo, 236p, 1999.

GOOGLE EARTH. *DigitalGlobe, TerraMetrics, Dados cartográficos, Maplink*. Disponível em: <https://maps.google.com.br>. Acessado em 08 de julho de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. *Cidades*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acessado em 15 de agosto de 2016.

MOTA, Suetônio, y AQUINO, Marisete Dantas (2002). *Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais*. En: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória, Espírito Santo, 2002.

PONTES, J. C., FILHO, J. L. R. SILVA, J. A. L., MEDEIROS, M. C. S., y LIMA, V. L. A. (2012). Desmonte de rocha com técnicas de produção mais limpa: uma contribuição para a saúde do trabalhador. *Revista Estudos Geológicos*, v. 22(2).

PONTES, J. C., FARIAS, M. S. S., y LIMA, V. L. A. (2013). Mineração e seus reflexos socioambientais: Estudo de Impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. *Revista Polêmica*, v. 12, n. 1, janeiro/março.

PONTES, J. C. (2013). *Impactos de vizinhança proporcionados pelo desmonte de rocha com uso de explosivos: estudo de caso na "mineração Dantas Gurgel & Cia Ltda", Caicó-RN*. Tese de Doutorado em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 86 fls.

RIBEIRO, E. R. (1999). *Avaliação de Impactos Ambientais em Assentamentos Urbanos de Interesse Social: Estudo da Viabilidade de Aplicação de Matrizes de Interação*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós- Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

SÁNCHEZ, L. E. (2001). *Sistemas de gestão ambiental*. Apostila didática de aulas. Curso ministrado na Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Pós-Graduação, ano letivo 2001.

SILVA, J. A. L., SILVA, C. P., y ALMEIDA, H. A. (2008). *Diagnóstico socioeconômico e ambiental sobre a extração mineral na jazida Auto Feio no município de Pedra Lavrada-PB*. In: Encontro Nacional de Geografia-ENG, São Paulo, 2008.

SILVA, J. A. L. (2013). *Avaliação do "Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC": aplicação no município de Pedra Lavrada-PB*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, UFCG, 2013.

SILVA, J. P. S. (2007). Impactos ambientais causados por mineração. *Revista Espaço da Sophia*, Nº 08, Novembro, ANO I, 2007.

TOMMASI, L. R. (1993). *Estudo de Impacto Ambiental*. São Paulo: CETESB / Terragraph Artes e Informática, 1993.

VASCONCELOS, S. C. S., VASCONCELOS, C. I. S., y NETO, J. M. M. (2013). Riscos ambientais causados na extração mineral: estudo de caso em uma mineração à céu aberto. *Revista Polêmica*, 12, n.2 , abril/junho, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2013.

1. Doutorando em Recursos Naturais. UFCG. E-mail: adailton_limasilva@hotmail.com

2. Prof. Dr. Departamento de Geografia, UEPB. E-mail: jdamasceno_uepb@hotmail.com

3. Profa. Dra. Departamento de Geografia, UEPB. E-mail: lediam@ig.com.br

4. Prof. Dr. Unidade de Ciências Atmosféricas, UFCG. E-mail: mano2442@yahoo.com.br

5. Prof. Ms. Desenvolvimento Meio Ambiente, UEPB. E-mail: danielsumerio@hotmail.com

6. Graduada em Geografia, UFCG. E-mail: thaismara_estrela@hotmail.com

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]