

**Nuances da Relação da Percepção Ambiental e os Impactos Ambientais da Mineração  
em Periquito no Bairro Vila Amélia em Itabira/MG**

**Study of the Relationship Between Environmental Perception and Environmental  
Impacts from the Mining Periquito in the Vila Amelia Neighborhood in Itabira/MG**

**Cíntia Santos Sena**

Fundação Nacional do Índio, Brasil

E-mail: cintia.sena@funai.gov.br

**Roberto César de Almeida Monte-Mor**

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: rmontemor@unifei.edu.br

Recebido: 04/06/2018 – Aceito: 27/07/2018

**Resumo**

O presente estudo teve como objetivo investigar a percepção dos moradores do bairro Vila Amélia sobre os impactos ambientais oriundos da atividade de mineração na região, bem como realizar, por meio de uma matriz de avaliação de impactos ambientais, a análise da magnitude e importância desses impactos. A investigação pautou-se na comparação entre os resultados obtidos por meio de aplicação de um questionário junto aos moradores do bairro e os obtidos na aplicação de uma matriz de Leopold adaptada. Os resultados apresentados pela matriz não representam fielmente a realidade dos efeitos dos impactos vivenciados pelos moradores do bairro, já que houve convergência apenas para meio biótico, constatando-se divergência para os meios físico e socioeconômico. Esse fato coloca em dúvida a eficiência do uso somente da matriz, quando da avaliação de impactos ambientais nesse tipo de atividade.

**Palavras-chave:** Avaliação de impactos ambientais; Percepção ambiental, Mineração.

**Abstract**

This study aimed to investigate the perception of the residents of Vila Amélia neighborhood about the environmental impacts from the activity in the region as well as perform through an array of environmental impact assessment. The investigation was guided in the comparison between results obtained by applying of a survey with the residents of the neighborhood and the ones obtained in the application of Leopold matrix adapted. The results presented by Leopold matrix doesn't faithfully represent the reality of the effects of the impacts experienced by residents of the neighborhood, since

the comparison between the matrix and the survey results was convergence only for the biotic environment, having noticed divergence to the physical environment and socioeconomic, which puts in doubt the efficiency using only the matrix..

**Keywords:** Environmental impact assessment; Environmental perception, Mining.

## 1. Introdução

A poluição nos centros urbanos é uma preocupação crescente, visto que essa afeta tanto o meio físico quanto biótico, assim como, de forma direta e bastante significativa, a saúde humana. A poluição e a expansão da economia estão intimamente relacionadas. As crescentes necessidades dos indivíduos pressionam para o aumento das atividades econômicas que inevitavelmente, geram impactos ambientais tanto positivos quanto negativos. A distribuição e efeitos desses impactos ocorrem de forma distinta, relacionando-se muito às características socioeconômicas da população que os suportam. Nesse sentido, grandes discussões vêm ocorrendo no contexto da expansão da economia, destacando questionamentos a respeito dos custos socioambientais do desenvolvimento.

Dentre as atividades econômicas capazes de causar alterações adversas no meio ambiente, podemos citar a mineração. Essa corresponde à extração e beneficiamento de substâncias minerais a partir de depósitos naturais. É uma atividade econômica de extrema importância, de cuja sociedade moderna depende consideravelmente. É contudo de alto potencial poluidor. Marques & Baptista (2010) afirmam que estão sob efeito da exploração mineral a degradação do solo, do relevo e impacto visual da paisagem, bem como danos diversos causados às populações que habitam o entorno dos projetos minerários. Para Noronha (2001), os impactos sociais e ambientais são mais intensos em regiões onde as operações são recém-criadas ou estão em fase de finalização. Pontes *et al.* (2014) consideram que os impactos causados pela mineração, associados à competição pelo uso e ocupação do solo, geram conflitos socioambientais às vezes motivados pela ausência de políticas públicas, que reconheçam a pluralidade dos interesses envolvidos.

De acordo com a resolução CONAMA 01/86, impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Toda atividade econômica traz impactos ambientais positivos e negativos e, considerando-se essa dualidade, tomando o homem como elemento central de análise, os estudos de percepção ambiental são ferramentas importantes que investigam a relação da sociedade com seu meio e o sentimento advindo da modificação desse. A percepção ambiental pode ser definida como o produto da reação dos sentidos diante do meio que cerca o indivíduo, possibilitando o seu raciocínio, a definição de valores, sentimentos, reações e interações positivas ou negativas sobre o ambiente (FERNANDES *et al.*, 2009).

A partir dessa percepção, o indivíduo interage com o mundo, influencia seus pares, intervém no ambiente, caminha na direção do processo de conhecimento e do exercício da cidadania ambiental. Esses estudos ocorrem por meio da busca por informações que traduzam a relação do sujeito com seu meio, suas expectativas, anseios e impressões. A importância da pesquisa em percepção ambiental compreende a busca profunda do entendimento das necessidades do sujeito (FERNANDES *et al.*, 2009).

Destaca-se que há, na atualidade, uma crescente preocupação com a questão ambiental em decorrência dos diversos efeitos da degradação ambiental sobre a qualidade de vida humana causada pelo atual modelo de desenvolvimento econômico. Conforme artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1998).

Contudo, o conceito de ambiente ecologicamente equilibrado passa pela percepção ambiental. Faggionato (2009) define a percepção ambiental como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.

Desta forma, o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente. Por meio dele é possível conhecer a cada um dos grupos envolvidos, facilitando a realização de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público alvo, para conhecer como os indivíduos percebem o ambiente em que convivem, suas fontes de satisfação e insatisfação (FAGGIONATO, 2009).

Ao se estudar uma determinada comunidade, afirma Ferreira *et al.* (2006 apud

TORRE e OLIVEIRA, 2008), podemos entender melhor o ambiente em que ela está inserida e buscar soluções para a conservação da biodiversidade local. É nesse contexto que o estudo da percepção ambiental surge como uma importante ferramenta de conscientização e sensibilização das pessoas acerca da problemática ambiental, buscando, assim, uma conservação mais efetiva.

A percepção ambiental está relacionada aos conflitos de interesses no uso do ambiente. Acselrad (2010) afirma que as disputas por legitimidade instauram-se simultaneamente, por parte dos diversos atores envolvidos, no intuito de caracterizar as diferentes práticas como ambientalmente benignas ou danosas. É por meio desses processos que novos fenômenos vão sendo construídos e expostos à esfera pública. Ainda de acordo com o mesmo autor, desse modo, as diversas partes interessadas ambientalizam seus discursos, ações coletivas são esboçadas na constituição de conflitos sociais incidentes sobre esses novos objetos, seja questionando os padrões técnicos de apropriação do território e seus recursos, seja contestando a distribuição de poder sobre eles.

Desse modo, a importância de se estar atento à percepção e anseios da população torna-se indiscutível, no que tange a justiça ambiental e o embasamento para propor ações de mitigação de impactos ambientais das atividades econômicas.

Para Melazo (2005), no que tange o ambiente urbano, a paisagem urbana pode ser entendida com um conjunto de elementos que se encontram inter-relacionados numa dinâmica urbana-antrópica-ambiental, sofrendo modificações, sendo (re)criada por meio desse processo “evolutivo” do capitalismo tornando-a vulnerável a tais modificações econômicas existentes e às intervenções antrópicas, agentes atuantes nesse cenário urbano.

Nesse sentido, Faggionato (2007) destaca que cada indivíduo percebe e responde diferentemente frente às ações sobre o meio, assim o estudo da percepção ambiental é de suma importância para que se possa compreender as inter-relações homem/ambiente, pois sabendo como os indivíduos percebem o ambiente em que vivem, sua fonte de satisfação e insatisfação, será possível a realização de um trabalho partindo da realidade do público alvo.

## **2. Objetivo**

Considerando o contexto discutido acima, esse estudo se propõe a avaliar percepção ambiental da população de um bairro denominado Vila Amélia, localizado na cidade de Itabira-MG, município de economia altamente dependente da extração do minério de ferro. Suas jazidas foram descobertas em 1942, o que impulsionou o desenvolvimento urbano no

entorno dessas, sendo que, em função disso, as minas atualmente localizam-se dentro do limite urbano.

A ideia central desse trabalho foi captar as consequências ambientais da mineração, na percepção dos moradores, bem como comparar se há proximidade ou não com os impactos identificados na região quando da utilização de uma matriz de Leopold adaptada em termos de importância e magnitude. Buscou-se apreender a percepção ambiental da comunidade a fim de realizar, de acordo a perspectiva desses, uma observação mais transparente e fidedigna dos efeitos da mineração em Periquito, suportados por esses importantes atores.

Para isso, foi criado um questionário específico para essa pesquisa. Tal estudo é de extrema relevância, considerado que uma grande dificuldade na proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores, bem como na importância dada ao ambiente pelos atores de culturas diferentes ou de grupos que desempenham funções distintas no plano social e econômico.

### **3. A atividade mineradora**

O crescimento dos centros urbanos leva a diversos impactos, entre eles os relacionados ao microclima, relevos, solos, água, ciclo hidrológico, vegetação e fauna. Quando da instalação de atividades minerárias em zona urbana, há uma intensificação dos impactos, sendo a população exposta diretamente aos efeitos típicos da mineração, como por exemplo, a emissão constante de particulados, vibrações, ruídos, aumento de tráfego de veículos entre outros.

Sintoni et. al. (2003), afirmam que a mineração provê a humanidade de um elevado número de matérias primas e insumos, imprescindíveis a manutenção da vida, ao conforto e ao progresso da civilização. Embora, na maioria das vezes, escape do conhecimento da sociedade moderna, é muito fácil demonstrar a forte dependência com relação à produção de recursos minerais. Para Faria (2002), 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 do desenvolvimento sustentável.

Uhlein & Oliveira (2000) afirmam que o desenvolvimento de uma mina compreende um conjunto de operações unitárias, interligadas em sequência temporal, para lavar e tratar o minério. Este conjunto compõe o Ciclo Básico de Produção – CBP, cujas funções principais

são a de retirar o material da situação original, movimenta-lo na área operacional e adequá-la ao uso por meio de processos de fragmentação, peneiramento, secagem, separação de materiais indesejáveis para aumentar a concentração do minério, entre outros.

A mineração é geradora em potencial de diversos impactos ambientais. Na fase de exploração, a lavra a céu aberto ocasiona impactos sobre a vegetação, a fauna, as águas superficiais e subterrâneas, o solo e as comunidades de entorno da atividade. A atividade provoca ainda alteração do perfil topográfico local, agressão visual, processos erosivos, ruídos, formação de depósitos de rejeitos, poluição do ar pelo lançamento de particulados para a atmosfera e o comprometimento da qualidade da água pela contaminação por produtos químicos. A lavra subterrânea, entre outros impactos, pode provocar danos às rochas adjacentes por desmoronamentos e explosões, danos à saúde dos trabalhadores devido às condições ambientais nas galerias e poços de transporte e interferência sobre o patrimônio espeleológico e arqueológico local (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Nesse sentido, pode-se citar o estudo realizado por Bacci *et al.* (2006) que concluíram que os impactos adversos mais significativos identificados em um estudo de impacto ambiental, realizado no município de Campinas (SP), estão relacionados ao uso de explosivos no desmonte de rocha, os quais podem estender-se para áreas fora do domínio da pedreira. De acordo com Silva (2007), o desmonte de material por meio de explosivos resulta em ruídos quase sempre prejudiciais à tranquilidade pública.

Yoshida (2005) afirma que na exploração de rochas na mineração, a poluição do ar é causada principalmente pelos particulados (poeiras), cujo controle é necessário não só pelo incômodo à população próxima, mas também pela segurança dos operadores. Os efeitos provocados pelos particulados na atmosfera variam com o tamanho das partículas, o qual determina seu comportamento. Podem afetar tanto a saúde humana quanto a visibilidade na área.

As principais fontes de ruído na mineração podem ser classificadas em três categorias (DOWN & STOCKS 1977): unidades fixas, unidades móveis e transporte externo. As unidades fixas correspondem a britadores, moinhos, peneiras entre outros e estão localizadas, em geral, em áreas internas da mina, estando frequentemente enclausuradas. Por sua vez, as unidades móveis são as operações de perfuração, detonação de explosivos, carregamento e transporte interno e externo. A intensidade dos problemas de ruído causados por um empreendimento minerário depende dos níveis de pressão sonora gerados nas fontes fixas e móveis, que por sua vez variam com o tipo de equipamento e volume de produção, além de variar também com a distância entre os pontos de geração e recepção de ruído e das condições

de atenuação existentes no caminho (DIAS, 2001).

Já os poluentes introduzidos nas águas pela mineração podem ser provenientes de superfícies desprotegidas de vegetação, como taludes nas frentes de lavra, de locais situados ao longo de acessos, de pilhas de minério ou estéril, de pátios de manobras, entre outros, os quais liberam partículas quando atingidos pelas águas pluviais (DIAS, 2001). Essas partículas, ao atingirem os corpos d'água, provocam seu turvamento, prejudicando a vida aquática. Esse tipo de impacto pode ser evitado por meio da condução das águas fluviais e das pilhas de estocagem, para a bacia de decantação ou para o interior da cava (ARAÚJO, 2000). Além dos impactos acima destacados, devem ser lembradas as operações auxiliares, caracterizadas pelas instalações sanitárias, refeitórios, oficinas mecânicas, armazenamento de combustíveis, que também podem ser responsáveis pela poluição das águas em uma pedreira. A troca e a destinação de óleos e graxas devem ser efetuadas adequadamente, instalando-se um sistema de tratamento e disposição de efluentes sanitários (ARAÚJO, 2000).

Já no que tange a socioeconomia, para Yoshida (2005), a atividade de mineração em geral contribui para o aumento da oferta de empregos e para o aumento da arrecadação tributária. Corrêa (2010), afirma que a mineração garante fornecimento insumos minerais para a sociedade e quando verticalizada, permite a implantação de redes produtivas, desenvolvimento da economia local e regional e promove o aumento o Índice de desenvolvimento humano.

Nota-se, portanto, que devido aos seus efeitos diversos, a mineração pode ser foco de grandes conflitos com a população de entorno. De acordo com Worsey (2004), as boas relações públicas e a comunicação são as melhores ferramentas existentes, quando ocorrem conflitos. Para o autor, a empresa deve demonstrar para a população que existem limites aceitáveis para os impactos causados e dessa forma minimizar os conflitos uma vez que a comunidade poderia passar a entender o problema e a conviver com a atividade de forma menos problemática.

#### **4. Metodologia**

O Complexo Minerário Itabira, localizado a 100 km de Belo Horizonte, é composto pelas Minas do Cauê, de Conceição e Minas do Meio (Chacrinha, Onça, Periquito e Dois Córregos). Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG (2014), o Complexo Itabira integra o Quadrilátero Ferrífero, uma área de 7 mil km<sup>2</sup> na região central de Minas Gerais, uma das maiores ocorrências de minério de ferro do mundo. As minas

funcionam os sete dias da semana, com quatro turnos diários. A produção anual do Complexo de Itabira é de cerca de 43 milhões de toneladas. A entrada da mina de Periquito encontra-se localizada na Estrada Cento e Cinco, cujo bairro adjacente é a Vila Amélia .

As pesquisas de percepção ambiental podem ser realizadas por diversos métodos. Vasco & Zakrzewski (2010) afirmam que para cada investigação sobre a percepção ambiental, precisamos dispor de alternativas adequadas, levando em consideração a população a ser pesquisada, os objetivos da pesquisa e o uso dos resultados a serem obtidos. Inúmeras estratégias são utilizadas para o diagnóstico das percepções ambientais. Ainda segundo esses mesmos autores, analisando os resumos de trabalhos, foi identificado que as pesquisas sobre percepção ambiental utilizam-se, para sua realização, de mais de um instrumento de pesquisa, sendo que os principais instrumentos adotados são entrevistas e questionários

Desse modo, optou-se pela coleta de dados por meio de pesquisa do tipo levantamento ou survey, utilizando questionário elaborado especialmente para esse trabalho, segundo objetivos específicos, com base em critérios estabelecidos por Günther (2003). A fonte utilizada para coleta de dados populacionais foram os registros do Posto de Saúde da Família do Bairro Areão, que atende o bairro Vila Amélia. O processo de seleção da amostra foi realizado por sorteio, o que permite que todos os elementos da população tenham a mesma chance de serem escolhidos. Assim, com base no resultado do cálculo realizado por meio da fórmula dada por Triola (1998), foram sorteadas aleatoriamente 50 residências para serem visitadas.

A elaboração da matriz seguiu a proposta metodológica apresentada no trabalho de Silva & Moraes (2012), cuja construção desenvolveu-se em três etapas. Na primeira etapa foram identificadas as atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente e os aspectos ambientais existentes que podem ser afetados pelas atividades da mineração. Em seguida, cada cruzamento proposto pela matriz foi ponderado quanto à magnitude e importância. Para a magnitude foi considerado a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância foi o resultado da soma dos valores dos atributos ação, ignição e criticidade. A última etapa consistiu em cruzar o somatório dos valores obtidos para magnitude e importância, multiplicando um pelo outro, obtendo-se assim um índice final.

A matriz de Leopold adaptada foi elaborada considerando as etapas sequenciais de exploração, beneficiamento e transporte do minério de ferro, conforme ocorre na empresa Vale em Itabira. Desse modo, a matriz contou com 18 atividades na vertical e aspectos ambientais existentes que podem ser afetados por essas ações, totalizando 396 células de



interações, avaliados os impactos no meio físico, biótico e socioeconômico.

## 5. Resultados e discussão

A análise preliminar dos dados obtidos a partir dos resultados do questionário aplicado nos 50 indivíduos residentes nas casas sorteadas do bairro Vila Amélia revelou que 74% dos indivíduos eram do sexo feminino e 26% dos indivíduos eram do sexo masculino, indicando participação muito superior do sexo feminino no estudo.

A amostra foi composta basicamente por uma maioria de mulheres com mais de 30 anos, cujo grau de escolaridade permanece entre o nível fundamental e médio. Acredita-se que a característica da amostra deve-se ao fato de as visitas terem sido realizadas em dias da semana durante a tarde, horário no qual, na maioria das vezes, os homens encontravam-se no trabalho, estando em casa as mulheres. Destaca-se que quando a casa fosse visitada por mais de uma vez e encontrava-se vazia, passava para a casa imediatamente posterior a essa, substituindo-se a casa retirada no sorteio.

De acordo com a literatura, as características socioeconômicas afetam diretamente o comportamento do indivíduo em relação à preservação do meio ambiente e a sua percepção ambiental. Engel & Potscheke (1998) examinaram as diferenças nos comportamentos ambientais das populações com características diversas e observaram que a idade e escolaridade afetam de forma significativa a sua disponibilidade para arcar com os custos ambientais.

Além disso, a população em situação de vulnerabilidade social tende a degradar as imediações onde reside, seja pela busca por recursos básicos como alimentação e energia, seja por despejos de resíduos sólidos e líquidos de maneira inadequada. Ainda nessa linha, Blocker & Eckberg (1997) afirmam que sexo, status social, e outras características têm efeitos importantes sobre as atitudes das pessoas em relação ao meio ambiente.

Nesse sentido, Hunter et. al (2004) mostram que as preocupações ambientais variam, ainda que sutilmente, conforme o gênero. Para o mesmo autor, as mulheres tendem a apresentar maiores preocupações e ajuste de comportamento em relação ao ambiente. Assim, a atribuição de importância aos impactos pode ter sido levemente influenciada pelo gênero dos participantes. É possível, portanto, ter sido levemente intensificada, devido à maioria feminina na amostra.

Por outro lado, no que tange ao grau de escolaridade, Ackley (2008) concluiu, em seu estudo, que residentes que tinham um nível mais elevado de educação estavam mais

preocupados com a poluição da água superficial e seus efeitos sobre a saúde. Para o autor, tal situação pode estar relacionada ao fato de que esses, possivelmente, aprenderam sobre os potenciais impactos da mineração sobre a saúde, bem como seus riscos, durante a sua educação formal. Assim, é provável que as respostas dadas pelos entrevistados sobre suas impressões acerca dos impactos da mineração nos meios físico, biótico e socioeconômico, os quais podem ser observados nos gráficos de 1 a 6, tenham sido baseadas no senso comum, em detrimento do conhecimento técnico, já que a amostra apresentou baixo grau de escolaridade em sua maioria.

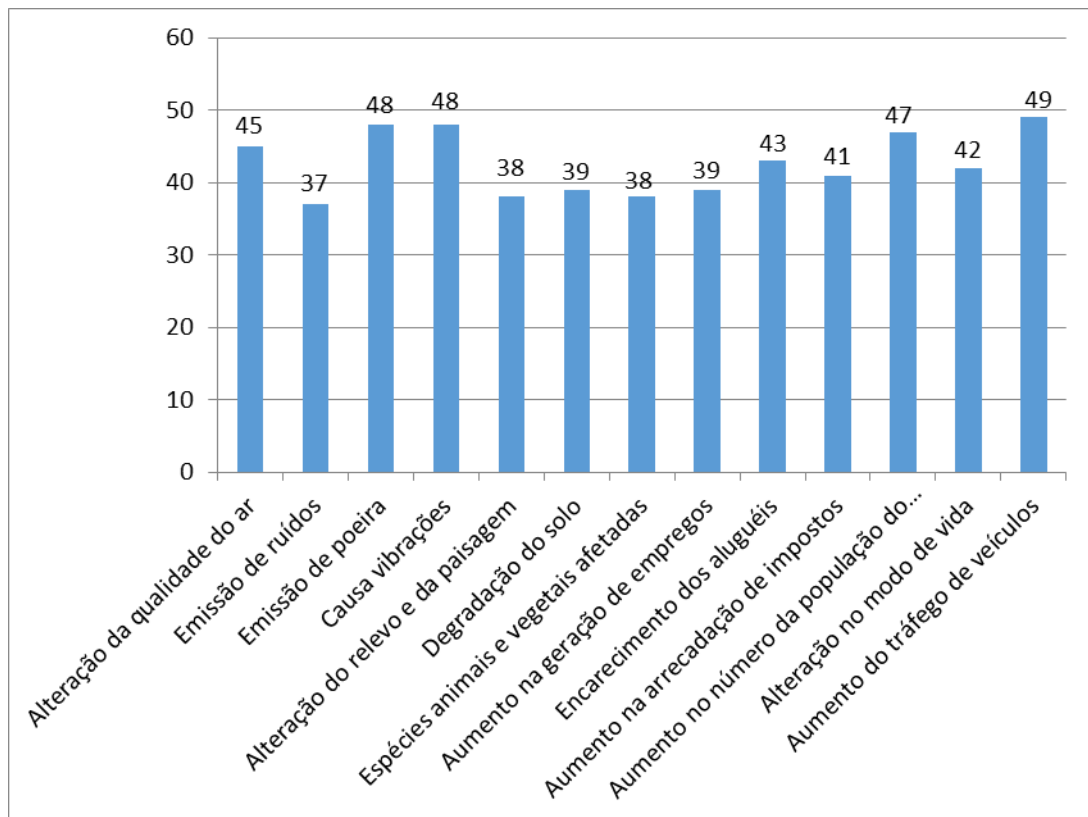
No que se refere às questões de percepção ambiental, a população, em quase sua totalidade afirmou que já se sentiu incomodado pelos impactos ambientais causados pela mina de Periquito, sendo que dos 50 entrevistados, apenas um afirmou nunca ter se sentido incomodado. É importante ressaltar que as opções não eram eliminatórias, assim, o entrevistado poderia escolher mais de uma opção de impacto.

A poeira e a vibração foram os mais indicados pelos entrevistados. De fato, a poeira e a vibração são impactos corriqueiros da mineração conforme Silva (2007). Desse modo, mostram-se compreensíveis as reclamações da população entrevistada nesse sentido. As respostas do questionário aplicado, relativas à percepção ambiental da população, podem ser observadas no Gráfico 1.

As vibrações foram alvos de constantes reclamações. Dos 50 entrevistados 98% afirmaram possuir rachaduras em casa decorrentes das vibrações da atividade na mina e alguns ainda atribuem rachaduras em janelas e quedas de azulejos à mesma causa. A poluição do ar foi frequente nos discursos, sendo mencionada a constante sujeira nas casas, devido à deposição de particulados provenientes da mina, além de recorrências de crises respiratórias alérgicas nos moradores do bairro, segundo esses, devido também ao excesso de material particulado presente no ar.

De fato, a vibração é de grande incômodo para a população e deve ser alvo de controle efetivo por parte da empresa, conforme observações de Dias (2001). Shi & He (2012) constataram em estudo realizado na província de Shaanxi, China, que a poluição do ar era considerada o principal impacto da mina de carvão estudada e que as condições socioeconômicas interferiam diretamente nessa percepção, incluindo a proximidade da residência da mina. Para os autores, essas características deveriam ser consideradas quando da definição de estratégias de controle da poluição.

Gráfico 1 – Percepção ambiental da população entrevistada no bairro Vila Amélia – 2015.



A emissão de particulados pela mineração tem grande influência na saúde dos empregados e dos moradores de entorno de minas, como descreve Yoshida (2005), desse modo, a preocupação por parte dos residentes é perfeitamente justificável. Destaca-se que essa preocupação foi expressa por aproximadamente 85% dos entrevistados.

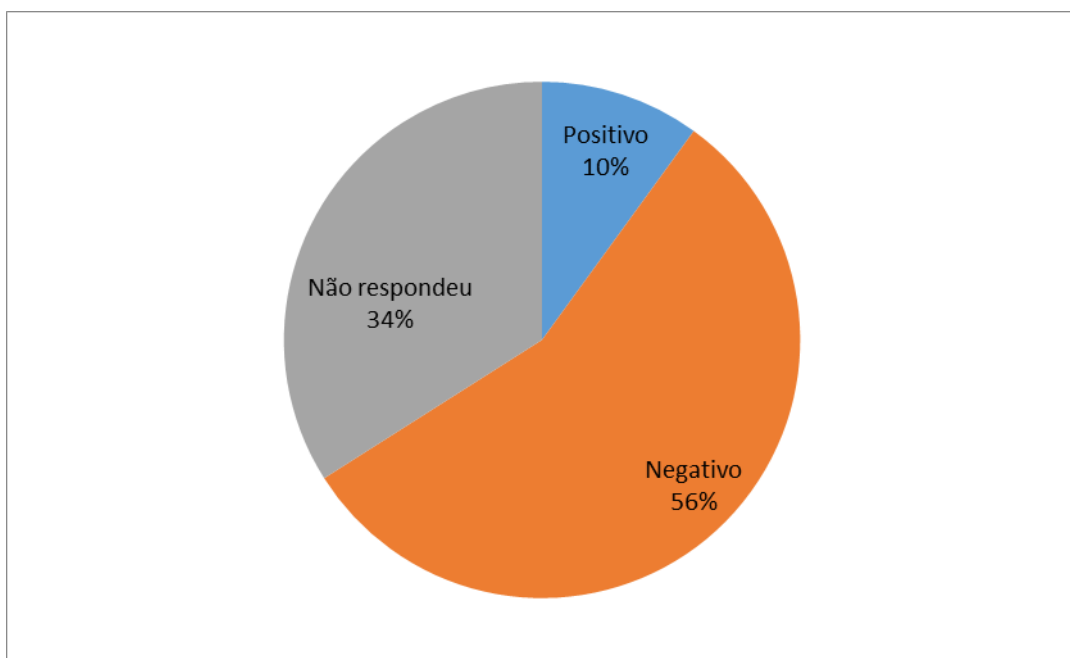
A emissão de ruídos, embora tenha alcançado o menor índice nas entrevistas (gráfico 1), pode ser um grande problema interno e no entorno das minas. Conforme Dias (2001), a larga utilização de caminhões na mineração é fonte de ruído e incômodo para as comunidades adjacentes. Segundo ele, a intensidade dos problemas de ruído causados por um empreendimento minerário depende dos níveis de pressão sonora gerados nas fontes fixas e móveis, que por sua vez variam com o tipo de equipamento e volume de produção, além de variar também com a distância entre os pontos de geração e recepção de ruído e das condições de atenuação existentes no caminho.

No que tange a opinião dos entrevistados em relação à influência da atividade mineradora na qualidade da água, segurança, saúde e educação, a maioria dos residentes questionados considera que os efeitos da mineração no município de Itabira afetam

negativamente esses três campos. Em relação à saúde, foram mencionadas constantemente as crises alérgicas respiratórias comuns no bairro, atribuídas, por parte dos entrevistados, aos excessos de material particulado suspenso no ar, cuja causa foi imputada por eles exclusivamente à mineração. O aumento do número da população no município foi relacionado também, pelos entrevistados, com o aumento da violência. Segundo os questionados, a presença de alto número de trabalhadores vindo de outras cidades é causa de superlotação nos hospitais, aumento do trânsito de veículos e constantes engarrafamentos no centro da cidade, bem como dos aumentos de roubos e assaltos.

Sobre a qualidade da educação na cidade de Itabira MG, a maioria considerou o efeito da mineração positivo (gráfico 2). Boa parte dos residentes entrevistados associou a vinda da Universidade Federal de Itajubá aos esforços conjuntos da Vale com a prefeitura do município, destacando assim a importância da empresa nesse sentido. Desse modo, a população considerou benéfica a vinda da instituição para a cidade, destacando como um grande avanço do ponto de vista educacional.

Gráfico 2 - Opinião dos moradores do bairro Vila Amélia acerca dos efeitos da atividade mineradora sobre a qualidade da água, educação, saúde e segurança no município de Itabira/MG - 2015



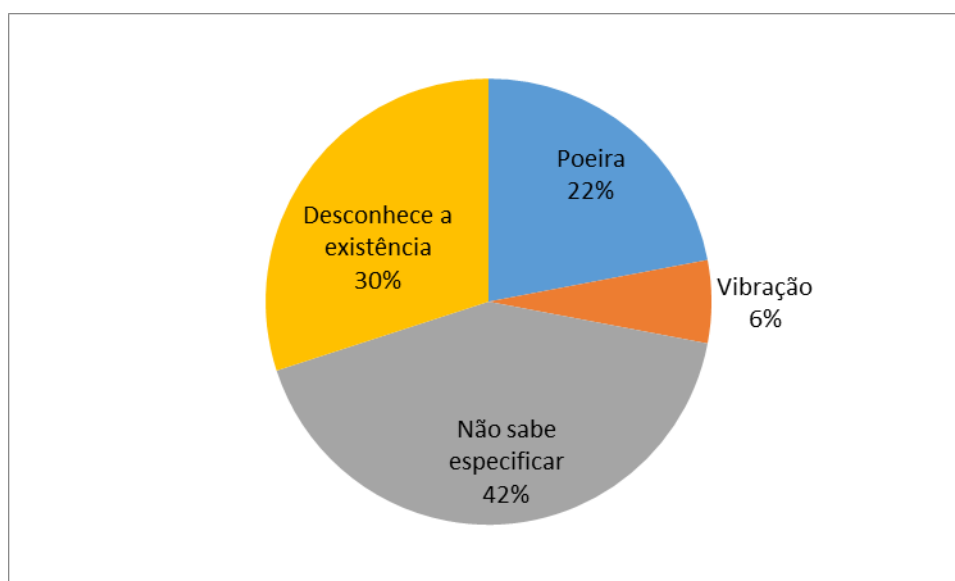
Dos 50 moradores participantes da pesquisa, 56% consideraram os efeitos da mineração negativos à qualidade da água. De fato, há relação entre a atividade mineradora e a

qualidade das águas. Conforme afirma Dias (2001), os poluentes introduzidos nas águas pela mineração podem ser provenientes de superfícies desprotegidas de vegetação, como taludes nas frentes de lavra, de locais situados ao longo de acessos, de pilhas de minério ou estéril, de pátios de manobras, entre outros, os quais liberam partículas quando atingidos pelas águas pluviais. Essas partículas, ao atingirem os corpos d'água, provocam seu turvamento, prejudicando a vida aquática. Esse tipo de impacto pode ser evitado por meio da condução das águas fluviais e das pilhas de estocagem, para a bacia de decantação ou para o interior da cava (ARAÚJO 2000).

Atualmente, o município passa por séria crise hídrica, estando sujeita periodicamente a racionamentos no abastecimento. Como o processo minerário consome uma quantidade considerável de água e a atividade é passível de contaminação dos corpos hídricos, parte dos entrevistados associou o atual panorama de Itabira com as atividades da Vale, classificando, assim, a influência da mineradora negativa sobre os recursos hídricos locais.

Embora existam algumas medidas possíveis de serem tomadas pela empresa para minimizar os impactos ambientais causados pela mineração, como para a poeira e a vibração, a maior parte dos entrevistados mostrou desconhecer as ações da Vale nesse sentido. Constatou-se que 70% dos 50 entrevistados declararam ciência da existência dessas ações mitigadoras da empresa, contudo a maior parte não soube especificar referente à qual impacto (gráfico 3).

Gráfico 3: Impactos alvos das ações de mitigação da mineradora, segundo os moradores do bairro Vila Amélia – 2015



Pode ser observado no gráfico 3 que 30% dos entrevistados manifestaram falta de conhecimento da existência das medidas de redução de impacto. Considerando o total dos que mostraram desconhecimento ou não souberam especificar a medida de mitigação existente, verifica-se a pouca ciência da população de entorno em relação aos meios de controles dos impactos da atividade com a qual convivem, sendo, portanto, provável que esses não possuam informações suficientes para acompanhar esse controle, bem como para exigir, por parte do Conselho Municipal de Meio Ambiente, ações quando há transgressão dos limites legais.

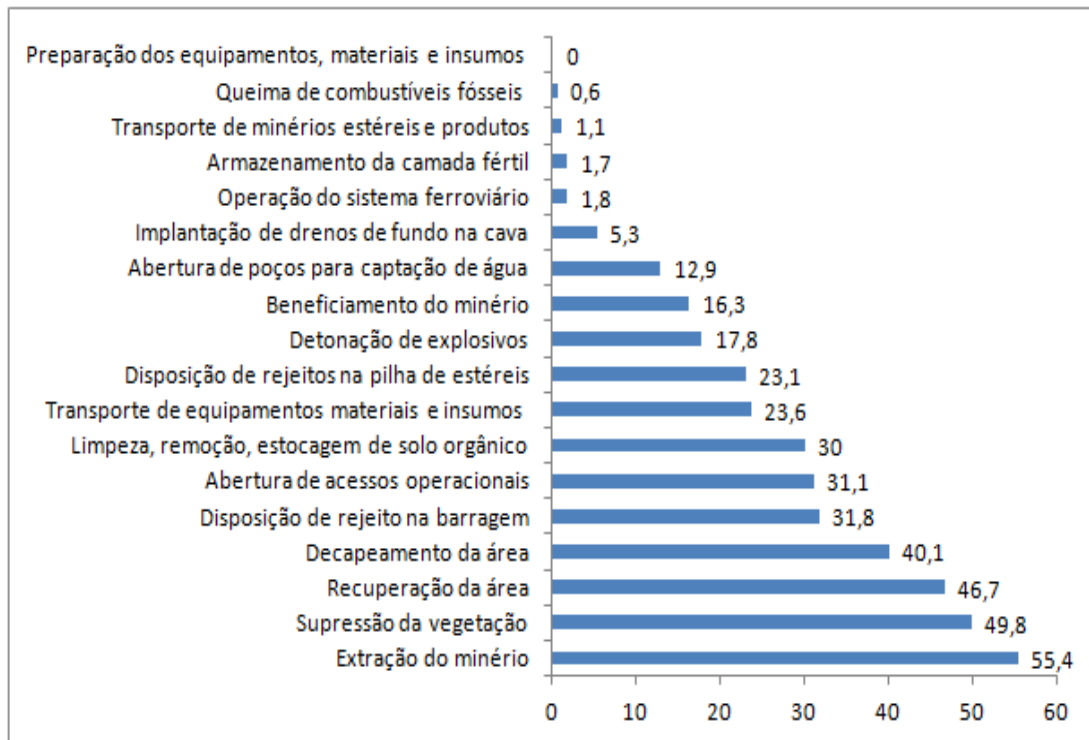
Em relação à comunicação da empresa com a comunidade, a maior parte se mostrou bastante insatisfeita com o atual panorama de comunicação. Embora 44% das pessoas tenham afirmado ter conhecimento da existência de uma forma direta de contato com a empresa, a maior parte não soube especificar qual seria. Uma das formas de comunicação entre a empresa e a comunidade são as reuniões realizadas na associação do bairro, contudo 56% afirmaram nunca terem sido convidados para essas reuniões.

Conforme apurado na Associação do Bairro, as reuniões ordinárias ocorrem semanalmente e as reuniões com a empresa quando solicitado pelos moradores, em datas a serem combinadas com representantes da Vale. Entretanto, a participação popular nas reuniões é escassa, bem como a mobilização dos moradores para contato com a empresa pouco comum. Observa-se que, embora demonstrada grande insatisfação em relação à atividade mineradora em Periquito, a população se mobiliza pouco no que tange negociações com a mineradora para melhoria das condições ambientais no bairro.

Os gráficos 4, 5 e 6, apresentados a seguir, mostram a hierarquização dos impactos ambientais nos meios socioeconômico, biótico e físico. Nota-se que a atividade que alcançou maior índice no meio físico foi a extração do minério.

De fato, a extração do minério é altamente impactante ao meio físico. A retirada da vegetação afeta diretamente a biodiversidade. A atividade minerária provoca a alteração da paisagem podendo afetar ainda a disponibilidade de recursos importantes como a água, por exemplo. A utilização de explosivos provoca vibrações e emissão de poeira que causam grandes incômodos à população. Na realidade, os impactos no meio físico estão relativamente concentrados no local onde ocorre a mineração, sendo esse isolado da população de entorno.

Gráfico 4 - Classificação hierárquica dos impactos no meio físico de acordo com a matriz de Leopold adaptada - 2015.



Desse modo, os impactos mais percebidos pelos moradores são os que são causados por elementos que ultrapassem os limites da área minerária, ou seja, nesse caso poeira e vibração conforme o gráfico 1. Um estudo de avaliação de impactos ambientais de uma pedreira localizada em área urbana, na região noroeste do município de Campinas, Estado de São Paulo, chegou a um resultado que confirma essa tendência, conforme demonstra Bacci *et al.* (2006).

Já pelo gráfico 5 é possível observar que as etapas sequenciais de extração e beneficiamento do minério de ferro apresentam baixo impacto no meio socioeconômico. O maior índice alcançado foi relativo ao transporte de equipamentos materiais e insumos para extração do minério (9,8), que é consideravelmente baixo se compararmos com os índices alcançados pelas mesmas etapas no meio físico e biótico, de maneira geral.

De fato, no que tange à mineração, os maiores impactos socioeconômicos sobre a população estão relacionados à geração de empregos e aumento da arrecadação tributária municipal e seus efeitos, assim como demonstra Corrêa (2010).

Gráfico 5 - Classificação hierárquica dos impactos no meio socioeconômico de acordo com a matriz de Leopold adaptada - 2015.

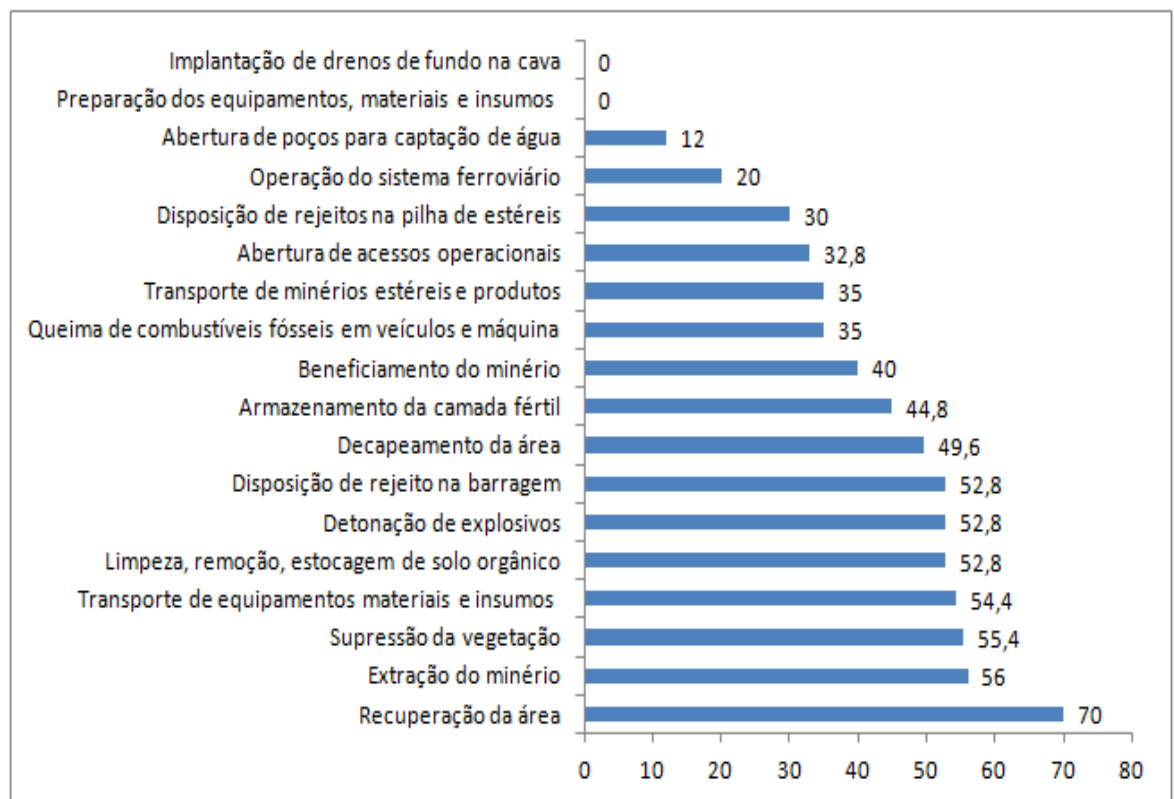


È largamente difundido no meio científico que os impactos sociais e econômicos têm grandes efeitos sobre a comunidade residente em cidades minerárias. Os baixos índices alcançados nesse estudo para o meio socioeconômico levantam a suspeita sobre a consistência dos dados apresentados por esse método de avaliação.

Em relação ao meio biótico, a recuperação da área se apresenta com maior índice (70), conforme o gráfico 6. Essa é uma etapa que merece grande atenção na atividade mineraria e apresenta tanto impactos negativos quanto positivos. Os impactos negativos da recuperação da área são observados na fase inicial. Esse tipo de atividade necessita de movimentação de máquinas e solos nas áreas a serem recuperadas, o que ocasiona a emissão de particulados, por exemplo. Entretanto, observa-se que essa também promove impactos positivos significativos, como o reaparecimento gradativo da diversidade de espécies vegetais e animais até uma condição de equilíbrio adequada, denominada clímax. Essa condição de equilíbrio, posteriormente estende seus efeitos benéficos sobre o meio físico e socioeconômico, de forma holística. Esse fato reforça, portanto, a importância dessa ação ao fim das atividades na mina, sobretudo para o meio biótico.



Gráfico 6 - Classificação hierárquica dos impactos no meio biótico de acordo a matriz de Leopold adaptada - 2015.



Ainda de acordo com o gráfico 6, como impacto negativo de maior índice no meio biótico aparece a extração do minério propriamente dita (56). Todas as etapas da mineração apresentaram algum impacto sobre a biota, com exceção da preparação dos equipamentos, materiais e insumos para extração do minério e implantação de drenos de fundo na cava. Pontes *et al.* (2014), em estudo também de avaliação de impacto ambiental causado pela mineração, concluíram que, no meio biótico, os impactos do desmonte de rochas foram classificados como negativos, pois a presença humana e os ruídos e barulho das explosões condicionaram a migração de aves e mamíferos, e a poeira e gases além de causar interferências na morfologia dos vegetais tem provocado a degradação visual da paisagem.

Ao se comparar a percepção da população apreendida nesse estudo por meio das entrevistas com os resultados apresentados pela matriz utilizada nos três meios propostos, pôde-se concluir que, para o meio biótico, há convergência entre a percepção da maioria dos moradores do bairro Vila Amélia e os resultados da matriz de avaliação de impactos, já que os índices apontados pelo gráfico 3 demonstram impactos significativos da mineração sobre a biota e 76% afirmaram que a mineração afeta os animais e vegetais.

Quanto ao meio físico, a vibração e a poeira foram citadas como causas de incômodos pela maioria das pessoas. Nota-se que não há, portanto, convergência entre o resultado da matriz, que apresentou um baixo índice (17,8) para detonação de explosivos, e a percepção ambiental da população em relação à vibração e a poeira. É importante ressaltar que a mina de Periquito é a céu aberto e já se encontra em fim de processo de exploração. Assim, a profundidade atual da mina reduz naturalmente a quantidade de material particulado disperso, devido às barreiras físicas da atual profundidade da mina.

No que se refere ao meio socioeconômico, a população demonstrou conhecimentos consideráveis sobre a existência dos efeitos sociais da mineração. Como demonstra o gráfico 1, 76% dos entrevistados afirmaram que a mineração aumenta a geração de empregos, o encarecimento dos aluguéis e reconheceu que há aumento na arrecadação de impostos no município. Essa declarou ainda ter observado aumento na população da cidade e tráfego de veículos no bairro, bem como haver alteração da qualidade de vida devido à atividade da mineradora. De fato, esses são impactos socioeconômicos da mineração recorrentes na literatura.

Assim, nota-se que não houve convergência entre os resultados da matriz e a percepção da população sobre os impactos da mineração no meio socioeconômico, baseado no alto grau de significado dado pelos moradores nesse quesito e os baixos índices apresentados pela matriz. Sendo assim, considera-se que há possibilidade de que a matriz utilizada tenha sido ineficiente na avaliação desse meio. De fato, a matriz de avaliação de impactos ambientais é um método sujeito a grande subjetividade em seu preenchimento e, dependendo da equipe técnica responsável pela avaliação dos impactos ambientais, pode ocorrer uma grande variação nos resultados obtidos.

## **6. Conclusão**

A percepção da população não esteve em perfeito alinhamento com a os resultados da matriz de avaliação de Leopold adaptada para esse trabalho, havendo convergência apenas para alguns itens específicos. Os resultados obtidos na matriz não representam fielmente a realidade dos efeitos dos impactos vivenciados pelos moradores do bairro, considerando a percepção desses. Esse fato pode estar relacionado à subjetividade à que o método está sujeito, podendo, portanto, em alguns casos, seus resultados serem considerados pouco consistentes. A matriz, por si só, não é capaz de apreender as nuances da relação homem/ambiente, sendo, portanto, pouco eficaz enquanto método único utilizado para tomada

de decisões de medidas de minimização de impactos, tendo em vista a comodidade da população de entorno.

Percebe-se ainda que os moradores do bairro Vila Amélia demonstram grande incômodo com os impactos ambientais provocados pela mineração em Periquito, contudo pôde-se constatar que a comunicação entre a empresa e eles, a fim de discutir meios para abrandar esse conflito, apresenta-se ineficiente, seja por pouco interesse dos impactados ou por pouca efetividade na comunicação da empresa com esses.

A fim de atenuar os problemas encontrados nessa pesquisa, sugere-se que a empresa reforce e aumente a frequência das ações de comunicação com a comunidade do bairro. É importante que a vale apresente à comunidade como vem exercendo o controle ambiental de suas atividades e como se processam suas ações de responsabilidade socioambientais no bairro, a fim de atenuar os conflitos entre comunidade e empresa.

Agradecimentos: Os autores agradecem a FAPEMIG pelo apoio financeiro ao desenvolvimento deste estudo e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itabira MG pela disponibilização dos dados.

## **Referências**

ACKLEY, M. Evaluating environmental risks in mining: a perceptual study at the Vatukoula Gold Mine in Fiji. 2008. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Especializada em Recursos Naturais) - The University of Vermont , Vermont. 2008.

ARAÚJO, N. Os rumos do licenciamento ambiental da mineração no Estado de São Paulo: estudos de caso de licenciamento de bens minerais de uso imediato na construção civil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2000. 189 p.

BACCI, D L C ; LANDIM, P. M. B. ; ESTON, S M . Aspectos e impactos ambientais de pedra em área urbana. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto/MG, v. 59, n.1, p. 47-54, 2006.

BLOCKER, T.J.; ECKBERG, D.L. Gender and environmentalism: results from the 1993 general social survey, Social Science Quarterly, dez. 1997.

CORRÊA, T. E. A mineração e seus efeitos socioeconômicos. In: Congresso Internacional de Direito Minerário, Salvador, 2010.

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento. 2001. Dissertação de Doutorado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 283 p.

ENGELS, U.; POTSCHEKE, M. Willingness to pay for the environment: social structure, value orientations and environmental behavior in a multilevel perspective innovation. The European Journal of Social Sciences, vol. 11.1998.

FERNANDES, R. S., SOUZA, V. J., PELISSARI, V. B., FERNANDES, S.T. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. Rede Brasileira de Centros de Educação Ambiental. Rede CEAS. Notícias, 2009.

GÜNTHER, H.G. Como elaborar um questionário. Planejamento de pesquisa nas ciências sociais. Laboratório de Psicologia Ambiental. Universidade de Brasília. Nº 01, 2003.

HUNTER, L. M.; JOHNSON A.; HATCH, A. Cross-national gender variation in environmental behaviors. Social Science Quarterly, Vol. 85, nº 3, set. 2004.

MARQUES, R. J. ; BAPTISTA, E. M. C. . Estudo preliminar da degradação por mineração: o caso do município de Timon-MA. In: X Simpósio de Produção Científica e IX Seminário de Iniciação Científica da UESPI, 2010, Teresina. X Simpósio de Produção Científica e IX Seminário de Iniciação Científica da UESPI, Os desafios da pesquisa no Piauí., 2010.

NORONHA, L. Designing tools to track health and well being in mining regions of India. Natural Resource Forum. 2001.

PONTES. J.C. ; FARIAS, M. S. S. ; ANTUNES, V. L. L. ; ANDRADE, B. F. F. . Impactos de vizinhança (EIV) causados pelo desmonte de rochas com uso de explosivos. In: Congresso

técnico científico da engenharia e da agronomia, 2014, Teresina. Congresso técnico científico da engenharia e da agronomia, 2014a.

PONTES, J.C. ; LIMA, V. L. A. ; SILVA, V. P. . Impactos ambientais de desmonte de rochas em pedreiras de granito de Caicó-RN. In: XI Congresso Nacional de Meio Ambiente, 2014, Poços de Caldas. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente. Poços de Caldas: Congresso Nacional de Meio Ambiente, 2014b. v. 1.

YOSHIDA, T. P. Percepção ambiental e mineração na área urbana de Jaguariúna, SP. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. 134 p.

SHI, X.; HE, F. The environmental pollution perception of residentes in coal mining áreas: A case study in the hancheng mine áreas, Shaanxi Province, China. Environmental Management, ago. 2012.

SILVA, A. L. E.; MORAES, J. A. R. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXII, 2012, Bento Gonçalves.

SILVA, J. P. S. Impactos ambientais causados por mineração. Revista Espaço da Sophia, ano I, Brasília, n. 8, 2007.

TRIOLA, M. F. Introdução à estatística. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC S.A., 1999. 412 p.

VASCO, A. P.; ZAKRZEWSKI, SBB. O estado da arte das pesquisas sobre percepção ambiental no Brasil. Revista perspectiva, v. 34, n. 125, p. 17-28, 2010.