

**Percepção da população de Morro do Pilar (MG) acerca da implantação de um
empreendimento minerário no município**
**Perception of the population of Morro do Pilar (MG) on the implantation of a mining
enterprise in the municipal**

Tamyres de Paula Rodrigues

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: tamyrespr@gmail.com

Juni Cordeiro

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: juni.cordeiro@funcesi.br

Giovanna Moura Calazans

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

E-mail: giovannacalazans@hotmail.com

Graziele Lage Alves Santiago

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: graziele.santiago@funcesi.br

José Luiz Cordeiro

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: jluiz.cordeiro@funcesi.br

Juliana Caroni Silva Guimarães

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: julianacaroni@yahoo.com.br

Recebido: 08/11/2017 – Aceito: 23/11/2017

Resumo

A mineração possui um importante papel na economia de um país, sendo fundamental para a obtenção de matérias-primas necessárias ao cotidiano das pessoas, entretanto, esta atividade desencadeia impactos negativos ao meio ambiente, relacionados, por exemplo, à degradação da paisagem, desmatamento, contaminação da água e poluição do ar. Desta forma essa pesquisa teve como objetivo analisar a percepção da população de Morro do Pilar (MG), acerca dos impactos socioambientais e econômicos que podem ser desencadeados pela implantação de um empreendimento minerário no município a partir de questionário aplicado a 340 moradores. Assim, com relação aos impactos positivos, os participantes dessa pesquisa

destacaram o crescimento do município e a geração de emprego para a população. Considerando os impactos negativos socioambientais e econômicos foram citados a poluição, a destruição ambiental, o aumento de pessoas que não são da região e da violência na cidade. Neste sentido, ressalta-se a importância da participação da população nas audiências públicas, visto que é através desta que são obtidas informações referentes ao desenvolvimento da atividade minerária e as medidas que serão adotadas para minimizar e/ou eliminar os efeitos negativos desta sobre o meio ambiente e à sociedade.

Palavras-chave: Desenvolvimento econômico; Impactos socioambientais; Mineração.

Abstract

Mining plays an important role in the economy of a country, and is fundamental for obtaining the necessary raw materials for people's daily lives. However, this activity has negative impacts on the environment, such as the landscape degradation, deforestation, water contamination and air pollution. In this way, this research had the objective of analyzing the population perception of Morro do Pilar (MG), about the socio-environmental and economic impacts that can be triggered by the implantation of a mining enterprise in the city from a questionnaire applied to 340 residents. Thus, concerning to the positive impacts, the participants of this research highlighted the growth of the municipality and the generation of employment for the population. Considering the negative socio-environmental and economic impacts were mentioned pollution, environmental destruction, increase of people who are not from the region and violence in the city. In this sense, the importance of public participation in public hearings is emphasized, since it is through this action that information is obtained regarding the mining activity development and the measures that will be adopted to minimize and/or eliminate the negative effects of this upon the environment and society.

Keywords: Economic development; Social and environmental impacts; Mining.

1. Introdução

A mineração pode ser compreendida como um processo de extração de substâncias minerais do solo, podendo ser relacionada ao crescimento e desenvolvimento econômico de um país (LOPES, 2014). Além disso, esta atividade é responsável por proporcionar qualidade de vida e promover o bem-estar da população, uma vez que as necessidades básicas do ser humano, tais como alimentação, moradia e vestuário são atendidas essencialmente pelos recursos minerais.

Em contrapartida, a atividade minerária causa impactos ambientais negativos, que podem estar relacionados à degradação da paisagem, desmatamentos, contaminação da água, poluição do ar, dentre outros (SILVA, 2007). Já Araújo *et al.* (2014) ressaltam dentre os impactos socioeconômicos negativos oriundos da atividade minerária o crescimento desordenado da população, problemas de saúde, aumento da violência e da prostituição.

Destaca-se que o Brasil é um importante produtor de substâncias minerais possuindo reservas expressivas a nível mundial de bauxita, cobre, rochas ornamentais, ouro, minério de ferro, caulim, manganês, nióbio, tantalita, estanho e zinco (INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM, 2012). Nesta perspectiva, o minério de ferro é considerado uma das substâncias que gera maior renda na exportação brasileira (IBRAM, 2011).

Ressalta-se que o estado de Minas Gerais é responsável pela extração de mais de 160 milhões de toneladas/ano de minério de ferro, além de 53% da produção brasileira de minerais metálicos e 29% de minérios em geral (IBRAM, 2014).

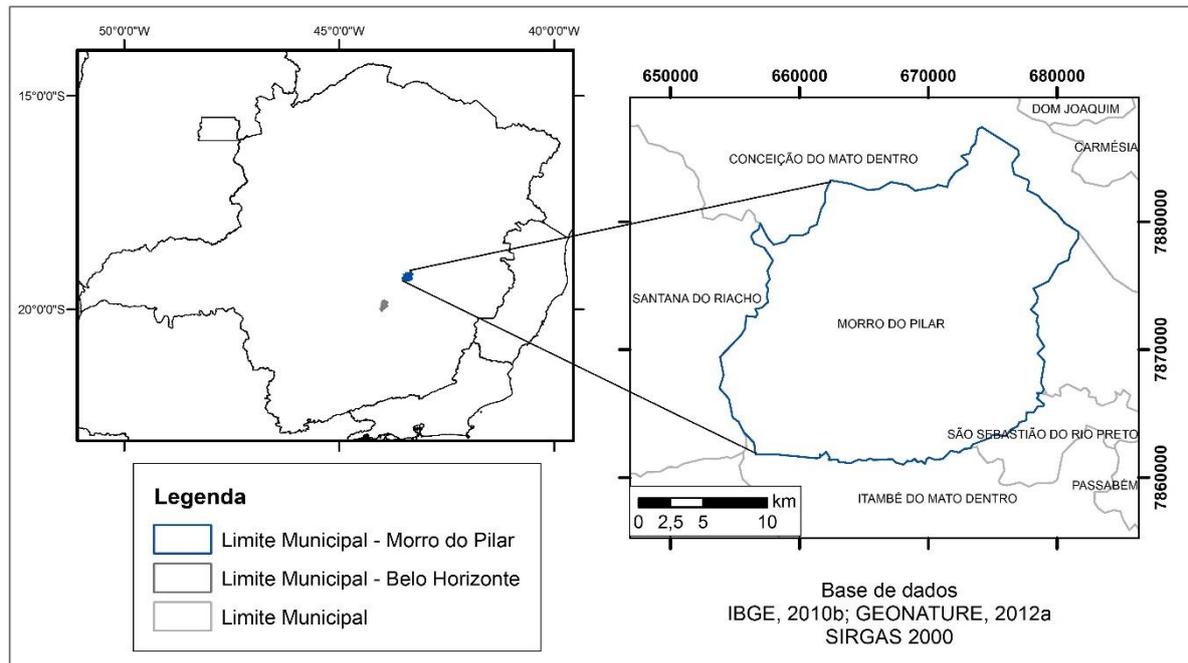
O município de Morro do Pilar, situado no Estado de Minas Gerais, possui recursos minerais relevantes relacionados à ocorrência de rochas do tipo itabirito, com uma reserva de minério de ferro estimada em 2,69 bilhões de toneladas. O empreendimento minerário a ser implantando no município é projetado para possuir duas cavas, possibilitando uma vida útil total de 20 anos (GEONATURE, 2012a).

Desta forma, esta pesquisa visou analisar a percepção da população de Morro do Pilar (MG), acerca dos impactos socioambientais e econômicos que poderão ser desencadeados na região com a implantação desse empreendimento minerário, visando a exploração de minério de ferro.

2. Metodologia

O município do Morro do Pilar (Figura 1) está situado na região Central do Estado de Minas Gerais, distante cerca de 165 quilômetros de Belo Horizonte, capital mineira (GEONATURE, 2012b). De acordo com dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010a), a população do município é de 3.399 habitantes, sendo que destes 1.709 são homens e 1.690 mulheres.

Figura 1 – Localização do município de Morro do Pilar no âmbito do Estado de Minas Gerais



Fonte: Modificado de IBGE, 2010b; GEONATURE, 2012a.

Para o desenvolvimento deste estudo, o tipo de pesquisa utilizada foi a descritiva, que, de acordo com Gil (1999), descreve algo como uma cidade, população, fenômeno, dentre outros, de uma forma detalhada, por meio da coleta de dados. Segundo Botelho e Cruz (2013), o principal objetivo da pesquisa descritiva é determinar as características do tema escolhido para o estudo.

Destaca-se que este trabalho empregou uma abordagem quali-quantitativa. Segundo Neves (1996), na abordagem qualitativa, o pesquisador obtém dados descritivos por meio do contato direto e interativo com o tema em estudo, interpretando o fenômeno estudado. Por sua vez, a abordagem quantitativa considera que tudo pode ser mensurável, o que significa representar por meio de números informações e opiniões para classificá-las e examiná-las, fazendo-se uso de técnicas e recursos estatísticos, tais como porcentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, dentre outros (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Dessa forma, considerando os dados do IBGE (2010a) que indicam que a população do município é de 3.399 habitantes, e aplicando-se uma margem de erro de 5%, uma heterogeneidade de 50% do universo e um nível de confiança de 95%, foram aplicados questionários a 340 pessoas residentes em Morro do Pilar, entre os meses de maio e julho de 2016, as quais compõem a amostra desta pesquisa.

Ressalta-se que essa amostra foi selecionada através da acessibilidade dos pesquisadores aos bairros do município e da disponibilidade das pessoas escolhidas para participarem da pesquisa. Assim, com o intuito de atender aos objetivos deste estudo, empregou-se um questionário contendo 24 questões, de múltipla escolha em sua maioria, abordando, dentre outros aspectos a utilização de produtos relacionados à atividade minerária; a importância relacionada à implantação de um empreendimento minerário e a intensidade dos impactos socioambientais e econômicos desencadeados pela mineração.

O tratamento dos dados utilizados nesta pesquisa ocorreu por meio das análises de conteúdo, estatística descritiva e inferencial. De acordo com Marconi e Lakatos (2002), a análise de conteúdo possibilita a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo dos dados obtidos. Já a estatística descritiva é utilizada para a descrição das informações obtidas por meio de gráficos e tabelas, dentre outros (BOTELHO; CRUZ, 2013). Por fim, a inferência estatística consiste na associação de técnicas e procedimentos que permitem ao pesquisador o alcance de um grau de confiabilidade nas afirmações que faz para a população, baseadas nos resultados das amostras. Assim, o material da inferência estatística possibilita a viabilidade dos resultados por meio de afirmações estatísticas (CORREA, 2003).

Dessa forma, as informações obtidas por meio dos questionários foram tabuladas em planilha Excel e tratadas no *software* estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), desenvolvido pela IBM (*International Business Machines*), versão 22. Assim, para a análise inferencial foi utilizado o método a Tabela de Contingência com teste de Qui-Quadrado de Pearson a 5% de significância, a qual, juntamente com a estatística descritiva permitiu analisar a relação de diferentes variáveis obtidas pelas respostas fornecidas por meio do questionário.

3. Resultados e discussão

Dentre os questionários aplicados à população de Morro do Pilar, 190 (correspondendo a 55,9%) foram respondidos por mulheres; 143 (representando 42,1%) por homens e 7 pessoas (2,1%) não quiseram indicar o gênero. Destaca-se que esses questionários foram respondidos por pessoas pertencentes à variadas faixas etárias, dentre as quais, 129 respondentes (37,9%) tinham 40 anos ou mais; 81 pessoas (23,7%) tinham entre 33 anos e 39 anos; 65 pessoas (19,1%) tinham entre 16 anos e 24 anos; 56 pessoas (16,5%) estavam na faixa etária entre 25 anos e 32 anos.

Considerando o nível de escolaridade dos participantes desta pesquisa, pode-se observar que 24,7% dos respondentes possuíam ensino fundamental incompleto; 19,4% possuíam ensino médio completo; 16,5% não concluíram o ensino médio; 15,3% tinham ensino fundamental completo; 8,5% possuíam curso superior completo; 6,2% não concluíram o curso superior; 3,2% tinham curso técnico incompleto; 2,9% não responderam; 2,1% tinham curso técnico completo e, por fim, 1,2% dos respondentes se consideravam analfabetos.

Com relação à naturalidade dos participantes deste trabalho, verificou-se que 138 respondentes (correspondendo a 40,6%) eram naturais do município de Morro do Pilar; o restante (59,4%) era originário de outros municípios mineiros, dentre os quais podem ser destacados Belo Horizonte (13,8%), Conceição do Mato Dentro (4,7%), Nova Lima (4,1%) e Santo Antônio do Rio Abaixo (3,8%). Além disso, 2,1% dos respondentes eram provenientes dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e do Distrito Federal.

Dentre as atividades exercidas pelos 340 participantes dessa pesquisa, pode-se destacar estudante (14,7%); doméstica (8,3%); dona de casa (7,9%); professor (7,7%); motorista (6,8%); aposentado (5,9%); vendedora (5,7%); comerciante e pedreiro (ambas com 3,5%); cabelereira (2,7%); cozinheira (2,4%) e secretária (2,1%).

3.1 Percepção da população de Morro do Pilar acerca dos impactos ambientais causados pela atividade minerária no município

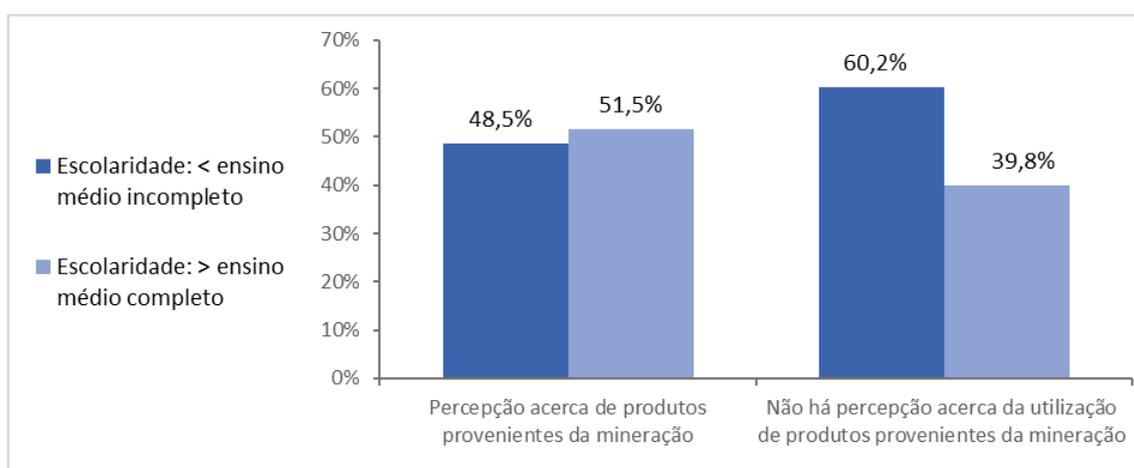
Segundo Brum (2000), a mineração está relacionada à vida do homem, como, por exemplo, na produção de remédios, cerâmica, vidro, satélites e computadores. Desta forma, ao serem questionados se consumiam algum produto proveniente da mineração, 65,0% dos respondentes disseram que não utilizavam esses produtos; 23,8% responderam que não sabiam se utilizavam; 9,7% afirmaram que utilizavam esses produtos e 1,5% dos participantes da pesquisa não quiseram responder. Destaca-se ainda que aqueles respondentes que afirmaram utilizar produtos provenientes da mineração citaram como exemplos carro (12,6%), celular (6,3%), televisão (6,3%), geladeira (6,3%) e fogão (6,3%).

Este resultado mostra-se diferente daquele obtido por Castro *et al.* (2005) ao questionarem estudantes do ensino médio e universitário de diferentes Estados acerca da utilização de produtos provenientes da mineração, uma vez que nesta pesquisa 70,0% dos participantes afirmaram utilizar tais produtos, citando como exemplo joias e metais preciosos (16,0%); materiais de construção e rochas (8,0%); além do carvão (7,0%). Ressalta-se que tal

fato pode estar associado à complexidade da cadeia produtiva mineral, que compreende as etapas de pesquisa mineral, extração e transformação mineral.

Neste sentido, foi realizado o teste de Qui-Quadrado de Pearson que permitiu avaliar se existia uma relação dependente entre o conhecimento acerca da utilização de produtos provenientes da mineração e a escolaridade dos participantes. Os resultados obtidos, ilustrados no Gráfico 1, evidenciam que existe uma relação significativa no conhecimento sobre os usos destes produtos e a escolaridade ($\chi^2 = 1,616$; g.l. = 1; $p < 0,01$).

Gráfico 1 – Tabulação cruzada em relação ao conhecimento do uso de produtos provenientes da mineração x escolaridade dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Em pesquisa semelhante realizada na região de Santa Bárbara (MG), Silva *et al.* (2017) verificaram que 60,8% dos participantes afirmaram utilizar produtos provenientes da atividade minerária; 32,6% dos respondentes não sabiam se utilizavam esses produtos; enquanto 4,7% atestaram não fazer uso de produtos procedentes da mineração. Além disso, a aplicação do teste de Qui-Quadrado de Pearson nos dados por eles obtidos indicou, de forma análoga à esta pesquisa, uma relação significativa entre o conhecimento acerca desses produtos e a escolaridade dos respondentes.

Ainda nesta acepção, foi solicitado aos participantes dessa pesquisa que mencionassem as três primeiras palavras que surgissem à mente ao ouvirem a palavra mineração. Verificou-se que as palavras emprego (29,1%); minério (25,4%) e ouro (19,4%) foram as mais citadas pelos respondentes. Além disso, pode-se notar que algumas palavras estavam associadas aos impactos ambientais negativos desencadeados por esta atividade, como, por exemplo, poluição, poeira, destruição ambiental, desmatamento e barulho, as quais

somadas corresponderam a 29,5% das palavras mencionadas. Por outro lado, notou-se também palavras associadas aos impactos socioeconômicos positivos, como emprego, progresso, desenvolvimento, dinheiro, as quais somaram 32,4% das respostas obtidas. Ademais, também foram observadas palavras derivadas de “mineração”, tais como minério e mina, além de substâncias minerais, como o ouro e o ferro.

Destaca-se que esse resultado é diferente daquele verificado por Silva *et al.* (2017) ao analisarem a percepção da população de Santa Bárbara (MG) acerca da atividade minerária e contaminação do solo e da água por arsênio no município, uma vez as palavras mais citadas (compondo 91,2% das respostas obtidas) foram problemas respiratórios, poeira, alteração do solo, erosão, poluição, destruição, contaminação, sujeira e degradação; sugerindo uma maior preocupação dos respondentes associada aos impactos ambientais negativos desencadeados pela mineração.

Esta dissemelhança observada pode estar relacionada à etapa do projeto minerário, uma vez que o principal impacto negativo resultante da mineração está relacionado à degradação visual da paisagem, vinculada à fase de exploração mineral (SILVA, 2007), fase esta desenvolvida pelos empreendimentos situados no município de Santa Bárbara. Entretanto, em Morro do Pilar ocorreu apenas a etapa referente à pesquisa geológica, caracterizada, principalmente, pela abertura de acessos e realização de furos de sondagem (FARIAS, 2002).

Ainda neste sentido, os respondentes escolheram, dentre algumas opções, as mudanças observadas na cidade após a divulgação do depósito mineral. Desse modo, 21,8% dos participantes da pesquisa não perceberam nenhuma mudança; 18,8% notaram a presença de pessoas de outras localidades na região; 16,2% notaram a alteração no cotidiano da cidade; 11,2% responderam que não sabiam identificar as mudanças; 5,3% perceberam aumento nos preços praticados na cidade; 2,9% ressaltaram o aumento da violência no município; enquanto 22,3% dos respondentes assinalaram múltiplas opções.

Nesta acepção, ao analisarem por meio de entrevistas com moradores do município de Conceição do Mato Dentro (MG) as mudanças ocorridas após a instalação de um empreendimento minerário na região, Gustin *et al.* (2015), evidenciaram o aumento da criminalidade; o aumento da prostituição e do uso de drogas; o aumento de veículos na cidade; além de salientarem que a cidade não possuía quantidade necessária de policiais militares e civis para atender à segurança do município.

Ainda com relação aos impactos negativos, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 237/1997 determina para a obtenção de licença ambiental a

elaboração de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), assim como seu respectivo relatório (RIMA), àqueles empreendimentos e atividades consideradas efetivamente ou potencialmente causadoras de expressiva degradação do meio. Além disso, devem ser realizadas audiências públicas, quando couber e conforme a regulamentação, visando divulgar as informações contidas no EIA/RIMA (BRASIL, 1997).

Desta forma foi questionado aos participantes desta pesquisa se eles participaram da audiência pública, realizada no ano de 2012, acerca do projeto que previa o desenvolvimento de um projeto minerário no município de Morro do Pilar. Verificou-se que 255 pessoas (correspondendo a 75,0% dos respondentes) disseram que não participaram da audiência; 77 pessoas (22,6%) responderam que participaram e 8 pessoas (2,4%) não quiseram responder.

Dentre as 77 pessoas que participaram da audiência pública, 40,0% não indicaram o local onde participaram; 21,3% disseram que participaram da audiência como ouvintes; enquanto 16,7% ressaltaram que participaram porque consideravam a audiência pública importante.

Além disso, foi solicitado aos respondentes que justificassem o motivo pelo qual não participaram da audiência pública, sendo possível notar que 35,6% dos participantes da pesquisa não quiseram responder; ao passo que, dentre outros motivos, 10,4% dos respondentes disseram que não estavam na cidade; 6,8% ressaltaram que não foram convidados; 6,5% não ficaram sabendo; 6,0% que não tiveram interesse em participar e 3,3% estavam trabalhando. Com relação aos respondentes que participaram de alguma audiência pública, 7,8% disseram que tinham curiosidade sobre o assunto.

Segundo Cesar (2011) a audiência pública tem o objetivo de promover diálogos com a sociedade, buscando soluções para determinado problema de interesse público, podendo ser utilizada também como o meio pelo qual a população obtém mais informações sobre o assunto em questão. Desse modo, tal como ressaltado por Silva *et al.* (2018), a participação da população mostra-se essencial para o estabelecimento de ações sustentáveis em relação às atividades antrópicas, com o intuito de obter o equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento econômico.

Foi questionado também aos participantes da pesquisa se eles acreditavam que a mineração era uma atividade perigosa, sendo possível notar que 160 pessoas (47,1%) responderam que sim; 111 pessoas (32,6%) acreditavam que não era perigosa; 60 pessoas (17,6%) responderam que não sabiam e 9 pessoas (2,7%) não quiseram responder.

Os respondentes que julgaram a mineração uma atividade perigosa disseram que esta degradava o meio ambiente (correspondendo a 7,8% das respostas obtidas); ressaltando ainda

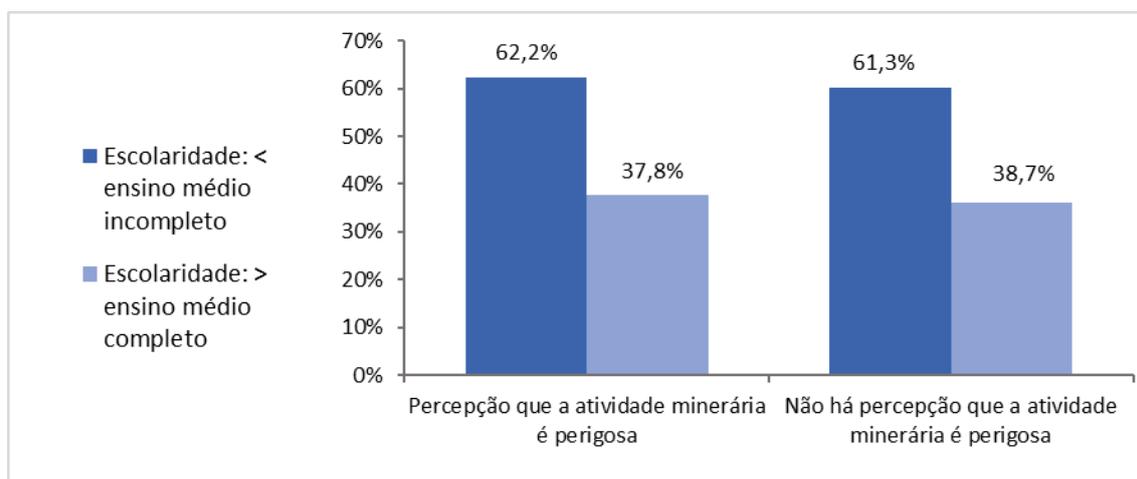
a presença de equipamentos de grande porte circulando nas ruas da cidade (totalizando 3,9%) e a presença de pessoas de outras localidades no município (correspondendo a 3,3%).

Já aqueles que disseram que a atividade minerária não era perigosa ressaltaram que as empresas minerárias devem realizar um controle ambiental (correspondendo a 6,3% das respostas); devem cumprir as leis referentes à segurança (totalizando 6,0%); além de destacarem os aspectos positivos decorrentes da atividade como a melhoria da economia local (representando 4,8% das respostas obtidas).

Estes dados são diferentes daqueles obtidos pelos pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), ao aplicarem um questionário aos estudantes de ensino médio e universitário, visto que 83,0% dos participantes dessa pesquisa afirmaram que a atividade minerária era perigosa. Dentre as justificativas fornecidas podem ser salientadas que a mineração promove o risco de desabamento; expõe a população e trabalhadores às doenças relativas aos minérios; além do risco de ocorrerem acidentes (CASTRO *et al.*; 2005).

Com o propósito de verificar a existência de uma relação dependente entre a percepção acerca do perigo associado à atividade minerária e a escolaridade dos respondentes, foi realizado o teste de Qui-Quadrado de Pearson. Assim, por meio dos dados apresentados no Gráfico 2, é possível destacar que não existe correlação entre a percepção sobre o perigo envolvendo a atividade minerária e a escolaridade dos participantes dessa pesquisa ($\chi^2 = 0,710$; g.l = 1; $p > 0,05$), indicando que a diferença existente entre as variáveis analisadas é insignificativa.

Gráfico 2 – Tabulação cruzada em relação à atividade minerária ser considerada perigosa x escolaridade dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Mechi e Sanches (2010), a atividade minerária causa impactos negativos relevantes ao meio ambiente. Entretanto, para todos esses impactos existem medidas mitigadoras que são apresentadas no EIA, elaborado para a obtenção de licenciamento ambiental do empreendimento. Ademais, segundo Farias (2002), após o empreendimento obter o licenciamento ambiental, as atividades que causam impactos negativos ao meio ambiente devem ser monitoradas e fiscalizadas.

Assim, quando questionados se conheciam as exigências legais que uma empresa mineradora deve cumprir, 292 pessoas (correspondendo a 85,9% dos participantes da pesquisa) responderam que as conheciam; 44 pessoas (12,9%) responderam desconhecer essas exigências legais e 4 pessoas (1,2%) não quiseram responder.

Além disso, foi questionado aos participantes da pesquisa se eles sabiam que o poder público deveria monitorar as atividades minerárias para garantir a qualidade de vida à população vizinha ao empreendimento. Nesta acepção, foi possível notar que 294 pessoas (totalizando 86,5%) responderam saber que o poder público deveria acompanhar o desenvolvimento da atividade minerária; 42 pessoas (12,4% dos respondentes) disseram desconhecer esse papel do poder público e 4 pessoas (1,2%) não quiseram responder.

Salienta-se que, uma vez que os empreendimentos minerários causam impactos ambientais negativos ao meio ambiente sob formas de poluição, o poder público deve determinar métodos ambientais para mitigar a poluição das águas, do ar, ruídos e vibrações, os quais as empresas devem atender. Dessa forma, de acordo com Diniz *et al.* (2011), é dever do poder público fiscalizar as atividades minerárias que ocorrem no município.

Segundo Brasil (2000), existem medidas que as empresas podem adotar para mitigar os impactos negativos, tais como a utilização de novas tecnologias, com o intuito de reduzir o consumo de água e energia e a produção de resíduos. Outras medidas que devem ser seguidas para mitigar os impactos negativos estão relacionadas à retirada da cobertura vegetal apenas nos locais que foram previstos para a realização da atividade minerária; seguir as medidas mencionadas no Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) e realizar um controle periódico dos equipamentos utilizados durante a atividade (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

Desse modo, visto que as empresas mineradoras podem adotar atitudes que auxiliem no estabelecimento de um relacionamento proveitoso entre a atividade mineradora e a sociedade, solicitou-se aos participantes desta pesquisa que enumerassem, dentre as opções sugeridas, aquelas que julgassem mais importantes. De maneira geral, a atitude que os respondentes julgaram mais importante está relacionada à proteção de matas e nascentes (25,6%); a segunda atitude refere-se ao investimento na comunidade (17,6%); e a terceira

atitude corresponde ao cumprimento de leis, regulamentações e obrigações (totalizando 22,9% das respostas obtidas).

Dessa forma, verifica-se que para população, além dos aspectos relacionados ao cumprimento das leis, é importante que os empreendimentos adotem medidas socioambientais, as quais visam contribuir para a preservação do meio ambiente e o bem-estar social. Nesta perspectiva, segundo Bertonecello e Chang Junior (2007), esta atitude pode estar vinculada à produtos ambientalmente responsáveis, os quais tem como objetivo melhorar a posição da empresa em um mercado competitivo.

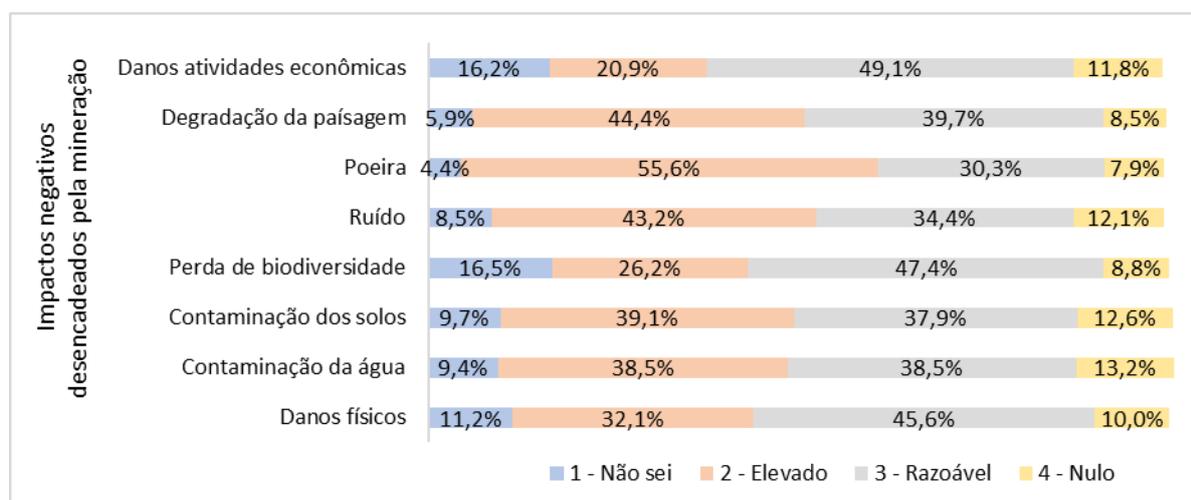
Ainda neste sentido Zambon e Ricco (2009) salientam que é importante que os empreendimentos adotem a produção mais limpa, assim, durante o processo de produção deve-se estimar e analisar os resíduos e perdas, além de utilizar métodos adequados para reduzir a utilização e o desperdício de recursos naturais. Considerando a responsabilidade social, as empresas podem buscar a participação direta nas ações comunitárias desenvolvidas na região onde está inserida, além de minimizar os possíveis danos ambientais desencadeados por suas atividades (DIAS, 2011).

De acordo com Mechi e Sanches (2010), a atividade minerária pode acarretar impactos negativos ao meio ambiente, podendo-se destacar a remoção do solo superficial de maior fertilidade, a supressão da vegetação e o assoreamento dos corpos d'água. Além disso, Bitar (1997) salienta que a mineração provoca o aumento de áreas degradadas e modificações ambientais.

Diante disso, buscou-se analisar a percepção dos participantes dessa pesquisa referente às intensidades dos impactos negativos desencadeados pela mineração, considerando os danos físicos, a contaminação da água, a contaminação do solo, a perda de biodiversidade, o ruído, a poeira, a degradação da paisagem, além da influência em outras atividades econômicas, as quais são apresentadas no Gráfico 3.

Observa-se no Gráfico 3 que, de maneira geral, os respondentes acreditavam que a atividade minerária promoveria impactos elevados associados à degradação da paisagem (44,4%); geração de poeira (55,6%); aumento dos ruídos (43,2%) e contaminação dos solos (39,1%). Além disso, a mineração desencadearia impactos considerados razoáveis com relação aos danos às atividades econômicas (49,1%); à perda da biodiversidade (47,4%) e aos danos físicos à cidade (45,6%).

Gráfico 3 – Percepção dos respondentes (n=340) do município de Morro do Pilar/MG sobre a intensidade dos impactos negativos desencadeados pela mineração



Fonte: Dados da pesquisa.

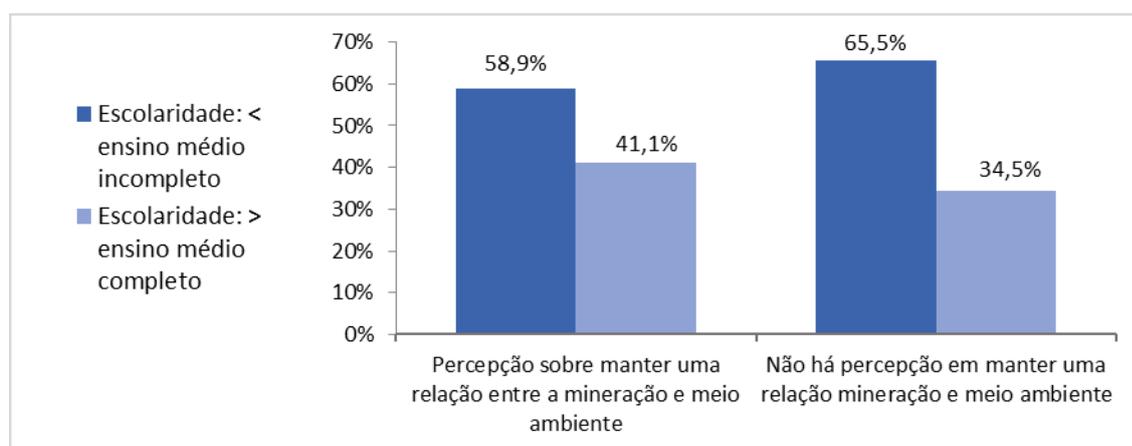
Com relação à contaminação das águas que pode ser suscitada pela mineração, notou-se que 38,5% dos respondentes julgavam que com o desenvolvimento da atividade minerária este impacto seria elevado; enquanto a mesma parcela acreditava que os impactos seriam razoáveis. Ainda neste sentido faz-se importante salientar que entre 7,9% (referente à geração de poeira) e 13,2% (relacionado à contaminação da água) dos respondentes julgavam que o impacto da atividade minerária seria nulo nos aspectos considerados nessa pesquisa (Gráfico 3).

Tendo em vista os impactos ambientais negativos que poderiam ser desencadeados pela mineração, questionou-se aos participantes dessa pesquisa se estes acreditavam que era possível uma relação harmônica entre a atividade minerária e o meio ambiente. Assim, constatou-se que 174 pessoas (representando 51,2% dos respondentes) acreditavam que esta relação era possível; 95 pessoas (27,9%) achavam que não era possível manter esta relação; 70 pessoas (20,6%) responderam não saber, enquanto apenas 1 pessoa (0,3%) não quis responder.

Dentre as justificativas observadas, 9 pessoas (correspondendo a 2,7% dos respondentes) ressaltaram que não seria possível manter esta relação, uma vez que a mineração degradava o meio ambiente; enquanto 7 pessoas (1,5% dos respondentes) acreditavam que era possível estabelecer uma relação harmônica desde que as empresas mineradoras cumprissem, de forma adequada, as leis ambientais.

Nessa perspectiva, foi realizado o teste Qui-Quadrado de Pearson com o intuito de avaliar se existia algum vínculo entre a percepção de uma possível relação harmônica entre a mineração e o meio ambiente, e a escolaridade dos participantes envolvidos nesta pesquisa. Os resultados exibidos no Gráfico 4, permitem constatar que existe uma relação significativa entre a possibilidade de uma relação harmônica entre a mineração e o meio ambiente em comparação com a escolaridade ($\chi^2 = 8,959$ g.l = 1; $p < 0,01$).

Gráfico 4 – Tabulação cruzada em relação à possibilidade de uma relação harmônica entre a mineração e o meio ambiente x escolaridade dos respondentes



Fonte: Dados da pesquisa.

Em pesquisa semelhante, realizada no município de Barão de Cocais (MG), Silva *et al.* (2018) também constataram a existência de um vínculo entre a escolaridade dos respondentes e a percepção destes acerca da possibilidade de uma relação harmônica entre a atividade minerária e o meio ambiente. Neste sentido, ao serem questionados sobre como esta harmonia poderia ser instituída os respondentes ressaltaram, dentre outros, o uso sustentável e consciente dos recursos minerais, a implementação de técnicas para a recuperação do local degradado e a execução das atividades em conformidade com a legislação.

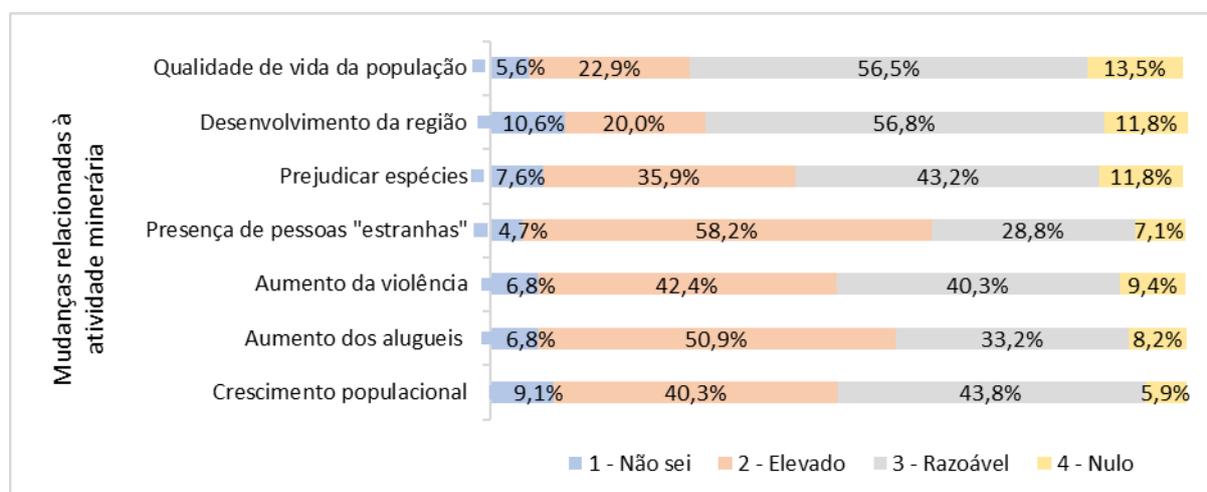
3.2 Percepção da população de Morro do Pilar acerca dos impactos socioeconômicos desencadeados pela implantação de uma mina de minério de ferro no município

Toda atividade minerária propicia para o município onde é desenvolvida impactos econômicos positivos e negativos. Dentre os impactos socioeconômicos negativos desencadeados pela mineração, podem ser ressaltados o aumento de doenças; o crescimento

desordenado da cidade, acarretando na ausência de infraestrutura adequada para atender toda a população; problemas trabalhistas; além do crescimento relevante do índice de violência do município (ARAÚJO *et al.*, 2014).

Desse modo, foi analisada a percepção da população de Morro do Pilar/MG, em relação às intensidades das mudanças que a atividade minerária poderia causar no município, as quais são apresentadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Percepção dos respondentes (n=340) do município de Morro do Pilar/MG acerca da intensidade das mudanças que a atividade minerária poderá causar na região



Fonte: Dados da pesquisa.

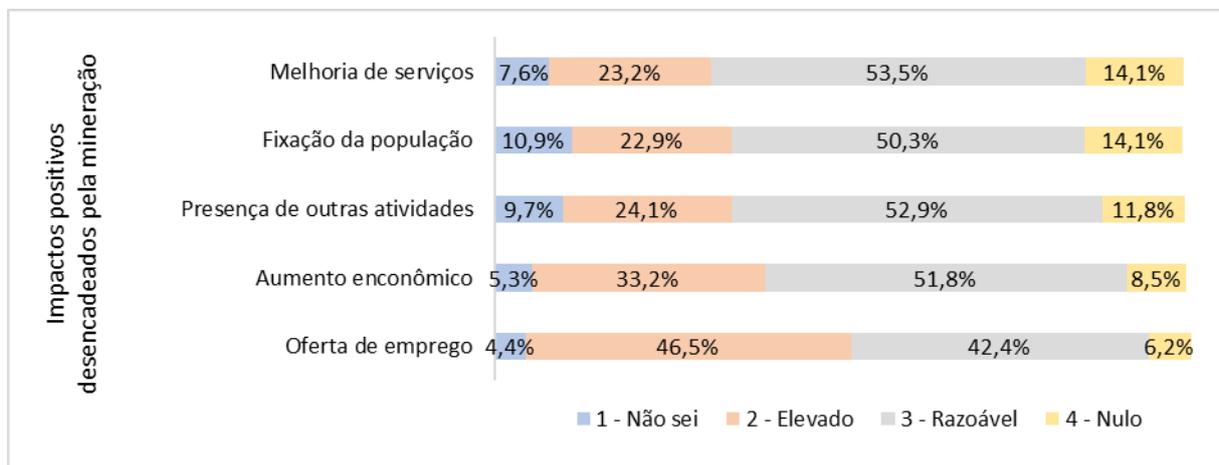
Pode-se observar no Gráfico 5 que os participantes da pesquisa acreditavam que a atividade minerária promoveria impactos elevados com relação à presença de pessoas de outras localidades na região (58,2%); aumento dos aluguéis (50,9%) e aumento da violência (42,4%). Além disso, eles acreditavam que a mineração provocaria mudanças em níveis razoáveis com relação ao desenvolvimento da região (56,8%); qualidade de vida da população (56,5%) e prejudicaria espécies animais e vegetais (43,2%).

Ainda neste sentido, notou-se que 43,8% dos respondentes acreditavam que o impacto provocado pela mineração seria elevado em relação ao crescimento populacional, mas 5,9% acreditavam que a interferência na atividade minerária neste impacto seria nula. Observou-se também que 11,8% dos respondentes acreditavam que o impacto da atividade seria nulo referente ao desenvolvimento da região e em relação ao prejuízo às espécies animais e vegetais.

Por outro lado, segundo Faleiro e Lopes (2010), a mineração gera impactos positivos, dentre eles o desenvolvimento local. Ainda neste sentido, Annibelli (2009) ressalta que esta atividade gera empregos diretos e indiretos, sendo estes últimos representados, principalmente, por profissionais liberais tais como advogados, geólogos, contadores, dentre outros.

Assim, buscou-se analisar a percepção da população de Morro do Pilar/MG, acerca da intensidade dos impactos positivos que poderiam ser desencadeados pela implantação de um empreendimento minerário no município, com a porcentagem das respostas obtidas sendo apresentada no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Percepção dos respondentes (n=340) sobre a intensidade dos impactos positivos desencadeados pela mineração



Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se no Gráfico 6, que os respondentes acreditavam que a atividade minerária geraria impacto positivo elevado na oferta de empregos (46,5%). Já em relação à melhoria de serviços (53,5%); presença de outras atividades (52,9%); aumento do rendimento econômico (51,8%) e fixação da população (50,3%), os respondentes acreditavam que a mineração desencadearia impactos com intensidade razoável.

Por outro lado, 6,2% dos respondentes acreditavam que esta intervenção seria nula em relação a oferta de emprego e 14,1% dos participantes apontaram também que não haveria influência na melhoria de serviços e fixação da população.

Ainda neste sentido, foi questionado aos respondentes se a instalação de empresas de mineração seria importante para a região de Morro do Pilar/MG; assim, observou-se que 246 pessoas (correspondendo 72,4% dos participantes da pesquisa) afirmaram que sim; 59 pessoas

(17,5%) disseram que não era importante; 34 pessoas (10,0%) não souberam responder e apenas 1 pessoa (0,30%) não quis responder este questionamento.

Dentre as justificativas apresentadas pelos respondentes que julgavam que a implantação de um projeto minerário na região de Morro do Pilar era importante, podem ser ressaltadas a geração de emprego para a população (30,0%); a possibilidade de crescimento econômico da cidade (11,8%) e o aumento da arrecadação do município (5,6%).

Ressalta-se que dados semelhantes foram obtidos por Silva *et al.* (2017), dentre os participantes da pesquisa realizada no município de Santa Bárbara (MG); ao verificar que 44,3% dos respondentes acreditavam que a instalação de empresas de mineração geraria empregos para a população.

4. Conclusões

A mineração, assim como qualquer outra atividade antrópica, desencadeia impactos positivos e negativos ao meio ambiente e à sociedade. Desta forma, visto que o setor minerário exerce influência na economia do país, os empreendimentos devem atuar em bases sustentáveis, além de adotarem um compromisso socioambiental. Neste sentido, as atividades minerárias devem ser executadas respeitando as normas e legislações vigentes, buscando a adoção de medidas que possam eliminar e/ou minimizar os impactos causados ao meio ambiente e à sociedade.

Assim, visto que pesquisas geológicas realizadas na região de Morro do Pilar indicaram uma reserva de minério de ferro que possibilitaria a implantação de um empreendimento minerário no município, esta pesquisa visou analisar, por meio da aplicação de questionário, a percepção dos moradores desta cidade acerca dos impactos socioambientais e econômicos que poderiam ser desencadeados por esta atividade.

Apesar da mineração ser responsável pela produção de diversos bens de consumo, os dados obtidos por meio do questionário indicaram que uma parcela significativa da população de Morro do Pilar não tem conhecimento que esta atividade está presente no cotidiano.

Sobre a percepção da população acerca dos impactos ambientais negativos, notou-se que esta acreditava que a implantação do empreendimento desencadearia alterações elevadas associadas à degradação da paisagem; geração de poeira; aumento dos ruídos e contaminação dos solos, além de impactos considerados razoáveis com relação aos danos às atividades econômicas; à perda da biodiversidade e aos danos físicos à cidade. Ressalta-se ainda que

uma parcela da população julgava que a atividade minerária não suscitaria alterações negativas ao meio ambiente.

Analisando a percepção da população acerca dos impactos socioeconômicos negativos provocados pela mineração, pode-se verificar que a implantação do empreendimento minerário no município, promoveria, na concepção dos respondentes, a presença de pessoas que não são da região no município, aumento dos alugueis e aumento da violência. Dentre os impactos positivos, podem ser salientadas a oferta de empregos, melhoria de serviços e o aumento do rendimento econômico.

Ainda assim, notou-se que a maior parte dos participantes dessa pesquisa considerava importante a instalação de empresas de mineração na região de Morro do Pilar/MG; uma vez que poderia promover a geração de emprego para a população; a possibilidade de crescimento econômico da cidade e o aumento da arrecadação do município.

Neste sentido, ressalta-se a importância da participação da população nas audiências públicas, pois é através desta que são obtidas informações referentes ao desenvolvimento da atividade no município, os impactos que serão desencadeados, assim como as medidas que serão adotadas para minimizar e/ou eliminar os efeitos negativos.

Referências

ANNIBELLI, M. B. **Mineração de areia e seus impactos socioeconômico e ambientais**. Paraná: 2009.

ARAUJO, E. R.; OLIVIERI, R. D.; FERNANDES, F, R, C. **Atividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1845>>. Acesso em: 03. Nov. 2017.

BERTONCELLO, S. L. T.; CHANG JUNIOR, J.A importância da Responsabilidade Social Corporativa como fator de diferenciação. **FACOM**, n 17. 1º semestre de 2007. Disponível em:<www.faap.br/revista_faap/revista_facom/facom_17/silvio.pdf>. Acesso em: 27 out. 2017.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 1997. 185p. Tese (Doutorado em Engenharia de

Minas). – Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

BOTELHO, J. M.; CRUZ, V. A. G. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 135 p.

BRASIL. Resolução **CONAMA 237**, de 22 de Dezembro de 1997: Resolução CONAMA. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 03 out. 2017.

BRASIL. **Referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico**. Educação Profissional. Ministério da Educação. Área Profissional: Meio Ambiente. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/meioambi.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

BRUM, I. A. S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração**. Escola Politécnica Departamento de Hidráulica e Saneamento. Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria. Bahia: 2000. Disponível em: <http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/monografias/mono_irineu_a_s_de_brum.pdf>. Acesso em: 29 out. 2017.

CASTRO, N. F.; CARVALHO, E. A.; CARRISSO, R. C. C. **Estudo da percepção da mineração de estudantes de ensino médio e universitário**: Papel dos Profissionais na Divulgação de Informação. Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/images/congressos/2005/CAC01290005.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

CESAR, J. B. M. A Audiência Pública como Instrumento de Efetivação dos Direitos Sociais. **RVMD**, Brasília, V. 5, nº 2, p. 356-384, Jul-Dez, 2011. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rvmd/article/download/3124/1933>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. Puc Minas. 2. ed. Belo Horizonte: 2003. 12p.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DINIZ, T. M. R. G; BACCI, D. C.; AQUINO, T. D. V. S. **Diagnóstico socioambiental da atividade de mineração na região noroeste do município de São Paulo** – relacionamento com a comunidade e o poder público. São Paulo: v 30. 2011. Disponível em: <<http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/congresos/reg/slets/slets-019-262.pdf>>. Acesso em: 02. Nov. 2017.

FALEIRO, F. F.; LOPES, L. M. Aspectos da Mineração e Impactos da Exploração de Quartzito em Pirenópolis – GO. **Ateliê Geográfico**. Goiânia: v.4. n. 11. 2010. p. 148-162. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/art_quartzito_Faleiro.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

FARIAS, C. E. G. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. PNUD - Contrato 2002/001604. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/minera.pdf>. Acesso em: 14 set. 2017.

GEONATURE. **Estudo de impacto ambiental (EIA)**. Morro do Pilar Minerais S.A. Belo Horizonte: volume 1. 2012a.

GEONATURE. **Estudo de impacto ambiental (EIA)**. Morro do Pilar Minerais S.A. Belo Horizonte: volume 2. 2012b.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUSTIN, M. B. S.; ZUCARELLI, M. C.; PENIDO, M. O.; PENNA, V. V. **Impactos sociais, econômicos, ambientais e de trabalho degradante em Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim e Alvorada de Minas/MG**. Relatório. Universidade Federal de Minas Gerais Programa Cidade e Alteridade: Convivência Multicultural e Justiça Urbana. Belo Horizonte:

2015. Disponível em: <<http://www.cidadealteridade.com.br/2016/05/relatorio-impactos-da-mineracao-2015/>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades:** Morro do Pilar. 2010a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=314370>>. Acesso em: 12 set.2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Carta Internacional ao Milionésimo**, 2010b. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/interativos/servicos/wms-do-arcgis>>. Acesso em: 05 out. 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Informações e análises da economia mineral Brasileira**. 6. ed. Brasília: IBRAM, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 7. ed. Brasília: IBRAM, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **Informação sobre a economia mundial do estado de Minas Gerais**. Brasília: IBRAM, 2014.

LOPES, M. **Mineração no Brasil atual e sua influência na economia nacional**. 2014. Disponível em: <<http://tecnicoemineracao.com.br/mineracao-brasil-atual-e-sua-influencia-na-economia-nacional/#sthash.20LMUUfo.dpuf>>. Acesso em 12 set. 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282 p.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Ambientais**. São Paulo: v 24. n. 68. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016>. Acesso em: 01 nov. 2017.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, nº 3, 2º semestre, 1996.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA, J. P. S. Impactos ambientais causados por mineração. **Rev. Espaço da Sophia**, nº 08, nov. 2007, ano I. Disponível em <http://xa.yimg.com/kq/groups/24138517/359924831/name/impactos_minera%C3%A7ao.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SILVA, R. A.; CORDEIRO, J.; DONIZETI, C. D.; ALVARENGA, C. A.; CORDEIRO, J. L.; CALAZANS, G. M. Percepção da população do município de Santa Bárbara (MG) acerca da atividade minerária e da contaminação do solo e da água por arsênio. **Research, Society and Development**, v. 5, n. 3, p. 225-244, jul. 2017.

SILVA, D. M.; CORDEIRO, J.; CALAZANS, G. M.; ALVARENGA, C. A.; CORDEIRO, J. L. Percepção dos moradores de Barão de Cocais (MG) acerca da criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela e dos impactos desencadeados pela atividade minerária. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 1, p. 1-20, 2018.

VASCONCELOS, R. F.; VASCONCELOS, S. C. S.; FIQUINI, A.; VASCONCELOS, C. I. S.; LIMA, S. M. Propostas de Medidas Mitigatórias em Áreas de Mineração em Município do Estado da Paraíba. **Anais XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Bahia: 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_101_672_14573.pdf>. Acesso em: 25 out. 2017.

ZAMBON, B. P.; RICCO, A. S. **Sustentabilidade empresarial: uma oportunidade para novos negócios**. 2009. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/21939088/1233569114/name/TEXTTO+05.pdf>>. Acesso em 24 out. 2017.