

Percepção da população de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) acerca dos impactos socioambientais e econômicos desencadeados pela exploração de minério de ferro na mina de Brucutu

Perception of the population of São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) about the socio-environmental and economic impacts caused by the exploitation of iron ore in the Brucutu mine

Mauro José Ferreira

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: ferreiraneves40@hotmail.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

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: 06/11/2017 – Aceito: 15/11/2017

Resumo

A mineração representa um dos pilares da economia do estado de Minas Gerais, sendo que o Quadrilátero Ferrífero corresponde a uma das regiões de maior representatividade na exploração mineral do Estado. Contudo, esta exploração implica em degradação ambiental, além de impactos negativos nos âmbitos social e econômico. Diante disto, este trabalho teve como intuito averiguar a percepção da população de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) acerca dos efeitos socioambientais e econômicos da atividade minerária no município. A pesquisa

recorreu à aplicação de questionário a 370 indivíduos desta comunidade. Na percepção de 79,7% dos respondentes, a instalação de empreendimentos minerários no município é importante, sendo que 30,8% dos participantes afirmaram que o principal impacto positivo é a geração de emprego. Entretanto, na visão de 57,5% dos respondentes a atividade minerária promove a degradação do solo, contaminação da água, poluição do ar, além de contribuir para a perda da biodiversidade. Em face da importância da mineração para a economia do município tornam-se necessários o monitoramento e a realização de pesquisas acerca dos impactos provenientes da exploração minerária, buscando a promoção de ações no intuito de minimizar seus efeitos negativos no ambiente e na comunidade.

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

Abstract

Mining represents one of the pillars of the Minas Gerais state, given that the Quadrilátero Ferrífero corresponds to one of the most representative regions in the State's mineral exploration. However, this exploitation implies in environmental degradation, as well as negative impacts in the social and economic spheres. In view of this, this work aimed to verify the perception of the São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) population about the socio-environmental and economic effects of the mining activity in the city. A questionnaire has been applied to 370 individuals from this community. Thus, in the perception of 79.7% of the respondents, the installation of mining enterprises in the municipality is important, with 30.8% of the participants affirming that the main positive impact is the generation of employment. However, in the view of 57.5% of the respondents the mining activity promotes soil degradation, water contamination, air pollution, and contribute to the loss of biodiversity. Given the importance of mining for the city's economy, it is necessary to monitor and conduct research on the impacts of mining exploration, seeking the promotion of actions in order to minimize their negative effects on the environment and the community.

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

1. Introdução

A mineração representa um dos pilares da economia mundial, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento socioeconômico de algumas localidades. Quando realizada com comprometimento social e ambiental, ela permite o desenvolvimento regional equânime, respeitando os preceitos do desenvolvimento sustentável (FREITAS; DANTAS, 2014).

Contudo, a mineração desencadeia impactos negativos no meio ambiente, uma vez que, comumente, seu desenvolvimento resulta na supressão de vegetação, ocorrência de processos erosivos que causam modificações na qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e poluição do ar, dentre outros (MECHI; SANCHEZ, 2010).

Além dos problemas ambientais, Soja (1993) ressalta as alterações nas interações socioculturais e aquelas relacionadas às questões locacionais provocadas pela economia da mineração, contribuindo para a geração de contradições e mudanças ocasionadas pela atividade mineradora, afetando o meio no qual ela está inserida.

No contexto mundial, o Brasil se destaca como detentor de uma diversidade geológica ao longo do seu território, fazendo com o país seja destaque no número de reservas e na produção mineral. Além disso, 5% do seu produto interno bruto (PIB), referente ao ano de 2014, foi atribuído à indústria mineral, sendo que deste percentual US\$ 25,8 bilhões foram provenientes da produção de minério de ferro (INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM, 2015).

Considerando as diversas regiões produtoras de minério de ferro do país, merece destaque o Quadrilátero Ferrífero, situado no centro sudeste de Minas Gerais, região de maior concentração de atividade mineral no mundo (CASALARDE *et al.*, 2006). De acordo com o IBRAM (2012), tradicionalmente, o Quadrilátero Ferrífero se destaca pela produção de ouro e ferro, sendo que entre o século XVIII e início do século XIX, esta região foi a maior produtora mundial de minério de ferro. Faz-se importante destacar ainda que, atualmente, o Brasil responde por 19% de todo o ferro produzido no mundo, com 70% desta produção sendo proveniente das minas localizadas no Quadrilátero Ferrífero.

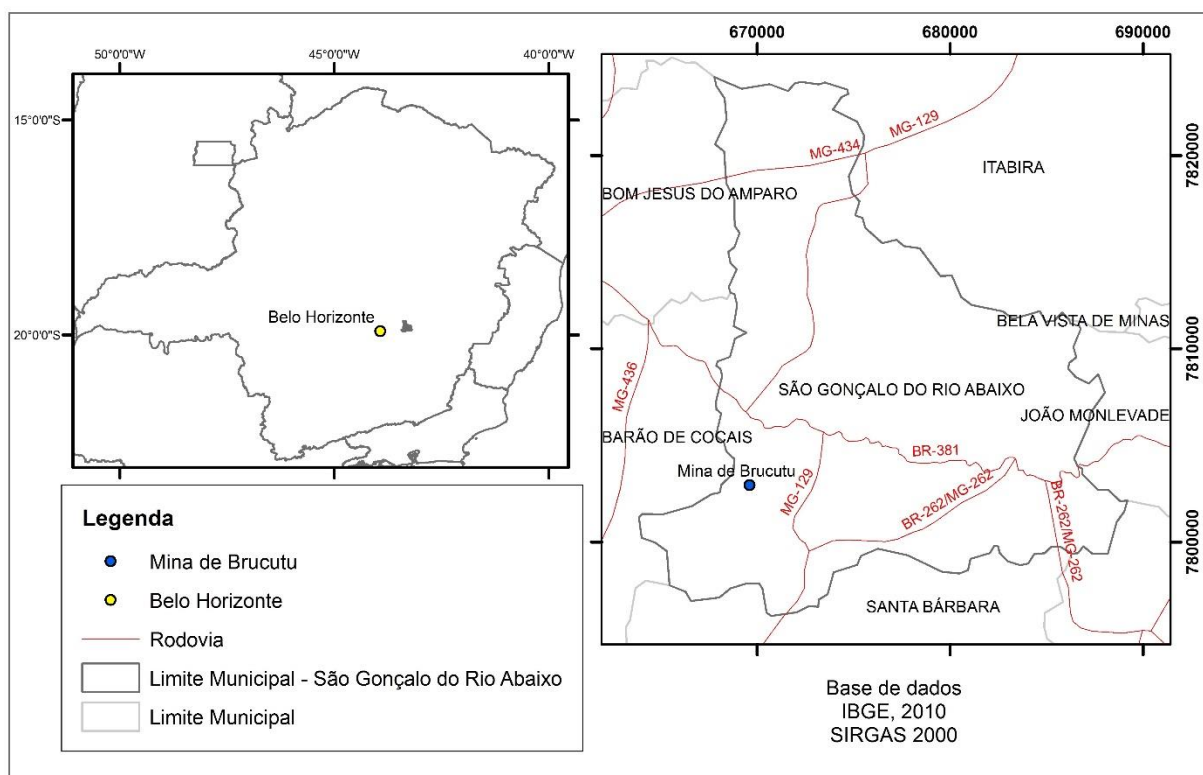
Dentre os diversos empreendimentos minerários da região, a Mina de Brucutu, pertencente à Vale S.A., situada no município de São Gonçalo do Rio Abaixo e inaugurada em 2006, é responsável pela produção de cerca de 30 milhões de toneladas de minério de ferro por ano e criação de 3300 postos de trabalho (LAGÔA, 2016). Contudo, esta atividade de extração mineral provocou alterações socioambientais, devido ao uso e ocupação do solo, tanto na área do empreendimento quanto no restante do município, além de alterações econômicas proporcionadas pelo incremento do PIB que cresceu 800% alavancado pelo aumento da atividade industrial (SPINOLA *et al.*, 2009).

Assim, este trabalho visou averiguar a percepção da população de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) acerca dos efeitos socioambientais e econômicos da atividade minerária no município.

2. A atividade minerária no município de São Gonçalo do Rio Abaixo

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo está localizado na região central do Estado de Minas Gerais (Figura 1), inserido no Quadrilátero Ferrífero, distante aproximadamente 84 quilômetros da capital mineira (MATOS, 2010). Conforme dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010a), a população do município é de 9.777 habitantes, sendo que destes 4.872 são homens e 4.905 mulheres.

Figura 1 – Localização da Mina de Brucutu no âmbito do município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG)



Fonte: Modificado de IBGE, 2010b.

Atualmente, a maior parte dos recursos financeiros obtidos pelo município advém da extração de minério de ferro na Mina de Brucutu, a qual, de acordo com Roberto (2010), surgiu no início da década de 1970. Destaca-se que no ano de 2004 foram realizados estudos que culminaram com a criação de um projeto que colocou a mina como umas das maiores do mundo em tamanho e capacidade de beneficiamento de minério, existindo atualmente em seu complexo, três áreas nomeadas como Brucutu I, II e III. Salienta-se ainda que a mina de Brucutu é a maior mina pertencente à Vale S.A. na região sudeste, tendo recebido um

investimento inicial de US\$ 1,1 bilhão (BRASIL MINERAL, 2006).

As atividades na Mina de Brucutu refletiram no desenvolvimento social, como revelado pelo Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), produzido com base em estudos realizados pela Fundação João Pinheiro e que procura avaliar a qualidade de vida de todos os municípios do estado de Minas Gerais (IBRAM, 2014). Ainda segundo o IBRAM (2014), de acordo com o ranking elaborado pela Fundação João Pinheiro, a cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo ocupa a 22^a posição, com uma pontuação geral de 0,664, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é o desempenho do município.

3. Metodologia

O tipo de pesquisa utilizada neste trabalho foi a descritiva, que para Vergara (2007), busca apresentar as características de um determinado grupo de indivíduos ou de algum fenômeno, mas não tem como finalidade explicar este evento, apesar de ser útil para esclarecê-lo. Assim, este tipo de pesquisa deve ser realizada sem a interferência do pesquisador, que deve apenas anotar e descrever os dados observados (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Acerca do ponto de vista do tratamento do problema, esta pesquisa foi baseada em uma abordagem quali-quantitativa. Segundo Appolinário (2006), a pesquisa qualitativa possui como principais objetivos a difusão de dados com a finalidade de compreender e elucidar o evento estudado, podendo ser feita por meio de diferentes formas, as quais variam de acordo com as decisões teórico-metodológicas adotadas pelo observador durante a criação do problema de pesquisa. Sobre a pesquisa quantitativa, Prodanov e Freitas (2013) declaram que neste tipo de investigação tudo pode ser apreciado, podendo ser ordenado e avaliado a partir de modelos estatísticos.

Considerando os dados do IBGE (2010a) que afirmam que o município de São Gonçalo do Rio Abaixo tem uma população de 9.777 habitantes, utilizando uma margem de erro de 5%, uma heterogeneidade de 50% do universo e um nível de confiança de 95%, foram aplicados questionários à 370 pessoas (enumeradas no texto como “Respondente”), no período compreendido entre 20 de julho a 23 de agosto de 2016, as quais representam a amostra desta pesquisa.

Essa amostra foi selecionada através da acessibilidade dos pesquisadores aos bairros do município e da disponibilidade das pessoas para participarem. Empregou-se um questionário contendo 26 questões, fechadas em sua maioria, abordando, dentre outros

aspectos: a situação do meio ambiente no município de São Gonçalo do Rio Abaixo; a utilização de produtos relacionados à atividade minerária e a intensidade dos impactos socioambientais e econômicos, positivos e negativos, desencadeados pela mineração.

O tratamento de dados foi baseado nas estatísticas descritiva e inferencial e na análise de conteúdo. Os dados obtidos foram tabulados em uma planilha Excel e posteriormente examinados no software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 22. A partir de então foi realizada a análise inferencial através do método da Tabela de Contingência com teste de Qui-Quadrado de Person à 5% de significância, possibilitando averiguar a relação entre variáveis.

4. Resultados e discussão

Acerca do perfil dos participantes da pesquisa, dentre os 370 indivíduos respondentes, 209 (56,5% do total analisado) eram mulheres e 161 (43,5%) homens. Examinando a idade destes, constatou-se que 57,3% possuíam entre 16 e 24 anos; 14,9% tinham 40 anos ou mais; 14,3% pertenciam à faixa etária entre 25 e 32 anos; 12,7% possuíam idade entre 33 e 39 anos e 0,8% não quiseram responder.

No que concerne a naturalidade dos respondentes, 201 (representando 54,3%) eram naturais de São Gonçalo do Rio Abaixo; os outros 151 (correspondendo 41,9% dos participantes) eram provenientes de outras localidades, sendo que destes, 148 eram oriundos de outras cidades mineiras e 3 respondentes originários de outros estados. Considerando as outras cidades mineiras, as mais citadas foram: João Monlevade (9,7%); Itabira (11,6%); Barão de Cocais e Caeté (ambos com 3,7%), todas próximas à São Gonçalo do Rio Abaixo. Ressalta-se que esse fluxo migratório para o município de São Gonçalo do Rio Abaixo pode ser decorrente da atividade minerária desenvolvida no município.

Corroborando esta suposição, Rigotti e Barbieri (2015) afirmam que, ao avaliarem os fluxos migratórios e as TLM (taxas líquidas de migração) dos 15 municípios mineiros com maior arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) entre os anos de 2005 e 2010, a cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo apresentou uma TLM de 3,2% podendo este acréscimo populacional ser um fator resultante da atividade minerária no município, contribuindo assim para um impacto local considerado moderado pelos autores em questão.

Diante destas informações, quando questionados acerca do tempo de residência no município de São Gonçalo do Rio Abaixo, 42,2% dos respondentes informaram que eram

residentes entre 11 a 20 anos no município; 37,5% responderam que moravam há mais de 21 anos; 18,9% dos demais respondentes residiam a um tempo inferior a 10 anos, sendo que destes, uma parcela de 17,8% corresponde aos indivíduos com tempo de residência entre 1 a 10 anos, período coincidente como o início das atividades na Mina de Brucutu no primeiro semestre de 2005.

Quanto a ocupação dos habitantes de São Gonçalo do Rio Abaixo que participaram da pesquisa, observou-se que os respondentes que alegaram possuir vínculo empregatício têm profissões relacionadas ao serviço público e privado, ou ainda declararam ser autônomos. Desse modo, dentre os 370 entrevistados, 43,5% afirmaram que eram estudantes; considerando aqueles que mencionaram possuir uma ocupação com remuneração, 14,5% afirmaram possuir funções de balconista (abrangendo os serviços de atendente e recepcionista) e de auxiliar (englobando, ajudante geral, servente de pedreiro, entre outros). Contudo, apenas 7,2% dos respondentes afirmaram possuir profissões que possam estar relacionadas à mineração as quais abrangem as funções de biólogo, engenheiro, mecânico, motorista, operador de máquinas, soldador, técnico em mineração, topógrafo e técnico em meio ambiente.

Em relação à geração de empregos relacionados à mineração em São Gonçalo do Rio Abaixo, o Relatório de Impacto Ambiental elaborado pela empresa Lume Estratégia Ambiental (2013) para as obras de expansão oeste da Mina de Brucutu, ressalta que a oferta destes atingiu seu ápice na fase de operação do empreendimento, ocorrida no ano de 2009, e que isto foi relevante para atrair investimentos econômicos, promovendo uma maior geração de empregos e o aumento da renda dos habitantes.

Todavia, para Lima (1993), a exploração minerária não oferece emprego a um contingente considerável de pessoas, por outro lado, os recursos obtidos pelo município em decorrência desta atividade permitem investir em infraestrutura, atraindo assim outras empresas e gerando mais empregos.

Com relação ao nível de escolaridade dos participantes da pesquisa, salienta-se que 41,1% destes possuíam ensino médio incompleto ou curso técnico incompleto; 18,6% tinham ensino fundamental incompleto; outros 15,9% possuíam ensino médio completo; 7,0% tinham curso técnico completo; 5,9% possuíam ensino fundamental completo; já 5,7% possuíam curso superior incompleto; 5,1% dos respondentes afirmaram possuir curso superior completo, enquanto 0,7% não quis responder. Destaca-se que nenhum dos participantes dessa pesquisa afirmou ser analfabeto.

Considerando a atividade minerária, os participantes dessa pesquisa foram

questionados sobre a situação ambiental no município de São Gonçalo do Rio Abaixo nos últimos 10 anos, podendo-se notar que para 41,9% dos respondentes a situação melhorou; 35,9% dos respondentes disseram que piorou; 14,3% dos pesquisados não souberam avaliar se houve ou não mudança; 7,3% declararam que permaneceu a mesma e 0,5% dos participantes não quis responder.

Quando os respondentes foram indagados sobre o porquê desta concepção, os 182 participantes que apontaram motivos para a degradação das condições ambientais ressaltaram o “aumento da poluição do rio e da poluição atmosférica” (Respondente nº 30, Função: Enfermeira) e que “houve o aumento da população e da poeira na cidade” (Respondente nº 97, Função: Costureira).

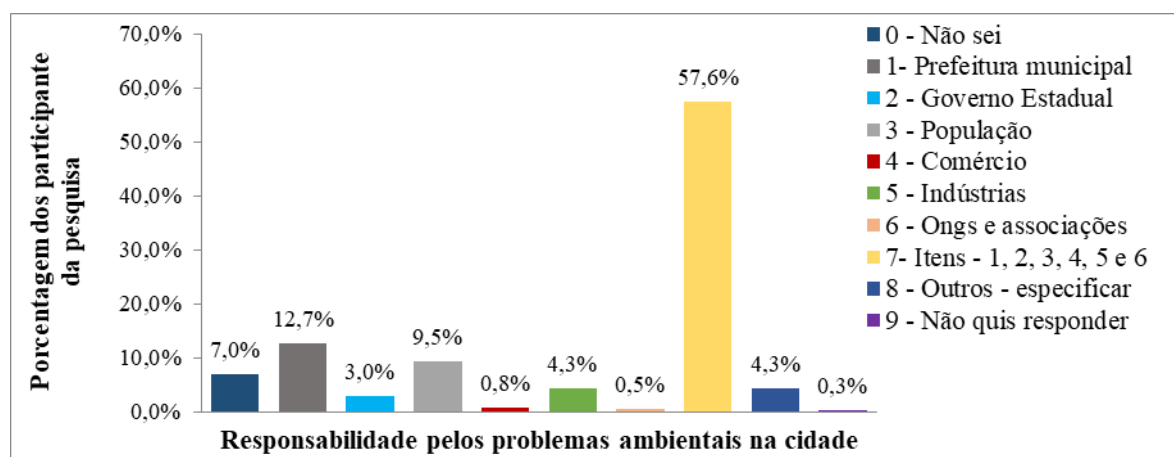
Já aqueles que afirmaram notar uma melhoria nas condições ambientais apresentaram argumentos tais como “maior disponibilidade de informações e fiscalização” (Respondente nº 144, Função: Agente administrativo) ou “os *royalties* do minério trouxeram melhoria na educação, cultura, lazer e saúde, mas infelizmente houve um aumento da poluição e a diminuição das matas” (Respondente nº 171, Função: Agente Administrativo).

Para Almeida (1999), embora a mineração seja uma atividade de importância histórica para a humanidade sua prática acarreta lançamentos de materiais particulados na atmosfera em escalas diferentes em todas as etapas da exploração deste recurso, além de promover a poluição do solo e da água, cabendo ao empreendedor a aplicação de medidas para reduzir ou eliminar os efeitos destes poluentes.

Quando questionados acerca das responsabilidades para a solução dos problemas ambientais na cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo, constatou-se que 57,6% dos respondentes acreditavam que esta cabe à prefeitura, estado, população, comércio, indústrias, organizações não governamentais (ONGs) e associações; 12,7%, afirmaram ser da prefeitura municipal; 9,5% acreditavam ser da população e 7,0% não souberam responder (Gráfico 1).

Nesse sentido, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 estabelece o direito de todos a um meio ambiente em estado de equilíbrio ecológico, sendo este um direito de toda a coletividade e primordial para a manutenção da qualidade de vida, estando a cargo do poder público e dos habitantes em geral garantir sua preservação e sua defesa para geração atual e futura (BRASIL, 1988).

Gráfico 1 - Percepção dos respondentes (n= 370) acerca da responsabilidade sobre os problemas ambientais em São Gonçalo do Rio Abaixo (MG).



Fonte: Dados da pesquisa, 2016

Ainda com o intuito de verificar a percepção dos participantes dessa pesquisa sobre os impactos ambientais e socioeconômicos relativos à atividade minerária, eles foram questionados acerca das 3 palavras que surgissem à mente ao ouvirem a palavra “mineração”. Verificou-se, na Tabela 1, que a primeira palavra mais citada foi “poluição” com 11,6% das respostas; já 8,2% dos respondentes mencionaram a palavra “dinheiro” e 7,6% responderam “emprego”. Por sua vez, a segunda e a terceira palavra mais citadas foram “poluição” e “desmatamento”.

Tabela 1 - As 3 primeiras palavras que surgiram à mente dos respondentes (n=370) do município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) ao ouvirem a palavra “mineração”

1ª palavra	%	2ª palavra	%	3ª palavra	%
Poluição	11,6%	Poluição	7,5%	Poluição	11,0%
Dinheiro	8,2%	Desmatamento	7,2%	Desmatamento	5,9%
Emprego	7,6%	Emprego	5,9%	Dinheiro	5,2%
Vale	6,2%	Dinheiro	5,1%	Emprego	5,0%
Desenvolvimento	5,9%	Minério	4,0%	Desenvolvimento	3,5%

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

A partir da avaliação conjunta das palavras mencionadas pelos respondentes observou-se que 62,7% fizeram alusão aos impactos negativos da exploração minerária tais como degradação, contaminação, poeira e poluição e 33,1% citaram palavras que remetiam aos

impactos sociais e econômicos positivos, tais como desenvolvimento, emprego, aumento de renda e crescimento; já 4,2% dos questionados não responderam ou citaram palavras que não se enquadravam em impactos positivos ou negativos.

Diante disto, assim como salientado por Silva (2007), os impactos negativos foram mais citados pelos respondentes visto que são mais conhecidos pela população, dada a maior capacidade de detecção visual destes. Contudo, muitos respondentes citaram as palavras “emprego e dinheiro”, assim, para Kitula (2006), a atividade minerária acarreta rapidamente um impacto social positivo, representado pelo aumento do número de emprego e a geração de renda.

Entretanto, para Valente (2008), a percepção social relacionada à mineração tem quase sempre uma conotação negativa, sendo muitas vezes avaliada pela população como uma atividade nefasta, poluidora, com pouca tecnologia e com fins meramente econômicos. Silva (2015), em pesquisa similar realizada em Santa Bárbara (MG), observou que apesar dos participantes indicarem uma preocupação maior com os impactos negativos inerentes à prática da mineração; estes mencionaram palavras que faziam alusão às melhorias das condições socioeconômicas; aos utensílios domésticos e a outros diversos bens de consumo.

Ainda neste sentido, ao serem indagados se consumiam produtos provenientes da mineração, 50,2% dos respondentes afirmaram utilizar; 27,2% não sabiam se utilizavam; 20,8% disseram que não utilizavam e 1,6% não quiseram responder.

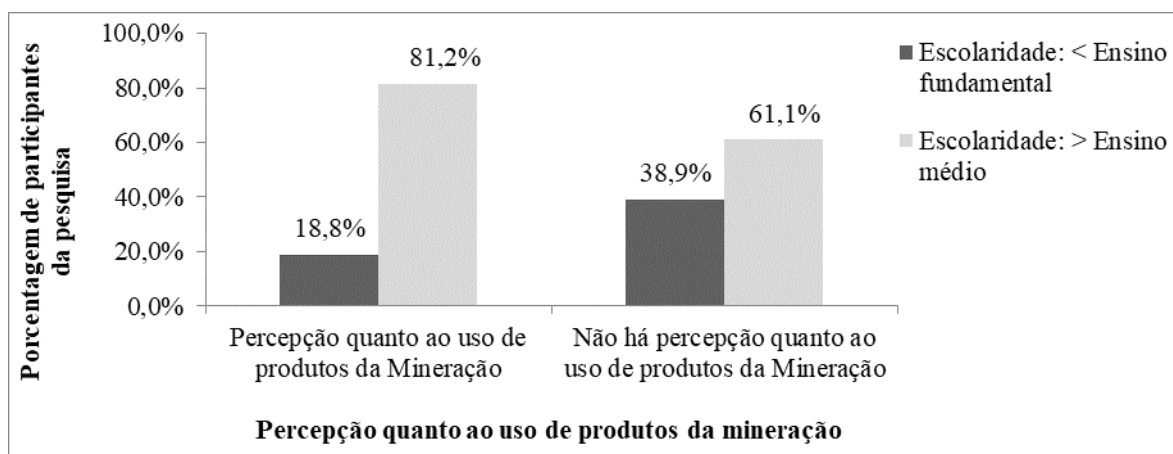
Embora os recursos minerais tenham uma elevada importância para sociedade, visto que são empregados na produção de cosméticos; na indústria de construção; na elaboração de produtos eletrônicos, dentre outras utilidades; os consumidores possuem dificuldades em associar produtos utilizados em seu dia a dia com as substâncias minerais. Tal fato relaciona-se às diversas etapas que se sucedem desde a realização da pesquisa mineral até a disponibilização do produto para o consumidor, ou ainda devido à pouca conscientização acerca da indústria da mineração pela sociedade contemporânea (VIANA, 2012).

Diante disso, foi indagado aos 186 respondentes (50,2%) que afirmaram utilizar produtos da mineração, quais produtos eram utilizados por eles, sendo que os mais citados foram “utensílios de cozinha”, englobando “panelas”, “talheres”, “facas”, “fogão” e “geladeira” correspondendo a 27,9% das respostas obtidas; seguido por “produtos eletrônicos” incluindo “celular”, “DVD” “computador” e meios de transporte como “carro”, “moto” e “bicicleta” (26,8%) e materiais de construção civil em geral, como “ferragens”, “areia”, “brita” e “tijolo”.

Diante disso, foi feito o teste de Qui-Quadrado para avaliar se existia uma correlação

acerca do conhecimento da utilização de produtos provenientes da mineração e o nível de escolaridade dos participantes. Os resultados adquiridos, apresentados no Gráfico 2, permitiram concluir que há uma correlação relevante entre o nível de escolaridade e a utilização de produtos da mineração ($\chi^2 = 11,876$; g.l. = 1; $p < 0,01$).

Gráfico 2 - Tabulação cruzada em relação ao conhecimento do uso de produtos da mineração x escolaridade

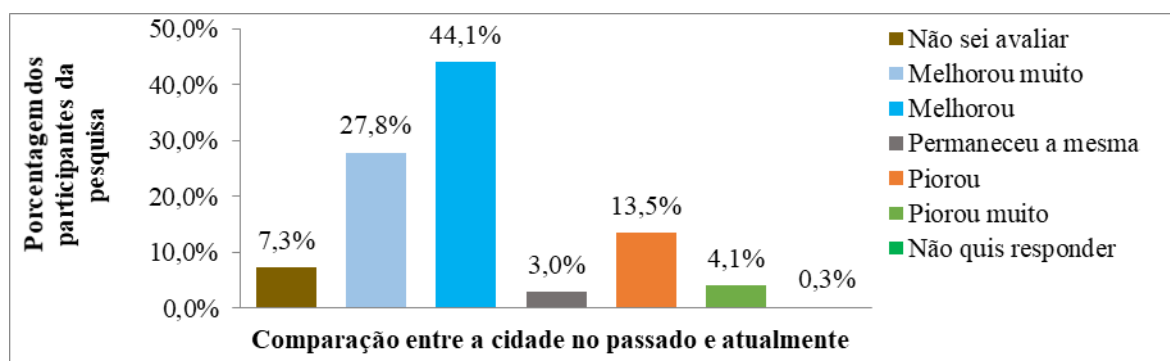


Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

A mineração é importante para a vida das pessoas e sua implantação ocasiona mudanças que influenciam no modo de vida dos habitantes, trazendo impactos positivos e negativos para os locais onde estão instaladas. Assim, os participantes da pesquisa foram questionados se a situação do município estava melhor ou pior do que era no passado (Gráfico 3), podendo-se ressaltar que para 71,9% dos respondentes a situação melhorou; 17,6% dos respondentes afirmaram que a situação piorou e 7,3% não souberam avaliar.

Atualmente há muita discussão sobre os efeitos benéficos e maléficos da mineração nas localidades onde ocorre a exploração mineral, sendo que a maioria das hipóteses é baseada em estudos de casos de nações monoprodutoras de recursos minerais, ou, ainda, em casos isolados de comunidades mineiras. Neste sentido, as correntes que defendem a mineração como uma dádiva, enxergam esta atividade como uma forma de atingir o desenvolvimento. Já a corrente que considera a mineração como uma maldição, atribui à esta as transformações ambientais, a incapacidade de geração de lucros de forma equânime ou ainda o entrave que esta atividade representa para o desenvolvimento de outros setores da economia, dentre outros (ENRIQUEZ, 2007).

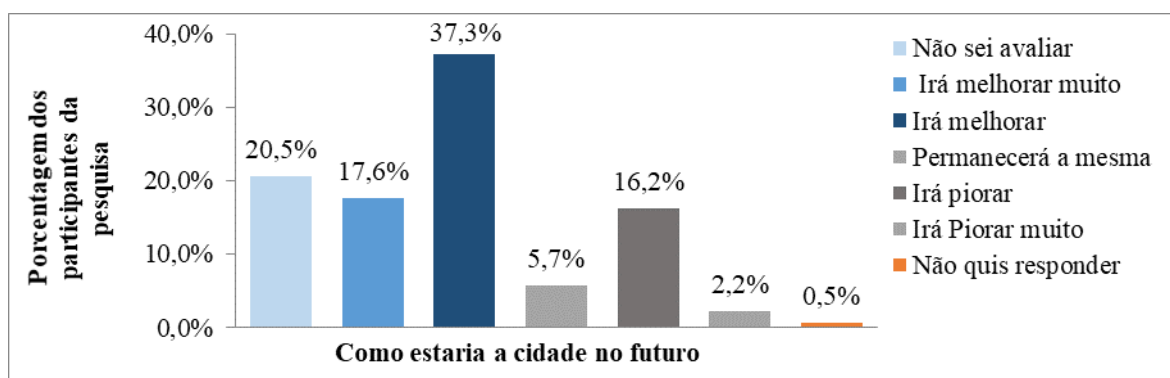
Gráfico 3 - Percepção dos participantes da pesquisa (n=370) sobre a situação atual do município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG).



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Diante do exposto, os participantes foram questionados sobre como imaginavam que estaria a situação da cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo no futuro, assim, 54,9% dos respondentes acreditavam que estaria melhor; 20,5% disseram que não sabiam avaliar e 18,4% afirmaram que iria piorar (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Percepção dos participantes da pesquisa (n=370) acerca de como eles imaginavam que estaria a situação do município de São Gonçalo do Rio Abaixo no futuro.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Para Costa (2005), o desenvolvimento de uma localidade onde está instalado um empreendimento minerário está condicionado à capacidade que o município, por meio do poder público, possui de mobilizar a comunidade local para que ela aproveite as oportunidades propiciadas pelos recursos advindos desta, tais como a geração de empregos diretos e indiretos e a utilização de recursos recebidos pelo município. Além disso, os municípios mineradores devem promover a diversificação da sua base econômica não ficando dependentes da mineração para que, quando o recurso natural exaurir, haja outra fonte de

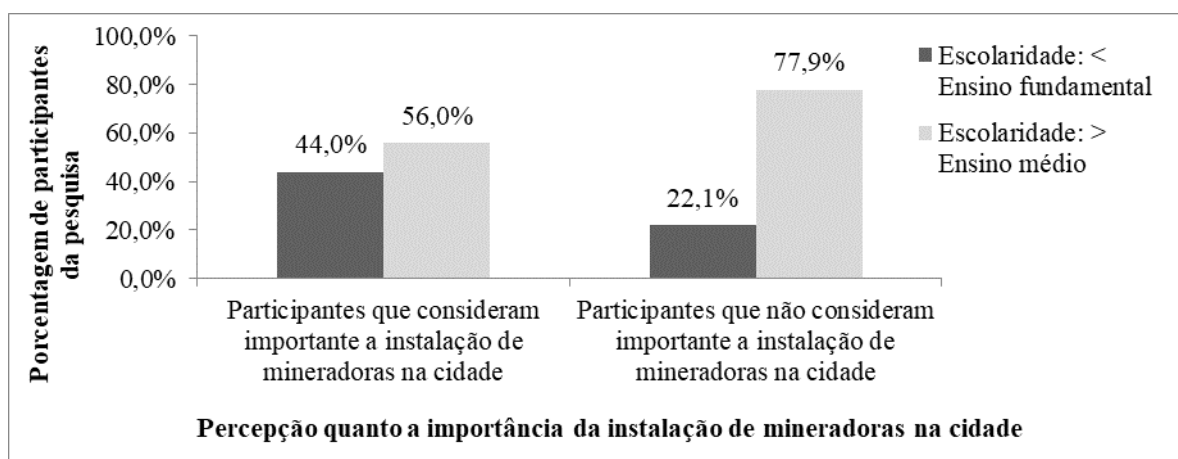
renda que permita a manutenção de uma boa qualidade de vida para seus habitantes.

Diante da relevância da mineração para a economia local os respondentes foram indagados acerca da importância da instalação de empresas de mineração na cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo, assim 79,7% disseram que achavam importante a instalação de empreendimentos minerários no município, 13,9% disseram que não consideravam importante e outros 6,4% não souberam avaliar.

Dentre aqueles respondentes que disseram ser importante a instalação de empresas de exploração mineral na cidade, 30,8% atribuíram sua afirmação à capacidade das empresas mineradoras de gerarem empregos; 22,7% ressaltaram o aumento de renda com a arrecadação de impostos; 22,4% associaram sua escolha ao fato de que a instalação poderá possibilitar o crescimento econômico do município; 18,1% dos participantes não quiseram responder; 2,2% destacaram que esta atividade fornece os materiais necessários à vida das pessoas; enquanto 1,4% indicaram outras razões.

Neste sentido, foi efetuado o teste de Qui-Quadrado de Person para verificar se havia correlação entre a percepção acerca da importância da instalação de empreendimentos minerários, e a escolaridade dos participantes. Os resultados, apresentados no Gráfico 5, permitem analisar que há uma correlação entre as variáveis analisadas ($\chi^2 = 10,855$; g.l. = 1; $p < 0,01$).

Gráfico 5 - Tabulação cruzada em relação a percepção quanto a importância da instalação de empresas de mineração na cidade x escolaridade

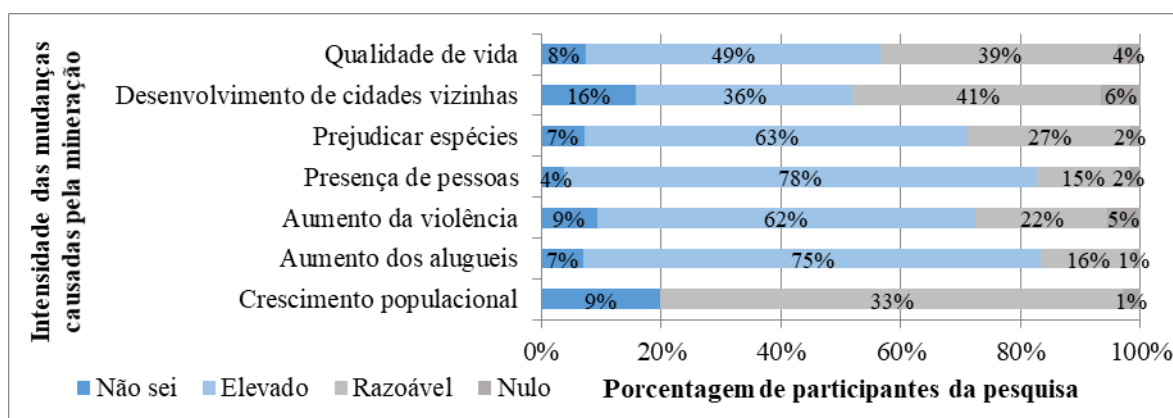


Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Por outro lado, ao serem questionados acerca da intensidade das mudanças que a mineração poderia provocar no município, observou-se que os participantes consideraram de

intensidade elevada (Gráfico 6) as opções referentes à presença de pessoas procedentes de outras localidades na cidade (78,1%); o aumento de aluguéis (75,1%); os prejuízos às espécies animais e vegetais (62,9%); o aumento da violência (61,8%) e melhoria na qualidade de vida (48,6%). Entretanto, quando questionados sobre o desenvolvimento das cidades vizinhas 150 entrevistados (40,8%) afirmaram que a mineração promoveria alterações em nível razoável.

Gráfico 6 - Percepção dos participantes da pesquisa (n=370) acerca da intensidade das mudanças que a atividade mineraria poderia causar no município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG).



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Para Dias (2015), a extração mineral é uma atividade que proporciona mudanças nos locais onde é desenvolvida, muitas vezes representando a maior fonte de renda da localidade. Todavia, apesar de proporcionar benefícios, ocasiona problemas ambientais, além da dependência socioeconômica do município em relação à esta atividade.

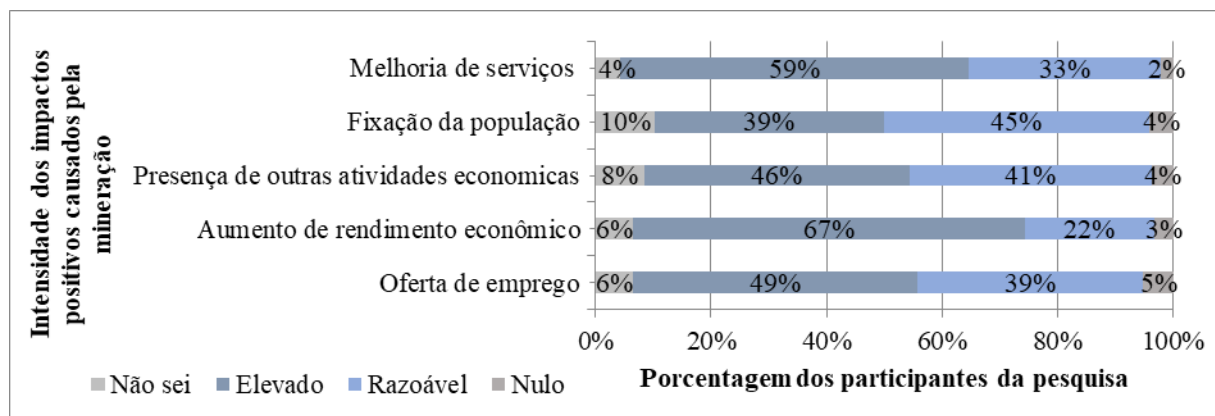
Ainda com intuito de avaliar a percepção dos participantes, estes foram indagados sobre a intensidade dos impactos positivos desencadeados pela mineração, assim, acerca da geração de empregos, 48,6% dos respondentes afirmaram que a mudança neste aspecto possuía intensidade elevada (Gráfico 7). Por outro lado, Enriquez (2007) afirma que apenas a atividade minerária não é suficiente para promover a geração de empregos e a distribuição de forma equânime dos seus benefícios. Neste sentido, segundo dados do IBRAM (2011), a mineração tem um caráter multiplicador de empregos, perfazendo a proporção de 1 para 13, assim ao longo do processo produtivo são gerados inúmeros empregos diretos e indiretos.

Além disso, 67% dos respondentes afirmaram que a mineração influenciaria, de forma positiva e com intensidade elevada, o rendimento econômico, enquanto 45,6% dos participantes da pesquisa responderam que seriam de intensidade elevada a presença de outras

atividades econômicas. Por sua vez, considerando a fixação da população, 45,4% dos respondentes indicaram que a intensidade de alteração seria razoável (Gráfico 7).

No tocante à melhoria de serviços (tais como saúde, escolas e hospitais), 59,4% dos respondentes salientaram que os impactos seriam elevados (Gráfico 7). Para Fernandes *et al.* (2011) em estudo realizado nas regiões semiáridas dos estados de Minas Gerais, Paraíba e Bahia com presença da mineração, concluiu-se que esta atividade não conseguiu promover a melhoria da educação, saúde e nem tão pouco aumentar o PIB ou promover uma dinâmica populacional, ou seja, as empresas foram incapazes de promover a melhoria dos índices socioeconômicos da localidade onde atuam.

Gráfico 7 - Percepção dos participantes da pesquisa (n=370) sobre a intensidade dos impactos positivos da mineração no município de São Gonçalo do Rio Abaixo (MG).



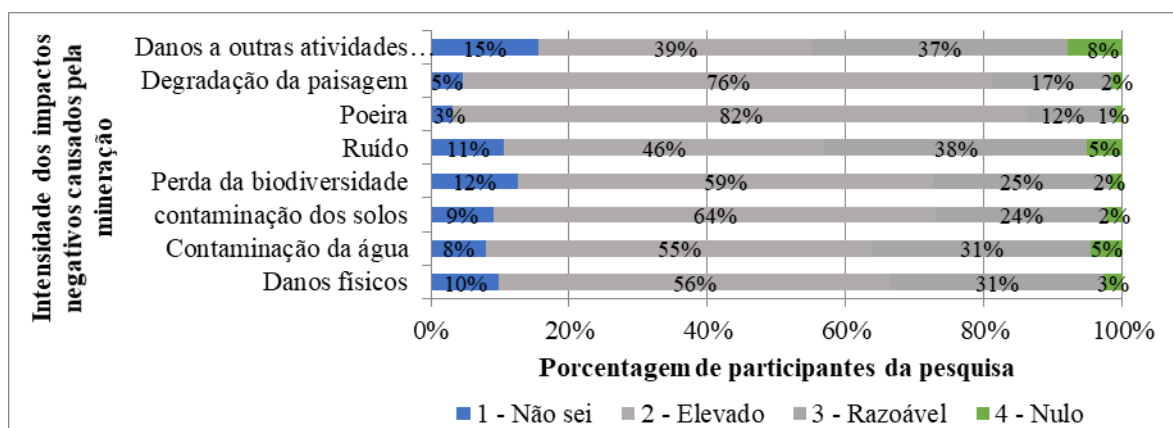
Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Contudo, a mineração causa danos locais e impactos de vizinhança, uma vez que seus subprodutos inaproveitáveis são depositados nas áreas próximas ao empreendimento, além disso, muitas vezes a realização desta atividade implica na geração de substâncias químicas que podem causar danos ambientais irreversíveis (SILVA, 1998).

Neste sentido, ao serem questionados acerca dos impactos negativos inerentes à prática desta atividade, notou-se que os efeitos adversos da exploração minerária são mais perceptíveis para os habitantes, uma vez que para os respondentes, seriam elevados (Gráfico 8) os impactos relacionados à geração de poeira (82,4%); degradação da paisagem (75,7%); contaminação dos solos (63,5%); danos físicos (55,9%); perda da biodiversidade (59,4%); contaminação da água (55,4%); geração de ruído (45,6%) e danos em outras atividades econômicas (38,9%). Por outro lado, faz-se importante salientar que uma pequena parcela da

população indicou que as atividades minerárias não desencadeiam impactos negativos ao meio ambiente.

Gráfico 8 - Percepção dos participantes da pesquisa (n=370) sobre a intensidade dos impactos negativos desencadeados pela mineração.



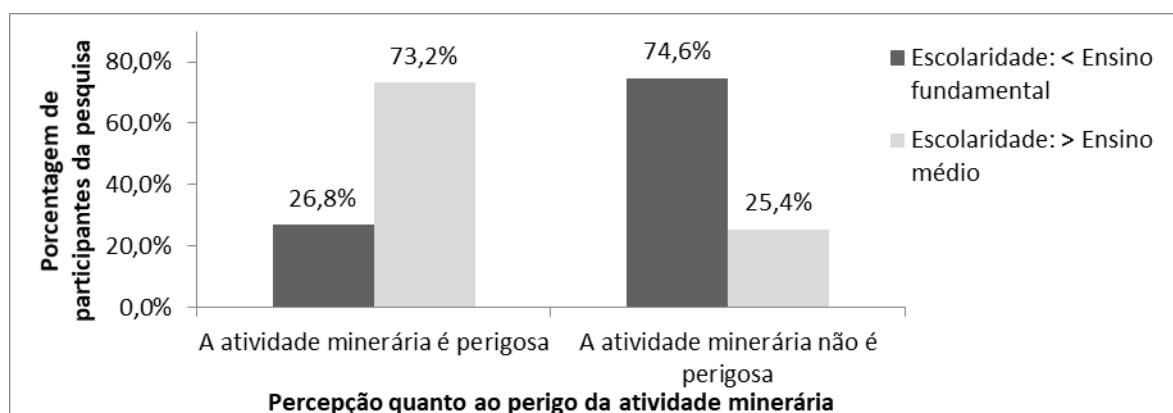
Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os resultados obtidos nessa pesquisa se assemelham àqueles apresentados por Viana (2012), que constatou que os moradores questionados consideravam como impactos negativos mais relevantes aqueles que provocam a degradação ambiental. Ainda, segundo Viana (2012), quanto mais próximo o entrevistado reside do empreendimento, mais negativa é a percepção deste em relação aos impactos provocados por vibração, materiais particulados, ruído, dentre outros.

Diante das diversas transformações que a mineração provoca no meio ambiente os respondentes foram indagados se consideravam a atividade minerária perigosa. Desta forma, para 57,2% dos 370 respondentes a atividade minerária era perigosa, 27% disseram não saber e 15,1% afirmaram que a atividade não era perigosa. Ressalta-se que os participantes que afirmaram que a atividade minerária era perigosa mencionaram em seus argumentos motivos ligados aos impactos negativos ao meio físico e aos seres humanos. Já aqueles que disseram que a mineração não era perigosa recorreram ao argumento da existência de leis que resguardam o meio ambiente e os seres vivos.

Ainda neste sentido, foi efetuado o teste de Qui-Quadrado de Pearson para verificar se existia uma correlação entre a percepção quanto ao perigo da mineração e a escolaridade dos respondentes. Os resultados representados no Gráfico 9 permitiram concluir que não há uma correlação significativa entre a percepção do perigo relativo à atividade minerária e a escolaridade dos participantes da pesquisa ($\chi^2 = 0,048$; g.l. = 1; $p > 0,05$).

Gráfico 9 - Tabulação cruzada em relação à percepção quanto ao perigo da mineração x escolaridade



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Além disso, os participantes foram solicitados a enumerar as três atitudes que julgavam mais importantes para o auxílio do relacionamento entre a atividade mineradora e a sociedade. A primeira opção mais escolhida foi “cumprir todas as leis, regulamentações e obrigações para a proteção do meio ambiente”, correspondendo a 32,4% das respostas; já 15,6% dos respondentes disseram “proteger matas e nascentes” e 12,6% apontaram a “conscientização das pessoas com relação às atividades minerárias”. Ainda neste sentido, as segundas opções mais citadas foram “investir na indústria gerando mais empregos” com 15,6% das respostas; 13,5% mencionaram “recuperar as áreas degradadas pela atividade minerária” e 11,7% “cumprir todas as leis, regulamentações e obrigações para a proteção do meio ambiente”.

Diante disso fica evidente que os participantes dessa pesquisa estão cientes da importância do cumprimento das leis ambientais para que se possa ter uma maior proteção do meio ambiente. Para Borges *et al.* (2009), as leis e regulamentações foram criadas com o intuito de disciplinar a utilização dos bens ambientais, contudo apenas a existência de boas leis não é o suficiente. Dessa forma, devem ser oferecidas pelas entidades governamentais condições que possibilitem o cumprimento destas, tornando-as passíveis de serem executadas na realidade e promovendo o fortalecimento dos órgãos técnicos responsáveis pela sua aplicação.

Quando foram questionadas se achavam que era possível a existência de uma relação harmônica entre a mineração e meio ambiente, dentre as 363 pessoas que responderam, 41,3%

afirmaram que sim; 29,7% disseram que não; 26,4% não souberam responder e 2,6% não quiseram responder.

Destaca-se que 70,7% dos respondentes que afirmaram que era possível estabelecer a harmonia entre a atividade minerária e o meio ambiente, justificaram sua crença com argumentos relacionados ao cumprimento das leis ambientais pelas instituições ou por meio de adoção de medidas de segurança mais enérgicas por parte das mineradoras. Já o restante dos respondentes citou motivos diversos tais como “a conscientização e comprometimento da população em relação aos benefícios e danos que a mineração pode causar” (Respondente n° 175, Função: Oficial administrativo); “desde que a comunidade esteja orientada quanto aos danos, prejuízos e bem como os benefícios” (Respondente n° 220, Função: Enfermeira) e “por meio de um compromisso autêntico com a sociedade e o meio ambiente. Coisa que não vem acontecendo em nosso país” (Respondente n° 304, Função: Agente administrativo).

Faz-se importante ressaltar que o conceito de sustentabilidade ambiental se torna mais complexo quando se refere aos recursos minerais, uma vez que uma relação harmoniosa entre meio ambiente e mineração perpassa pela necessidade de uma exploração sustentável e isto requer o cumprimento das legislações concernentes a esta atividade. Além disso, a produção e o consumo também devem seguir os preceitos da sustentabilidade, visto que a partir do momento que o consumidor passar a exigir produtos de procedência com produção que respeite o meio ambiente, haverá uma maior preocupação das empresas quanto a este (SILVA, 1995).

Dentre aqueles respondentes que disseram que não era possível estabelecer uma relação harmônica entre a mineração e o meio ambiente, 43,2% atribuíram à degradação ambiental proporcionada pela atividade ao ambiente e o restante alegou motivos diversos, como por exemplo, “tem muitos problemas de saúde com ela e isto não permite que ocorra uma relação harmônica entre as duas coisas” (Respondente n° 347, Função: Estudante); “porque mesmo que a empresa mineradora replante árvores o impacto causado naquela área pode ser irreversível” (Respondente n° 352, Função: Estudante) e “sempre alguém sai prejudicado, neste caso o meio ambiente” (Respondente n° 354, Função: Secretária).

Ao serem questionados acerca do que consideravam mais importante, preservar o meio ambiente ou explorar os recursos naturais necessários para o dia a dia, dentre os 370 respondentes, 70,5% priorizaram preservar o meio ambiente; 22,1% apontaram explorar os recursos necessários para o dia a dia e 7,4% não quiseram responder.

Quando indagados acerca dos motivos, aqueles que disseram preservar o meio ambiente alegaram razões diversas tais como, “porque pessoas, animais e plantas precisam ser

preservados” (Respondente nº 67, Função: Cozinheira); “para termos um futuro melhor” (Respondente nº 73, Função: Estudante) e “porque a preservação do meio ambiente é imprescindível para a manutenção de uma boa qualidade de vida” (Respondente nº 139, Função: Técnico de enfermagem).

Na concepção de Machado (1989) a melhoria da qualidade de vida implica na necessidade da exploração de recursos naturais, contudo esta exploração deve ser realizada com responsabilidade ambiental. Assim, aqueles que afirmaram que explorar os recursos naturais é mais importante citaram motivos, como por exemplo, “porque gera dinheiro” (Respondente nº 113, Função: Estudante); “gera emprego e crescimento para população” (Respondente nº 141, Função: Vendedora) e “o minério é essencial para o nosso dia a dia, mas a exploração deve ser feita de forma consciente” (Respondente nº 207, Função: Autônomo).

Para Viana (2012), a exploração mineral pode ser feita de forma menos impactante ao meio ambiente e aos seres vivos, contudo, para que isto ocorra, esta deve ser realizada de forma sustentável, com a utilização de práticas além daquelas exigidas pelas leis, estabelecendo a adoção de medidas que permitam o desenvolvimento socioeconômico local e minimizando os impactos adversos. Neste contexto, de acordo com Enriquez (2000), a mineração só será uma atividade sustentável a partir do momento que ela minimizar os efeitos negativos inerentes a sua prática e maximizar os efeitos positivos, para isto esta atividade deve ser capaz de promover o desenvolvimento da região e uma das formas para promover a melhoria das condições socioeconômica é por meio da utilização apropriada dos recursos da CFEM.

4. Conclusão

A mineração provoca alterações socioambientais e econômicas na localidade onde está inserida, contudo sua importância para economia é um fator preponderante para que seja executada baseada na responsabilidade socioambiental, respeitando as normas regulamentadoras para a sua execução.

Dessa forma, a exploração mineral deve ser realizada considerando os preceitos da sustentabilidade, sendo necessário que seja desenvolvida de forma a garantir o desenvolvimento equânime, promovendo o desenvolvimento local e a melhoria das condições sociais a curto e a longo prazo. Além disso, esta atividade deve reduzir os impactos

ambientais negativos concernentes à sua prática, evitando os efeitos adversos decorrentes de sua execução.

Neste contexto, esta pesquisa visou analisar a percepção da população de São Gonçalo do Rio Abaixo acerca dos impactos socioeconômicos e ambientais relacionados às atividades de exploração de minério de ferro na Mina de Brucutu, utilizando para isso a aplicação de questionário à uma parcela dos moradores.

Observou-se, a partir das respostas fornecidas nos questionários que, embora a população tenha mencionado palavras que remetam aos aspectos socioeconômicos positivos, como aumento da geração de emprego e renda, e desenvolvimento econômico, os impactos ambientais negativos como a contaminação hídrica, do solo e do ar, foram frequentemente citados, evidenciando uma preocupação com os efeitos negativos da exploração minerária ao meio ambiente. Ademais é importante destacar que para uma parcela significativa dos respondentes a situação do município era melhor do que aquela observada no passado, sendo que a maioria destes tinham uma visão otimista ao afirmar que São Gonçalo do Rio Abaixo estaria ainda melhor no futuro.

Outro dado interessante refere-se à definição da responsabilidade dos problemas ambientais no município, que grande parte dos respondentes atribuiu à prefeitura, ao Estado, população, comércio, indústria, ONGs e associações, mostrando, assim, que a sociedade não se exime da culpa pelos problemas ambientais. Ainda nesse sentido uma parcela expressiva dos entrevistados considerou que a preservação ambiental é mais importante que a exploração de recursos naturais necessários ao dia a dia, sugerindo uma preocupação com os problemas ambientais decorrentes das atividades predadoras de recursos naturais.

Contudo ressalta-se que, embora não seja possível extinguir todos os impactos negativos da atividade minerária, existe a possibilidade de minimizar os seus efeitos negativos por meio da fiscalização, da educação ambiental e do cumprimento do Código de Mineração e outras leis relacionadas à proteção ambiental.

Por fim, se faz necessária realização de novas pesquisas, em busca de alternativas mais eficazes para reduzir os impactos negativos da exploração minerária bem como a criação de cursos e programas de educação que abordem a questão da atividade minerária e a sustentabilidade, permitindo que a população adquira conhecimento sobre os efeitos adversos da exploração mineral nos âmbitos social, econômico e ambiental, possibilitando o acompanhamento dos efeitos destes impactos e o estabelecimento de ações para o seu controle.

Nesse sentido, a partir do momento que os cidadãos passarem a ter uma participação mais efetiva, agindo como fiscalizadores, pleiteando ações dos administradores públicos acerca da proteção ambiental para resguardar a saúde e o bem-estar social, haverá uma preocupação maior das empresas mineradoras na elaboração de projetos e pesquisas, objetivando tornar suas atividades menos degradadoras e garantindo uma maior segurança para os habitantes e a preservação do meio ambiente.

Referências

ALMEIDA, I. T. **A Poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto**. 1999. 186p. Dissertação (Mestre em Engenharia Mineral) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e pratica da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 240p.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A Evolução da Legislação Ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.3, p. 447-466, set./de. 2009.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 13 out 2017.

BRASIL MINERAL. **Vale inaugura mina de Brucutu**. n. 274, São Paulo, 11 out de 2006. Disponível em: <<http://www.brasilmineral.com.br>>. Acesso em: 23 out. 2017.

CASALARDE, F. L.; MORÃES, F. B.; ACCOLY, S. M. L.; ABREU, R. R; CRESPO, J. C. M.; ARAÚJO, F.O. **Mineração em Minas Gerais: Território e paisagem cultural**. Minas Gerais: 2006. Disponível em:<https://www.academia.edu/2082858/Minera%C3%A7%C3%A3o_em_Minas_Gerais_territ%C3%B3rio_e_paisagem_cultural>. Acesso em: 13 set. 2017.

CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. 2ª ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.

COSTA, F. P. **Aplicações de técnicas de otimização a problemas de planejamento operacional de lavras em mina a céu aberto**. 2005. 141 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral). Programa de Pós-Graduação. Universidade Federal de Ouro Preto, 2005.

DIAS, J. E. C. **A percepção da comunidade do município de Mariana/MG em relações às ações sociais e ambientais das empresas mineradoras que atuam na região**. 2015. 110p. Tese (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais, 2015.

ENRIQUEZ, M. A.R. S. Royalties da Mineração: Instrumento de Promoção do Desenvolvimento Sustentável de Regiões Mineradoras na Amazônia Oriental? **Cadernos do IG/UNICAMP**, Campinas, v. 08, n.1/2, p. 03-21, 2000.

ENRIQUEZ, M. A. R. S. **Maldição ou dádiva?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. 2007. 449p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), UnB, Brasília, DF, 2007.

FERNANDES, H. R. S. M.; FRANKLIN, M. R.; FLEXOR, J.-M.; FONTES, S. L.; PEREIRA Fº, S. R.; NASCIMENTO, F. M. F. **Impactos de mineração e sustentabilidade no semi-árido. Estudo de caso:** unidade de concentração de urânio-URA (Caetité-BA). 2011. Disponível em: <www.cetem.gov.br/images/congressos/2003/CAC01370003.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

FREITAS, L. S.; DANTAS, H. F. S. Sustentabilidade na indústria mineral no município de Pedra Lavrada - PB: um estudo a partir do ISM - Índice de Sustentabilidade da Mineração. **Revista Universo Contábil**. V.10, n.2, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Estatística. Investimento em MG**. (Apresentação PowerPoint), 2011. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 16 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Economia Brasileira por minério**. Brasília: IBRAM, 2012. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>> Acesso em: 22 set. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Sumário executivo**. Brasília: IBRAM, 2014. Disponível em: :<<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/sumarios/sumario-executivo-2014>>. Acesso em: 25 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Informações sobre a economia mineral brasileira**. Brasília: IBRAM, 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>> Acesso em: 22 set. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). São Gonçalo do Rio Abaixo (MG). In: **IBGE Cidades**, 2010a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=316190&r=2>. Acesso em: 26 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: 01 set. 2017.

KITULA, A. G. N. The environmental and socio-economic impacts of mining on local livelihoods in Tanzania: A case study of Geita District”, **Journal of Cleaner Production**, 14: 405-414.2006.

LAGÔA, T. **Licença da Vale em Brucutu deve ser liberada**. Diário do Comércio. 2016. Disponível em: <http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=mineracaolicenca_da_vale_em_brucutu_deve_serliberada&id=167332>. Acesso em: 28 set. 2017.

LIMA, R. T. **Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos: perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (bacia hidrográfica do rio do Monjolinho)**. São Carlos, 1993. 114p. Dissertação (Mestrado) – PPG-SEA – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Paulo.

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL. Projeto **Expansão Oeste da Mina Brucutu Cava Divisa**. Relatório de Impacto Ambiental. Lume: 2013.

MACHADO, I. F. **Recursos minerais**: política e sociedade. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

MATOS, T. V. S. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo**. Monografia de Especialização em Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Instituto de Geociências, UFMG, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 5ªed. São Paulo: Atlas, 2002.

MECHI, A.; SANCHEZ, D. L. Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

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.

REIS, E. **Estatística descritiva**. Lisboa: Edições Sílabo, 1996.

RIGOTTI, J. I. R.; BARBIERI, A. Projetos de Desenvolvimento Econômico e Dinâmica Demográfica: uma avaliação de impacto sobre o crescimento populacional de duas regiões no Estado de Minas Gerais. **Revista Latinoamericana de Población**. Minas Gerais, v.9, Nº 17, p. 151-152, 2015.

ROBERTO, J. B. **Influência dos diversos tipos litológicos nas operações de concentração da instalação de beneficiamento de Brucutu**. Mar. 2010, 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (MG).

SILVA, G. E. N. **Direito ambiental internacional: meio ambiente, desenvolvimento sustentável e os desafios da nova ordem mundial** Rio de Janeiro: Thex; Biblioteca Estácio de Sá, 1995.

SILVA, V. C. **Variáveis que interferem nos problemas ambientais gerados durante os desmontes de rochas.** 1998.b 136 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

SILVA, J. P. S. Impactos ambientais causados por mineração. **Revista Espaço da Sophia** - Nº 08, Nov. 2007. MENSAL, ANO I. Disponível em: <http://xa.yimg.com/kq/groups/24138517/359924831/name/impactos_minera%C3%A7ao.pdf>. Acesso em: 08 set. 2017.

SILVA, R. A. **Percepção da população acerca da atividade minerária e contaminação do solo e da água por arsênio no município de Santa Bárbara - MG.** 2015. 104p. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) Engenharia Ambiental, Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Itabira, 2015.

SOJA, E. **Geografias Pós-Modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica.** RJ: Jorge Zahar Ed., 1993.

SPINOLA, D. N.; VIDAL, J. C.; RESCK, B. C.; PORTES, R. C.; CRISPIM, F. A. Análise da evolução espacial da mina de Brucutu, em São Gonçalo do Rio Abaixo – MG entre 2003 e 2008 através da classificação supervisionada de imagens multitemporais Landsat 5 TM. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal (RN), 25-30 abr. 2009, INPE, p. 1551-1558. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.00.57.42/doc/1551-1558.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2017.

VALENTE, S. **As Minas da Panasqueira e seus impactos nas comunidades locais.** 2008. 16p. Dissertação de Mestrado em Sociologia – Políticas Locais e Descentralização do Poder: As Novas Áreas do Social. Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, 2008.

VERGARA, S. C. **Projeto e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIANA, M. B. **Avaliando Minas: índice de sustentabilidade na mineração (ISM)**. Brasília, 2012. 372 p. Tese (Doutorado em desenvolvimento sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2012.