

**PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS
ASSOCIADOS À MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE VAZANTE-MG**

**PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES ASOCIADOS A LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE
VAZANTE-MG**

Henrique Mendes da Silva

Doutorando pela Universidade de Brasília (UnB)
henriquemendes_bio@hotmail.com

RESUMO

A mineração é uma atividade importante, mas pode gerar impactos socioambientais. Reconhecendo esses impactos, parte das mineradoras desenvolve programas de Educação Ambiental (EA) através de ações de Responsabilidade Social Corporativa (RSC). O estudo foi realizado no município de Vazante, estado de Minas Gerais, Brasil, conhecida como capital do zinco, uma das maiores províncias de minério de zinco do mundo. O objetivo foi analisar como a atual percepção dos estudantes contribui com a construção de projetos e práticas educativas que favoreçam a participação crítica nos programas de RSC. Análises qualitativas e quantitativas foram empregadas. Os resultados mostram que parte dos estudantes desconhece as atividades de RSC. É necessário abordar a percepção e a geoética nos projetos ambientais, por meio de metodologias participativas, para que a atual percepção dos atores contribua para sua participação crítica nos programas de RSC. **Palavras-chave:** Geoética; Educação Socioambiental; Responsabilidade Social Corporativa.

Eixo temático: 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde.

Modalidade: pesquisa acadêmica.

RESUMEN

La minería es una actividad importante, pero puede generar impactos socioambientales. Reconociendo estos impactos, algunas empresas mineras desarrollan programas de Educación Ambiental (EA) a través de acciones de Responsabilidad Social Empresarial (RSE). El estudio se llevó a cabo en el municipio de Vazante, estado de Minas Gerais, Brasil, conocida como la capital del zinc, una de las provincias de mineral de zinc más grandes del mundo. El objetivo fue analizar cómo la percepción actual de los estudiantes contribuye a la construcción de proyectos y prácticas educativas que favorezcan la participación crítica en los programas de RSE. Se emplearon análisis cualitativos y cuantitativos. Los resultados muestran que algunos estudiantes desconocen las actividades de RSE. Es necesario abordar la percepción y la geoética en los proyectos ambientales, a través de metodologías participativas, para que la percepción actual de los actores contribuya a su participación crítica en los programas de RSE.

Palabras clave: Geoética; Educación Socioambiental; Responsabilidad social corporativa.

Eje temático: 6. Enseñanza de Ciencias y Biología, cuestiones socioambientales y de salud.

Modalidad: investigación académica.

INTRODUÇÃO OU APRESENTAÇÃO

A crescente demanda por minério de zinco aumenta a preocupação da comunidade internacional em relação aos impactos associados à mineração. De acordo com Kitula (2006), esses impactos são potencialmente adversos para a natureza, o patrimônio cultural, a saúde e a segurança de comunidades. Pereira, Costa e Borges (2017) acrescentam que os impactos da mineração podem aumentar os conflitos socioambientais e comprometer a qualidade de vida de comunidades. A percepção das pessoas precisa ser considerada na elaboração de projetos ambientais para amenizar as adversidades apresentadas por meio da identificação, interpretação e compreensão de tais conflitos.

No processo de elaboração de projetos, uma abordagem na perspectiva da geoética também pode ser considerada como fator contribuinte para a percepção das pessoas quanto ao uso dos recursos naturais face aos fenômenos ecológicos (GOBSTER; NASSAUER; DANIEL, 2007). A Geoética é considerada uma área das Geociências que aborda os desdobramentos éticos, sociais e culturais relacionados à percepção dos impactos associados ao uso dos recursos geológicos (CASTRO; RUCHKYS; MANINI, 2018). Tais desdobramentos, oriundos da geoética, podem ser contextualizados em projetos ambientais a fim de contribuir e ampliar a percepção dos indivíduos através da sensação de se perceberem como parte integrante de seu lugar vivido. Tuan (2012) acredita que a percepção gera uma ponte afetiva entre o indivíduo e o lugar, o que resulta em experiência pessoal. Algumas mineradoras têm valorizado a importância da percepção da comunidade em relação às experiências vividas em seu lugar. De acordo com Veiga, Scoble e Mcallister (2001), parte das mineradoras tem promovido consultas pautadas na percepção das comunidades a respeito do processo produtivo minerário e suas implicações no lugar.

Essa importância também é reconhecida pela Unesco (2017) no *Programa 13: Percepção da Qualidade Ambiental*, que menciona a necessidade dos estudos sobre percepção para

a gestão de lugares e paisagens. Parte das mineradoras ainda não aborda a percepção em seus programas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) para atender as necessidades das comunidades localizadas em seu entorno (MÉNDEZ; RODRÍGUEZ, 2016). Segundo os autores, a RSC refere-se ao interesse das empresas em adotar uma postura socialmente responsável no tratamento de injustiças ambientais e degradação da natureza, criando estratégias de investimentos sociais envolvendo as partes interessadas. Neste estudo, consideramos a percepção como parte representativa da relação mineração-comunidade-lugar. Esta pesquisa foi realizada junto aos estudantes de uma escola estadual situada na cidade de Vazante, no estado de Minas Gerais, Brasil. A Mina de Vazante é parte do maior distrito zincífero conhecido no país, e representa um depósito de metais base de importância reconhecida para o país. Hoje Vazante é considerada a Capital do Zinco e caracteriza-se por grandes reservas deste minério. (SANTOS, 2020). Este estudo avaliou a percepção de estudantes da rede estadual de ensino em relação aos impactos associados à mineração. A questão que este estudo busca responder é como a atual percepção desses sujeitos pode contribuir para a construção de práticas educativas e, com isso, promover uma participação crítica de estudantes nos programas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) no município de Vazante, Minas Gerais.

2 Procedimentos Metodológicos

2.1 Área de estudo

O município de Vazante está localizado no estado de Minas Gerais, Brasil. A área territorial do município é de aproximadamente 1.913,396 km² e sua população é de 19.975 habitantes. A área de mineração e exploração totalizando 50.076,76 ha. A mineradora é a 3^a maior produtora de zinco da América Latina e a 5^a do mundo. As operações tiveram início em 1969 e, em 2022, a mina Vazante produziu aproximadamente 131,5 mil toneladas de zinco contido em concentrados, 1,2 mil toneladas de chumbo contido em concentrados e 473,6 mil onças de prata contida em concentrados. O minério é tratado em uma planta de concentrado que tem capacidade de processamento de 4,6 mil toneladas de minério por dia. O extrativismo mineral é o setor de maior destaque no setor industrial e, mesmo não sendo expressivo em número de estabelecimentos, contribui de forma significativa para o PIB do município. Em função da exploração da jazida de Zinco, o setor acaba atraindo o desenvolvimento de atividades correlacionadas. (IBGE, 2024).

Além da importância no setor mineral, Vazante recebe muitos turistas (romeiros) partir da visão e difusão da informação de que uma Santa teria aparecido na Gruta da Lapa Velha, uma devoção, hoje centenária, foi tomando forças de modo que, na atualidade, o município de Vazante é conhecido regionalmente como: a “Cidade nascida da fé.” Outro atrativo turístico e de cunho acadêmico refere-se a Gruta da Lapa Nova, recentemente tombada como patrimônio natural do Estado de Minas Gerais, é uma caverna de grande extensão nos arredores de Vazante que atrai milhares de turistas e pesquisadores todos os anos. A caverna comporta em seu interior diversos tipos de formações rochosas, algumas que lembram figuras humanas e animais, que atraem bastante a atenção de jovens estudantes e pesquisadores do mundo todo. Na sua área externa conta com mata preservada que abriga uma quantidade gigantesca de animais silvestres como lobos-guará, cobras, pássaros, capivaras, catitus e etc. (MELLO, 2003).

2.2 Coleta e análise de dados

Em março de 2023, a Secretaria Regional de Educação (SRE) de Paracatu-MG a qual pertence o município de Vazante-MG foi contatada para a apresentação da presente pesquisa, a ser desenvolvida na Escola Estadual “Carolina Silva” e, no mesmo ano, um termo de anuência foi assinado.

Foram elaborados um modelo de questionário para os estudantes. O questionário dos estudantes é composto por nove perguntas abertas, que tiveram o objetivo de traçar um perfil e avaliar sua percepção do lugar vivido, podendo contribuir para a construção de práticas educativas relacionadas à questão ambiental.

Em relação às respostas dos estudantes, utilizamos a metodologia de Prais e Rosa (2017) para categorizar e criar nuvem de palavras, onde os tópicos se organizam na cor cinza e em vários tamanhos, com base no número de menções feitas para cada uma das perguntas que compunham o questionário aplicado. As palavras apareceram repetidas na nuvem conforme o número de citações dos entrevistados. Aqueles que não responderam as perguntas não foram incluídos na nuvem de palavras.

3 RESULTADOS

3.1 Percepção dos estudantes sobre questões ambientais associadas à mineração

A respeito do perfil dos 2.854 estudantes, matriculados entre o 6º e 9º ano que participaram da pesquisa, verificou-se que a maior parte (53%) é composta pelo sexo biológico feminino. A maioria dos estudantes (94%) reside no município de Vazante entre 11 a 14 anos. A escola localiza-se a uma distância de até 8,4 km da mineradora.

A Figura 1 apresenta a nuvem de palavras sobre os benefícios que a mineradora oferece à cidade quando consideradas as respostas dos estudantes. Palavras como emprego, trabalho, dinheiro, renda e impostos foram os destaques da nuvem, mostrando que os benefícios podem estar relacionados à área da economia. As palavras projetos, oficinas, brincadeiras e cultura, foram inseridas a um contexto socioambiental, com menor representatividade. Trata-se de atividades ofertadas pela mineradora sobre temáticas ambientais.

Figura 1: Nuvem de palavras representando as categorias mais citadas pelos alunos sobre o principal benefício que as mineradoras oferecem a cidade (Fig.1)



Fonte: Autores do modelo.

A Figura 2 representa a percepção dos estudantes sobre a presença da mineradora na cidade. Palavras como economia, dinheiro e comércio apresentaram destaque como impactos positivos, no sentido de movimentação financeira. Tais impactos sobressaíram em relação aos negativos, os quais foram representados pelas palavras dolinas, poluição do ar, rejeito, desmatamento e destruição.

Figura 2: Nuvem de palavras que representa as categorias mais citadas sobre a percepção dos alunos em relação a presença das mineradoras na cidade de Vazante - MG (Fig.2)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Em relação a quem sofre interferência dos problemas ambientais associados à mineração, observa-se, na Figura 3, que as palavras mais citadas foram: câncer, alergia, irritação, tosse e rinite, indicando interferência na saúde humana. Outros componentes da natureza foram pouco citados, tais como animal, rio, solo e vegetação no sentido de impactos negativos.

Figura 3: Nuvem de palavras que representa as categorias mais citadas em relação a quem sofre interferência dos problemas ambientais associados à mineração (Fig.3)



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Quanto ao que faz parte do meio ambiente, percebe-se que os recursos naturais apresentaram destaque, tendo como palavras mais citadas florestas, animais, rios, ar, folha, terra e inseto. As palavras pessoas, criança, eu, gente, menino, mulher e homem, como representação de elemento da natureza, tiveram pouca representatividade, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 4: Nuvem de palavras que representa as categorias citadas em relação ao que faz parte do meio ambiente (Fig.4)

Residir por mais tempo na cidade não contribuiu para que a maioria dos estudantes percebesse outros problemas ambientais associados à mineração, afora a poluição atmosférica e suas consequências para a saúde humana. A presença de material particulado em suspensão tem sido considerada como um dos principais problemas associados à mineração (KITULA, 2006; PANDEY; AGRAWAL; SINGH, 2014). O resultado de nossa pesquisa se assemelha ao de Shi e He (2012), que constataram que os moradores tendem a considerar a poluição como uma ameaça à saúde, principalmente quanto maior for o seu tempo de residência. No trabalho citado, esse resultado serviu como base de sugestões para a melhoria ambiental, o planejamento e a formulação de políticas públicas.

Nesse sentido, a elaboração dos projetos pode ser repensada para ampliar a participação da escola, das mineradoras e da comunidade. A parceria com as mineradoras pode ser mantida, a exemplo da atividade conhecida por *Projeto Gente Cuidando das Águas*, por meio da qual os alunos recebem informações ambientais sobre a bacia hidrográfica do município de Vazante-MG. Embora essa atividade seja importante para a obtenção de novos conhecimentos, torna-se necessário contextualizá-la de acordo com os desdobramentos socioeconômicos e ambientais da relação mineração-comunidade-lugar. A maior parte das propostas de atividades apresentadas pelas mineradoras possui influências da tipologia de concepção de meio ambiente antropocêntrica. De acordo com Reigota (1991), essa concepção evidencia a utilidade dos recursos naturais para a sobrevivência do ser humano. Acreditamos que essa concepção empregada pelas mineradoras reforça a necessidade dos projetos das escolas serem elaborados em um viés crítico, pautado na categoria de concepção globalizante. Essa proposta de Reigota (1991) prioriza as relações recíprocas entre natureza e sociedade. Essas relações devem ser pautadas nos desdobramentos do tempo geológico antropoceno, envolvendo os problemas socioambientais associados à mineração e incluindo o papel da comunidade, a responsabilidade social das empresas e a geoética (BADERA, 2014).

Para que a atual percepção dos estudantes contribua para a sua participação crítica em futuros programas de RSC é necessário reavaliar os projetos ambientais como estratégia importante para alcançar a melhoria ambiental. Estes precisam centrar em propostas de atividades pautadas no entendimento dos estudantes sobre meio ambiente, e não em presunções do que os estudantes sabem e acreditam (LOUGHLAND; REID; PETOCZ,

2002). O estudante precisa perceber e entender que o ser humano faz parte do meio ambiente e que constantemente o modifica. Isso pode ajudá-lo a compreender que é necessário imprimir atitudes e posturas sustentáveis em prol da conservação do planeta Terra. O fato de os estudantes não se reconhecerem como parte integrante do meio ambiente pode comprometer seriamente o nível de percepção sobre os aspectos político, econômico e social de seu lugar vivido, ou seja, da concepção da geoética.

Os projetos devem contemplar posturas e ações sustentáveis que, de acordo com Toaldo e Meyne (2013), impliquem a necessidade de reconsiderar e inovar conteúdos e abordagens com base nos avanços do saber ambiental. A construção desse saber pode se dar por meio das diferentes percepções condicionadas a uma educação em que a própria experiência do estudante sobre o meio ambiente é constatada e depois desafiada (LOUGHLAND; REID; PETOCZ, 2002; MELLAZO, 2005).

Em nosso estudo, os estudantes descreveram o meio ambiente em uma perspectiva limitada e objetiva, apenas como um lugar que contém elementos representativos da fauna e flora. Essa visão que exclui o ser humano do ambiente parece comum entre discentes e pode ter implicações imediatas no trabalho educativo com as questões ambientais. Uma das possíveis consequências é o aluno se eximir de sua responsabilidade pelo meio ambiente.

Encontramos resultado similar no estudo de Loughland, Reid e Petocz (2002). Para mudar essa situação, os projetos de EA deveriam contribuir para ampliar a visão dos estudantes sobre a relação do ser humano com o ambiente onde vive.

Constatamos que o atual quadro de percepção dos impactos associados à mineração pode ser ampliado, tendo em vista que a visão dos estudantes está muito restrita à saúde humana. Eles precisam tomar consciência de que a presença das mineradoras afeta muito mais do que apenas a saúde do indivíduo. Gilberthorpe e Banks (2012) concluíram que a participação das comunidades afetadas pela mineração pode melhorar o desenvolvimento de estratégias de RSC. Portanto, é necessário que o poder público proponha uma gestão ambiental que conecte as mineradoras, a comunidade escolar e outros segmentos da sociedade. Para isso, os projetos devem contemplar o diálogo e a participação e abordar os aspectos político, social e econômico de maneira interdisciplinar na perspectiva da geoética.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

De acordo com as análises, a percepção precisa ser considerada no processo de elaboração de projetos ambientais por proporcionar a interpretação do lugar onde a comunidade vivencia suas experiências. A elaboração de tais projetos deve ser planejada em consonância com os aspectos históricos, geográficos, econômicos, sociais, políticos e ambientais para a valorização da cultura local. É imprescindível levar em consideração as implicações éticas no uso da paisagem (geoética), o papel da sociedade e a responsabilidade social das empresas.

Para que a sensibilização, conscientização e a ação da comunidade aconteçam, é necessário ter como base dos projetos a abordagem do tempo geológico antropoceno. A exploração desenfreada da natureza, principalmente dos recursos geológicos, por parte dos grandes empreendimentos, são marcas desse período. A atual percepção dos professores e alunos sobre os impactos associados à mineração compromete a participação da maioria deles em futuros programas de RSC.

Para reverter a situação ora exposta é necessário uma abordagem na perspectiva da geoética no processo de elaboração dos projetos ambientais a fim de contribuir com a percepção dos envolvidos a respeito da realidade socioambiental em que estão inseridos. A abordagem da geoética pode ser realizada a partir da contextualização dos aspectos éticos, sociais e culturais, que envolvem sujeito e lugar.

Os professores precisam de acesso facilitado a cursos de formação continuada sobre EA para melhorarem o seu entendimento sobre as questões ambientais envolvidas na exploração de recursos geológicos. Uma alternativa pode ser a busca por metodologias apoiadas em conhecimento compartilhado, em que cada professor compartilha com os seus pares o conhecimento que detém acerca de questões socioambientais associadas à mineração na perspectiva da geoética.

Essa alternativa pode ser efetivada através da elaboração de um processo de mobilização de professores e sua troca de experiências. Isso pode contribuir para a construção do saber ambiental dos envolvidos de forma interdisciplinar. É necessário reforçar a importância do estabelecimento de parcerias com institutos de pesquisa e empresas para o desenvolvimento de cursos de formação continuada dos professores. Assim, os professores terão condições de elaborarem projetos educativos que explorem temas

ambientais orientados por uma perspectiva crítica de EA e embasados na perspectiva da geoética para melhorar a percepção de seus alunos.

REFERÊNCIAS

BADERA, J. Problems of the social non-acceptance of mining projects with particular emphasis on the European Union. A literature review. *Environmental & Socio-economic Studies*, Katowice, v. 2, n. 1, p. 27-34, 2014.

CARDOSO JR., H. M.; PAULA, F. M. A.; LUNAS, D. A. L. O capital minerador e a nova dinâmica econômica e territorial do município de Alto Horizonte - Goiás. *Revista de Geografia*, Pelotas, v. 35, n. 2, p.54-74, Jan. 2018.

CASTRO, P. T. A.; RUCHKYS, Ú.; MANINI, R. T. A sociedade civil organizada e o rompimento da barragem de fundão, Mariana (MG): porque é preciso difundir a geoética. *Terra e Didática*, Campinas, v. 14, n. 4, p. 439-444, Dez. 2018. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/13268>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

GILBERTHORPE, E.; BANKS, G. Development on who set terms? CSR discourse and social realities in Papua New Guinea's extractive industries sector. *Resources Policy*, s/l, v. 37, n. 2, p. 185-193, Jun. 2012.

GOBSTER, P. H.; NASSAUER, J. I.; DANIEL, T. C. The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecol.*, s/l, v. 22, n. 7, p. 959-972, May. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo demográfico 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

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*, s/l, v. 14, n. 3-4, p.405-414, Jan. 2006.

LOUGHLAND, T.; REID, A.; PETOCZ, P. Young people's conceptions of environment: A phenomenographic analysis. *Environmental Education Research*, s/l, v. 8, n. 2, p.187-197, May. 2002.

MARANDOLA JR., E.; SANTOS, F. M. Percepção dos perigos ambientais urbanos: efeitos de lugar ou falácia ecológica? In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 17., 2010, Caxambu. *Anais...* Caxambu: Abep, 2016. p. 1-22.

Disponível em:

<<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/2309>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

MELLAZO, G. C. A percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares & Trilhas*, Uberlândia, v.6, n. 6, p. 45-51, 2005.

MÉNDEZ, J. D. M.; RODRÍGUEZ, R. S. A profile of corporate social responsibility for mining companies present in the Santurban Moorland, Santander, Colombia. *Global Ecology and Conservation*, s/l, v. 6, p.25-35, abr. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). *Não culpe apenas o professor quando o culpado é o sistema, diz a UNESCO: Relatório de Monitoramento Global da Educação de 2017-2018 da UNESCO*. Brasília: Unesco Office, 2017. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/rio-20/single-view/news/dont_just_blame_the_teacher_when_the_system_is_at_fault-1/>. Acesso em: 19 dez. 2017.

PANDEY, B.; AGRAWAL, M.; SINGH, S. Assessment of air pollution around coal mining area: Emphasizing on spatial distributions, seasonal variations and heavy metals, using cluster and principal component analysis. *Atmospheric Pollution Research*, s/l, v. 5, n. 1, p.79-86, Jan. 2014.

PEREIRA, A.A.S.; COSTA, D.A.T.; BORGES, L. A. C. Percepção ambiental de pós-graduandos sobre os impactos da mineração. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. 34, n. 2, p. 238-255, Maio/Ago. 2017.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Nuvem de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. *Nuances: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente*, v. 28, n. 1, p. 201-219, Abr. 2017.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 1991. Pesquisa em Educação Ambiental, Ahead of Print, 2020 DOI: <http://dx.doi.org/10.18675/2177580X.2020-14638130>

SHI, X.; HE, F. The environmental pollution perception of residents in coal mining areas: A case study in the Han cheng mine area, Shaanxi Province, China. *Environmental Management*, s/l, v. 50, n. 4, p. 505-513, Ago. 2012.

TOALDO, A. M.; MEYNE, L. S. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, Santa Maria, v. 8, s/n, p. 661-673, abr. 2013.

TUAN, Y-F. *Topofilia: um estudo da percepção, atitude e valores do meio ambiente*. Trad. Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

VEIGA, M. M.; SCOBLE, M.; McALLISTER, M. L. Mining with communities. *Natural Resources Forum*, New York, v. 25, s/n, p. 191-202, 2001.