

IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS POSITIVAS E NEGATIVAS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.8.25.XV-016>

Renata Alves Perez

* ORCISPAR – Órgão Regulador do Consórcio Intermunicipal de Saneamento do Paraná, fiscalizacao@cispar.pr.gov.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos ambientais positivos e negativos gerados pela atividade mineradora no município de Maringá-PR. A pesquisa foi desenvolvida com abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e por meio de estudo de caso. A metodologia foi estruturada em quatro etapas: fundamentação teórica, elaboração de base cartográfica e banco de dados, desenvolvimento das atividades de campo e laboratório, e análise dos dados obtidos. Foram utilizados softwares como ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro e Excel, além de imagens de satélite e documentos cartográficos. A área de estudo foi mapeada com base na Carta do Brasil – Folha de Maringá do IBGE (1972), e o levantamento de campo incluiu observações diretas e aplicação de questionários à população do entorno. A pesquisa também propõe medidas para mitigação de impactos ambientais e sugere diretrizes para a destinação adequada das áreas mineradas após o encerramento das atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto ambiental, Mineração, Uso do Solo, Maringá-Pr.

ABSTRACT

The present study aims to analyze the positive and negative environmental impacts caused by mining activities in the municipality of Maringá-PR. The research was developed using a qualitative and quantitative approach, applied in nature, with exploratory objectives and conducted through a case study. The methodology was structured into four stages: theoretical foundation, preparation of cartographic base and database, development of field and laboratory activities, and analysis of the collected data. Software such as ArcGIS, QGIS, Google Earth Pro, and Excel were used, along with satellite images and cartographic documents. The study area was mapped based on the Brazil Map – Maringá Sheet from IBGE (1972), and the field survey included direct observations and the application of questionnaires to the surrounding population. The research also proposes measures to mitigate environmental impacts and suggests guidelines for the appropriate use of mined areas after the termination of activities.

KEY WORDS: Environmental Impact, Mining, Land Use.

INTRODUÇÃO

A atividade de mineração tem desempenhado um papel significativo no desenvolvimento econômico de diversas regiões do Brasil, fornecendo insumos fundamentais para a construção civil, indústria e infraestrutura. No entanto, ao mesmo tempo em que impulsiona o crescimento econômico, a mineração também é responsável por uma série de impactos ambientais que afetam diretamente o meio físico e as populações que vivem no entorno das áreas exploradas. Esses impactos podem ser tanto positivos, ao promoverem a geração de empregos e o aproveitamento racional dos recursos naturais, quanto negativos, quando resultam em degradação ambiental, danos estruturais e prejuízos à qualidade de vida da população.

No município de Maringá, localizado no estado do Paraná, a presença de mineradoras próximas à zona urbana levanta preocupações quanto aos efeitos provocados por suas atividades. Nesse contexto, torna-se essencial compreender as implicações ambientais decorrentes da exploração mineral, a fim de subsidiar ações que promovam a sustentabilidade e a mitigação de danos. Este estudo, portanto, busca analisar os impactos ambientais associados à mineração na cidade de Maringá-PR, com base em levantamentos bibliográficos, cartográficos, laboratoriais e de campo, além da aplicação de questionários à população local. A pesquisa visa contribuir para a construção de estratégias que permitam a convivência equilibrada entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho tem por objetivo demonstrar os impactos ambientais positivos e negativos gerados pela atividade mineradora na cidade de Maringá-Pr.

METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa foi classificada, segundo o critério de Gerhardt; Silveira (2009), da seguinte maneira: quanto à abordagem, é de cunho qualitativo; quanto à natureza, como uma pesquisa aplicada; quanto aos objetivos, do tipo exploratório; e quanto aos procedimentos, um estudo de caso.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi subdividido em quatro etapas. A etapa 1 compreende a base teórica da pesquisa, a coleta de documentos cartográficos e a seleção de imagens de satélites e de *softwares*. A etapa 2 contempla a elaboração da figura de localização e a base cartográfica, a elaboração do banco de dados e a pesquisa de campo preliminar. A etapa 3 aborda o desenvolvimento da pesquisa, tendo sido subdividida em 3ª, que compreende a etapa de elaboração de trabalhos em laboratório, e 3b, que corresponde à etapa de trabalhos em campo. A etapa 4 descreve a análise de todos os resultados obtidos e propõe soluções para amenizar os efeitos dos impactos ambientais. O *software* escolhido para a elaboração do banco de dados e do primeiro produto cartográfico - o mapa de localização da área de estudo e das mineradoras - foi o ArcGIS (versão 10.1). Posteriormente, optou-se por utilizar também o programa QGIS (versão 2.8.3.1). Além desses dois Sistemas de Informação Geográfica, foram utilizados também o *software Google Earth Pro* (2025) e o *software Excel* (2010).

Na etapa 1 foram realizadas pesquisas bibliográficas. As referências foram subdivididas em bibliografia teórica, específica sobre o assunto abordado e procedimentos metodológicos. A coleta de documentos cartográficos envolveu a seleção da folha topográfica (SF22-Y-D-II-3), de escala 1:50.000, do IBGE (1972), que foi utilizada para a elaboração da carta base.

As imagens de satélite selecionadas para a pesquisa e utilizadas com a foram obtidas dos satélites Landsat 5 e Landsat 8. Também foram selecionadas imagens obtidas do *Google Earth Pro* (2015 e 2025) e imagens fornecidas pelo *site* da Prefeitura Municipal de Maringá (2016).

Inicialmente foi realizado um pré-levantamento da localização da área de estudo das mineradoras e o posicionamento destes locais em relação à zona urbana.

Para a elaboração do mapa de localização das mineradoras, utilizou-se como base cartográfica a Carta do Brasil: Folha de Maringá do IBGE (1972), folha SF22-Y-D-II-3, escala 1:50.000. As divisas da cidade de Maringá foram vetorizadas. Com imagens do *Google Earth Pro* (2015) vetorizaram-se os limites da zona urbana de Maringá, as principais vias de acesso do município e as coordenadas das mineradoras. Em posse desses dados gerou-se um arquivo kml para cada um dos itens vetorizados. Após esta etapa, gerou-se um arquivo *shapefile* para cada atributo. Foi adotado o *datum* SIRGAS 2000. Após esta fase, os dados foram inseridos no programa ArcGIS (versão 10.1).

Para a localização das coordenadas das mineradoras inicialmente utilizou-se o programa *Google Earth Pro* (2015). Em posse das coordenadas, foi realizado um levantamento em campo, para verificar se as coordenadas encontradas estavam corretas. Para a elaboração do mapa de localização preliminar, utilizou-se a carta topográfica fornecida pelo IBGE (1972). As operações de geoprocessamento utilizadas para a confecção do mapa preliminar de localização foram realizadas utilizando o *software* QGIS (versão 2.8.3.1). Este mapa foi utilizado para os primeiros levantamentos de campo.

Posteriormente, os trabalhos de campo preliminares foram realizados com observação de alguns pontos estratégicos no entorno das mineradoras. Levantaram-se quais eram os principais impactos ambientais que as atividades das mineradoras causavam no meio físico e nos moradores do entorno da área pesquisada incluindo, em vários aspectos, os possíveis danos estruturais que tenham ocorrido em suas moradias.

A etapa 3 contemplou o desenvolvimento da pesquisa, o qual foi desmembrada em duas etapas: 3a (elaboração de produtos cartográficos) e a 3b (coleta de dados de campo e aplicação de questionário).

Na etapa 4 da pesquisa, foram avaliados os resultados obtidos, com a identificação de alguns tipos de impactos ambientais negativos e positivos que interferiram na dinâmica social dos moradores no entorno das mineradoras 1 e 3 em estudo. Nesta etapa também foram feitas propostas que amenizam os impactos ambientais negativos encontrados.

RESULTADOS OBTIDOS

Abaixo segue a figura de localização das mineradoras ativas e inativas que se encontram na cidade de Maringá-Pr (Figura 01).

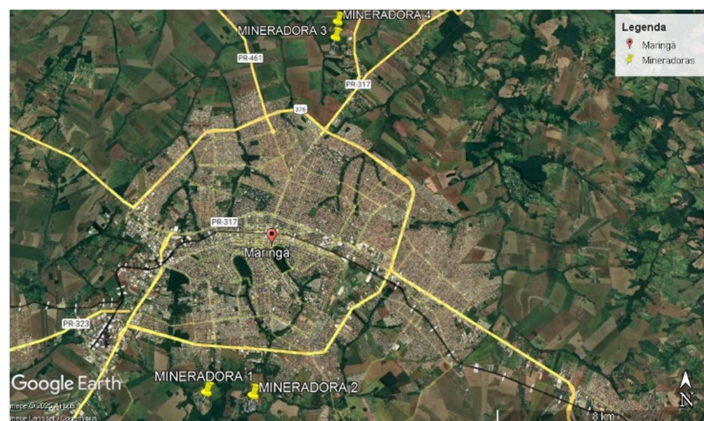


Figura 1 – Localização das mineradoras. Fonte: Goolhe Earth Pro (2025).

Atualmente a Minerado 3 está inativa, as mineradoras 1,2 e 4 estão em operação atualmente. Devido a proximidade da Mineradora 3 com a zona urbana no período de estudo, optou-se pela aplicação do questionário neste local.

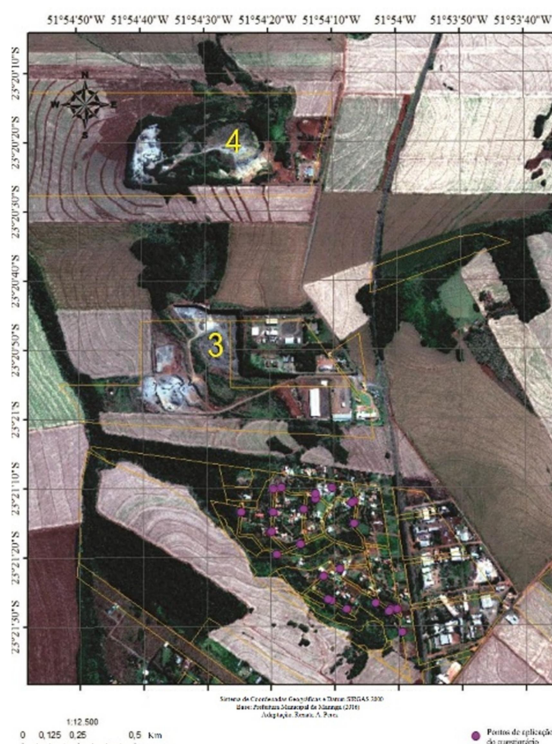


Figura 02 – Pontos de aplicação do questionário no Condomínio Recanto dos Guerreiros. Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (2016)

Adotou-se como marco zero para realização das medidas lineares a divisa (muro) da mineradora 3 em relação a cada ponto do questionário aplicado, conforme demonstrado na Figura 2.

Do total de questionários aplicados, os moradores que mais se sentem incômodados com a presença da mineradora são os moradores que se encontram a uma distância de 501 a 750 metros. Dos que moram de 0 a 250 metros, 251 a 500 e 751 a 1000 metros, somente 50% se sentem incomodados e 50% não se sentem incomodados em relação à mineradora (Figura 3).

Dos moradores que residem a uma distância de 0 a 250 metros, a vibração é o incômodo que mais os afeta. Dos que residem de 251 a 500 e 501 a 750 metros, a vibração também é o que mais perturba os moradores, seguida ruído, danos estruturais e poeira. Na faixa de 751 a 1000 metros, os incômodos da vibração, do ruído, dos danos estruturais e da poeira são mencionados praticamente na mesma proporção, sendo que, nesta faixa, citou-se ainda o incômodo devido ao surgimento de problemas de saúde (alergias), devido à presença da mineradora (Figura 4).

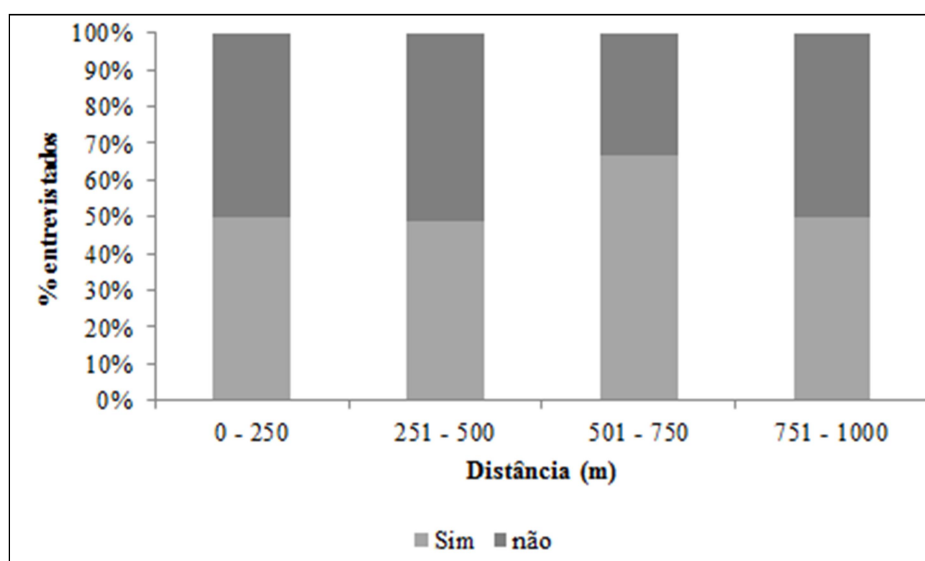


Figura 3 – Incômodos dos moradores em relação à distância da mineradora 3. Fonte: Autora do Trabalho

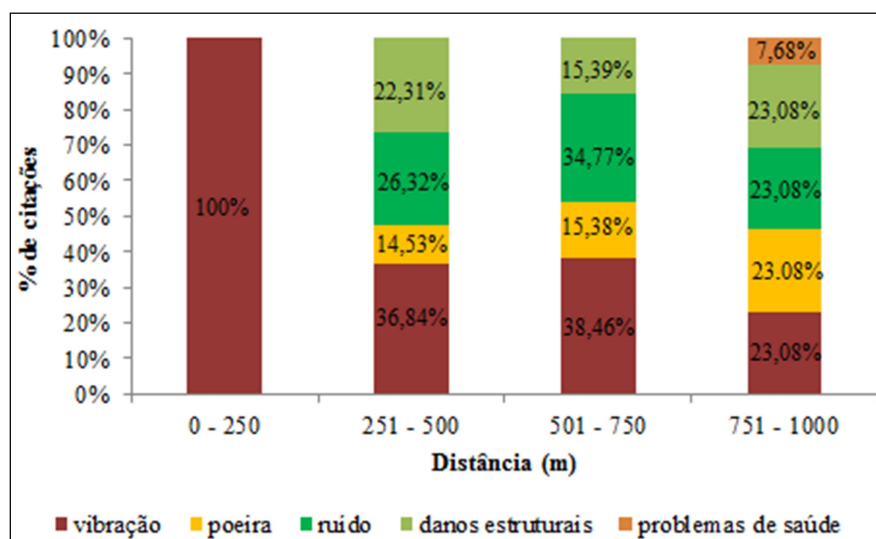


Figura 4 – Relação entre a distância das moradias e os incômodos em relação à mineradora 3. Fonte: Renata Alves Perez

O maior índice de reclamações devido à vibração no terreno foi o de moradores que residem próximos à divisa com a mineradora 3 e que se encontram em locais próximos ao topo rochoso. De acordo com Miguens (2011), isso pode ter ocorrido devido à “distância fonte-recepção”.

Um item a ser considerado, referente à reclamação de vibrações, é a profundidade do topo rochoso, quanto mais próximo da superfície estiver do topo rochoso, maior será a velocidade esperada de vibração da partícula (BACCI, LANDIN, 2016).

Outro item a ser mencionado, de acordo com Ferreira (2013), é que “o movimento do terreno está condicionado às características das ondas sísmicas, assim como as características do meio”. Isto é, reclamações referentes a danos estruturais estão relacionadas com a vibração do terreno.

O acúmulo de poeira e alergias podem ser atribuídos à posição topográfica dos locais onde foram aplicados os questionários, pois eles estão em nível abaixo da mineradora 3. Uma forma de reduzir a quantidade de material particulado no ar é a aspersão de água, no local onde ocorre a retirada de agregados e nas vias de acessos às mineradoras.

Dos moradores que residem em uma faixa de 251 metros a 1000 metros da mineradora 3, mencionaram incômodo quanto ao ruído. O ruído, ao se propagar no ar livre, sofre atenuação. Os fatores que provocam essa atenuação são barreiras, distância fonte-receptor, vegetação, efeito do vento, temperatura, absorção atmosférica e topografia do solo (GERGES, 2000).

CONCLUSÃO

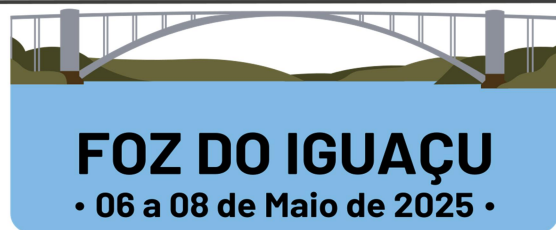
Dos resultados obtidos na aplicação do questionário no entorno da mineradora 3, verificou-se que, entre os moradores que residem a uma distância de 0 a 250 m e de 251 a 500m, a vibração é o incômodo que mais os afeta. Já entre os que residem de 501 a 750 m, além da vibração, o que os moradores mais relataram, em ordem decrescente de incômodos, foi: ruído, danos estruturais e poeira. Finalmente, na faixa de 751 a 1000 m, os incômodos da vibração, do ruído, dos danos estruturais e da poeira são mencionados praticamente na mesma proporção, sendo que, nesta faixa, apareceu também o incômodo relacionado com a saúde (problemas alérgicos).

Sendo assim, as reclamações devido à vibração, em uma faixa de 0 a 250 m e 251 a 500 m, possivelmente foi devido à posição dos imóveis, que são próximos ao topo rochoso. Para os moradores que citaram a presença de poeira e problemas alérgicos, a causa dessas ocorrências com maiores frequências podem ser relacionadas com a posição topográfica dos locais onde foram aplicados os questionários, pois eles estão em um nível topográfico abaixo da mineradora 3. Para afirmá-lo no entanto, necessita-se de levantamentos mais específicos. Para a diminuição das partículas de poeira e ruído, recomenda-se o aumento da faixa de vegetação entre a Mineradora 3 e as residências que se encontram no entorno.

Finalmente, recomenda-se que, além das medidas mencionadas anteriormente, sejam feitos acompanhamentos pelos órgãos competentes, como órgãos ambientais e agências reguladoras e pela sociedade envolvida, baseados na legislação vigente, sobre a destinação das áreas mineradas após as jazidas se esgotarem. Após o fechamento das mineradoras, recomenda-se para essas áreas que sejam criados parques, como é o caso da Pedreira Paulo Leminski, em Curitiba. Além disso, recomenda-se que sejam elaboradas Políticas Públicas que atendam à população do entorno onde as atividades minerárias estão sendo desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

1. BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B. **Aplicação de métodos estatísticos multivariados na avaliação de vibrações sísmicas**. Revista do Instituto de Geociências, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 16, n. 1 - p. 101-120, 2016. Disponível em: < <http://www.igc.usp.br/?id=geologiausp>>. Acesso em: 19 nov. 2016.
2. FERREIRA, P.L. C. R. **Impactos ambientais e a possibilidade de implantação do sistema de gestão ambiental (NBR ISO 14001:2004) em uma mineração de agregados**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica). Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
3. GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRS, 2009. p. 113



4. GOOGLE. Google Earth. Version 7.1.7.2606, 2015 (Maringá, PR). Disponível em: < google_earth.pt.downloadastro.com>. Acesso em: 16 mai. 2016.
5. GOOGLE. Google Earth Pro 2025. Disponível em: < <http://earth.google.com/>>. Acesso em: 13 fev. 2025.
6. INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2017. Disponível em: < http://www.dgi.inpe.br/Suporte/files/Cameras-LANDSAT57_PT.php> . Acesso em: 16 de jul. 2017.
7. MIGUENS, J. C. F. **Vibrações induzidas pela escavação subterrânea de maciços rochosos com recurso a explosivos e seus eventuais impactes nas estruturas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro – Escola de Ciências e Tecnologia. Vila Real, Portugal.