



UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA E
MEIO AMBIENTE

SANDRA CRISTINA DE CASTRO PEIXOTO

**MINERAÇÃO, MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E AÇÕES
EDUCATIVAS SOBRE A ATIVIDADE MINERADORA**

ANÁPOLIS – GOIÁS
2024

SANDRA CRISTINA DE CASTRO PEIXOTO

**MINERAÇÃO, MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E AÇÕES
EDUCATIVAS SOBRE A ATIVIDADE MINERADORA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, como exigência parcial para obtenção de título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração:
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente

Linha 02: Desenvolvimento e Territorialidade

ODS: Educação de Qualidade (4)

Orientador: Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro

ANÁPOLIS – GOIÁS
2024

P379

Peixoto, Sandra Cristina de Castro.

Mineração, meio ambiente e educação ambiental: análise das percepções e ações educativas sobre a atividade mineradora / Sandra Cristina de Castro Peixoto - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, 2024.

74p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2024.

1. Goiás 2. Impacto ambiental 3. Ensino fundamental 4. Práticas pedagógicas
I. Garro, Francisco Leonardo Tejerina II. Título

CDU 504

Catálogo na Fonte
Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038



FOLHA DE APROVAÇÃO

MINERAÇÃO, MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES E AÇÕES ADUCATIVAS SOBRE A ATIVIDADE MINERADORA

Sandra Cristina de Castro Peixoto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente/ PPG STMA da Universidade Evangélica de Goiás/ UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de **Mestre.**

Aprovado em 20 de setembro de 2024.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br FRANCISCO LEONARDO TEJERINA GARRO
Data: 18/10/2024 15:00:56-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro

Documento assinado digitalmente
gov.br JOSANA DE CASTRO PEIXOTO
Data: 18/10/2024 15:56:45-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Josana de Castro Peixoto

Documento assinado digitalmente
gov.br ISA LUCIA DE MORAIS
Data: 18/10/2024 15:32:55-0300
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Isa Lúcia de Moraes

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente a todos que contribuíram para a realização desta jornada acadêmica, que culmina nesta dissertação de mestrado. Em especial, gostaria de expressar minha gratidão aos meus familiares, cujo amor, apoio e compreensão foram pilares essenciais durante todo esse percurso. Meu querido esposo, Lúcio José Martins Peixoto, merece uma menção especial por seu constante incentivo, paciência e compreensão nos momentos desafiadores que enfrentei.

Agradeço também aos amigos que estiveram ao meu lado, oferecendo palavras de encorajamento, suporte emocional e momentos de descontração que aliviaram o peso das responsabilidades acadêmicas. Sua presença foi fundamental para manter minha motivação e determinação ao longo dessa jornada.

Não poderia deixar de reconhecer a importante contribuição do meu professor orientador, Francisco Leonardo Tejerina Garro. Sua dedicação, expertise e sensibilidade foram imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho. Sempre solícito e respeitoso, o Professor Francisco demonstrou compreensão diante das dificuldades que enfrentei ao longo do processo, oferecendo orientação e apoio de forma inestimável.

Aos colegas gestores das unidades de Ensino que foram envolvidas nesta pesquisa e, por fim, expresso minha sincera gratidão a todos que, de alguma forma, colaboraram para que este projeto se concretizasse. Cada palavra de encorajamento, cada gesto de apoio e cada momento compartilhado foram fundamentais para alcançar este marco em minha jornada acadêmica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Local de habitação (zona urbana ou rural) dos discentes das escolas amostradas nos municípios de Itapaci, Crixás e Pilar de Goiás em 2023.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 2. Percentual de estudantes com acesso à internet nos colégios Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023. 25

Figura 3. Conhecimento dos alunos acerca de empresas que extraem recursos naturais no município onde está localizado o Colégio Assunção (CA; município de Itapaci), Colégio Manoel Lino de Carvalho (MLC; Crixás) e Colégio Pilar de Goiás (PG; Pilar de Goiás) em 2023. Os números após as abreviações indicam o oitavo e nono ano...**Erro! Indicador não definido.**

Figura 4. Porcentagem de alunos que conhecem ou não as empresas de mineração em sua cidade ou região onde estão localizados os colégios amostrados. CA= Colégio Assunção, ML = Colégio Manoel Lino de Carvalho, PG = Colégio Pilar de Goiás (PG), 2023. Os números que seguem as abreviações dos colégios representam o oitavo e nono ano..... 30

Figura 5. Percentual de alunos dos colégios amostrados em Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás, Goiás, que se informaram ou não, sobre os desastres de Mariana e Brumadinho, 2023. **Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Etapas da Revisão Sistemática Integrativa utilizada neste estudo adaptado de Botelho, Cunha e Macedo (2011).	14
Quadro 2. Dados gerais das escolas participantes do estudo localizadas nos municípios de Crixás, Pilar de Goiás e Itapaci, Goiás, 2023.	19
Tabela 1. Distribuição dos participantes por nível escolar e turno nas escolas Colégio Assunção, Colégio Manoel Lino de Carvalho e Colégio Pilar de Goiás, 2023.	21
Tabela 2. Valores percentuais referentes a presença de Tecnologias da Informação e Comunicação nos domicílios dos alunos entrevistados, Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023	25
Tabela 3. Opinião discente sobre quais matérias primas são extraídas pelas empresas que exploram recursos naturais (valores percentuais) nos municípios onde estão localizados o Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023. ...	31
Tabela 4. Porcentagem de abordagem do tema mineração, por disciplina, de acordo com a resposta dos discentes do Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás em 2023.	32
Tabela 5. Conhecimento dos discentes sobre as consequências da atividade mineradora no município (Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás) onde se situa o colégio amostrado expresso em valores percentuais, 2023.	33
Tabela 6. Impactos ambientais associados à mineração (%) por discentes dos colégios amostrados nos municípios de Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás, Goiás, 2023.	48

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ANM	Agência Nacional de Mineração
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAD	Colégio Assunção – Docentes
CA8	Colégio Assunção – 8º ano
CA9	Colégio Assunção – 9º ano
CBC	Currículo Básico Comum
CF	Constituição Federal
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DOCEGEO	Rio Doce Geologia e Mineração S/A
EA	Educação Ambiental
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESG	Environmental, Social and Governance
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
METAGO	Metais de Goiás S. A.
MLD	Manoel Lino – Docentes
ML8	Manoel Lino – 8º ano
ML9	Manoel Lino – 9º ano
PAGOL	Plano de Ação do Governo Otávio Lage de Siqueira
PAEBM	Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração
PAI	Plano de Ação Integrada
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDEG	Plano de Desenvolvimento Econômico de Goiás
PGD	Pilar de Goiás – Docentes
PG8	Pilar de Goiás – 8º ano

PG9	Pilar de Goiás – 9º ano
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNSB	Política Nacional de Segurança das Barragens
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TDIC	Tecnologia Digital da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e da Comunicação
UDE	Unidade Didática de Ensino

Sumário

INTRODUÇÃO.....	1
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	3
Breve resgate histórico sobre a mineração no Estado de Goiás.....	3
Atividade mineradora em Pilar de Goiás.....	7
Atividade mineradora em Crixás.....	8
O município de Itapaci.....	10
Impactos da atividade mineradora no ambiente e influência na sociedade.....	10
A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a atividade mineradora.....	12
METODOLOGIA.....	13
Revisão da literatura.....	13
Coleta de dados via aplicação de questionários.....	18
<i>Elaboração dos questionários.....</i>	18
Abordagem e convite para participação.....	Erro! Indicador não definido.
Análise dos dados.....	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
Perfil de docentes e discentes participantes da pesquisa.....	20
Percepção de discentes e abordagem da temática da mineração nas aulas de Ciências e Geografia.....	27
Relação entre mineração e riscos associados à atividade mineradora presente na região.....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
ANEXOS.....	66

RESUMO

A mineração é uma das atividades econômicas importantes no estado de Goiás. A instalação de minas é um processo econômico e ambiental complexo com resultados positivos e negativos que podem se estender para a vida em sociedade, principalmente em pequenos municípios, onde se torna a principal atividade econômica. Este trabalho pretendeu analisar a percepção socioeconômica e ambiental de estudantes e professores do Ensino Fundamental II acerca da mineração em duas mesorregiões goianas - Centro e Noroeste Goiano. Foi feita a aplicação de questionários junto a professores e alunos de 8º e 9º ano de escolas de Ensino Fundamental em Pilar de Goiás e Crixás, ambas com minas em seu território, e em Itapaci que não apresenta atividades mineradoras. Os dados foram organizados em matrizes de dados a partir dos quais foram gerados gráficos e tabelas possibilitando uma análise quali-quantitativa das respostas de discentes e docentes. Os resultados revelam que a diversidade de formação e práticas pedagógicas dos educadores, conforme as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular e Documento Curricular de Goiás influencia a abordagem do tema mineração nas escolas. Isso destaca a importância da Educação Ambiental interdisciplinar em áreas de mineração evidenciando que tanto discentes quanto docentes têm consciência dos impactos ambientais, embora os alunos tendam a ter uma visão majoritária de desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: Goiás. Impacto Ambiental. Ensino fundamental. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

Mining is one of the important economic activities in the state of Goiás. The establishment of mines is a complex economic and environmental process with both positive and negative outcomes that can affect society, especially in small municipalities where it becomes the main economic activity. This study aimed to analyze the socioeconomic and environmental perceptions of middle school students and teachers regarding mining in two regions of Goiás - Central and Northwestern Goiás. Questionnaires were administered to teachers and 8th and 9th-grade students from middle schools in Pilar de Goiás and Crixás, both of which have mines in their territory, and in Itapaci, which does not have mining activities. The data were organized into matrices, from which graphs and tables were generated, enabling a qualitative and quantitative analysis of the responses from students and teachers. The results reveal that the diversity in teacher training and pedagogical practices, in accordance with the guidelines of the National Common Core Curriculum (BNCC) and the Goiás Curriculum Document, influences how the topic of mining is addressed in schools. This highlights the importance of interdisciplinary Environmental Education in mining areas, showing that both students and teachers are aware of environmental impacts, although students tend to have a predominantly economic development perspective.

Keywords: Goiás. Environmental Impact. Middle School. Pedagogical Practices.

INTRODUÇÃO

De acordo com Paiva (2020), uma empresa de mineração possui características dicotômicas, proporcionando desenvolvimento socioeconômico na região onde se estabelece, mas também constituindo atividade poluidora. Devido à sua natureza, para ser operacionalizada, a extração de minérios utiliza uma grande extensão de terreno e implementa técnicas que podem comprometer o solo, os recursos hídricos, a vegetação e a qualidade de vida dos habitantes locais, sendo necessário o devido licenciamento ambiental.

A negligência na mineração é uma pauta em destaque recente na mídia, como exemplos constam o rompimento das barragens gerenciadas pela SAMARCO em Minas Gerais, mais especificamente em Mariana, no ano de 2015, e em Brumadinho no ano de 2019, responsáveis por depositar na natureza milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, causando dois dos maiores desastres ambientais da história recente brasileira.

Como destacam Costa et al. (2020) o conhecimento dos alunos e educadores sobre a presença da mineração em seu município, sua importância econômica e ambiental pode ser essencial para o ensino da Educação Ambiental (EA), uma vez que se caracteriza como um elemento presente em suas relações sociais. A mineradora é um empreendimento que gera renda, empregos, modifica a paisagem e a dinâmica das cidades onde são estabelecidas.

A percepção da população local, em áreas com mineração deve ser levada em consideração, na elaboração de projetos ambientais, visando adequar suas ações à realidade da comunidade e às particularidades socioculturais e geográficas da região onde a atividade se estabelece, gerando maior efetividade em cumprir as demandas de responsabilidade social das mineradoras (Costa et al., 2020).

O presente estudo, aborda a questão da presença de empresas de mineração em dois municípios da região noroeste de Goiás, Pilar de Goiás e Crixás, e incluído o município limítrofe de ambos, Itapaci, que não possui empresas mineradoras em seu território. Esta pesquisa foi pautada em uma óptica focada na Educação Ambiental (EA), a qual, o currículo escolar propõe o trabalho da EA como tema transversal, e o ensino deve ser contextualizado, ou

seja, utilizar conhecimentos prévios dos alunos e adequar o conteúdo à realidade onde ele se insere. Este estudo visa investigar a influência da atividade mineradora no ensino de educadores e no aprendizado e vida cotidiana dos discentes locais.

A consciência crítica sobre o estabelecimento de empreendimentos que geram impacto ambiental, é fundamental para garantir a tutela do meio ambiente, que é delegada ao estado e à população, de acordo com Artigo 225 da Constituição Federal (CF), Brasil (1988), sendo o bem-estar e equilíbrio natural um direito e um dever. Uma das formas de se promover a EA se concentra no ensino escolar, sendo um mecanismo de formação para a cidadania. Também se concentra no currículo escolar, a compreensão das relações socioeconômicas, a exploração natural, a geração de emprego e renda e a importância das empresas para a economia das cidades.

Considerando a mineração como uma atividade econômica tão impactante à realidade a que se está inserida, houve a necessidade de conduzir um estudo exploratório sobre a relação entre educação e mineração. A atividade mineradora é influente na região, sendo necessária uma pesquisa focada nas práticas de ensino e promoção da conscientização e ética ecológica dos alunos destes municípios.

Este estudo se estabeleceu baseado nas seguintes questões norteadoras: A mineração possui influência nas comunidades onde se estabelece? Há uma percepção, por parte de alunos e educadores, sobre os impactos positivos e negativos da atividade? Quais são os benefícios mais percebidos, referente à presença das mineradoras? Quais são os riscos e impactos ambientais mais percebidos? A atividade mineradora pode ser percebida a nível regional? É realizado um trabalho de Educação Ambiental junto aos alunos, referente à presença da mineração?

Dentro deste contexto, Esta pesquisa possui como objetivo avaliar a percepção de educadores e discentes sobre a presença da atividade mineradora na região onde residem, para compreender o nível de influência que esta atividade possui no ensino, na aprendizagem e vida cotidiana desses indivíduos. Como futuros cidadãos, a aquisição de competências em EA, é fundamental para

a compreensão do fenômeno estudado, para a valorização da mineração enquanto promotora do desenvolvimento local, e para formar cidadãos críticos, autônomos e socialmente ativos, visando a sustentabilidade da mineração no local onde residem.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Breve resgate histórico sobre a mineração no Estado de Goiás

Segundo Tibiriçá (2017), o processo de descoberta de minérios no território do Brasil Colônia se iniciou em 1550, com uma carta escrita pelo espanhol Felipe de Guilherme e destinada ao Rei de Portugal, Dom João III, a qual notifica a presença de riquezas minerais. A autora desenvolve seu argumento discutindo que a partir deste marco, se desdobraram diversas entradas e bandeiras no território, culminando na descoberta de jazidas de ouro e pedras preciosas (diamante, esmeraldas e ametistas) nos sertões do atual estado de Minas Gerais.

De acordo com Fernandes, Rocha e Silva (2020), no século XVI, diferentes bandeiras deixaram a Capitania de São Paulo e se direcionaram para a área que atualmente corresponde ao estado de Goiás. Em canoas, foram percorridos os rios Araguaia, Paranaíba e Tocantins, também ocorriam as descidas de jesuítas vindos do Estado do Pará, sendo ambos movimentos exploratórios, de escravização indígena ou catequização de nativos, sem o objetivo de povoamento da região.

No século XVII, ocorreu a descoberta de ouro em Minas Gerais, o que motivou entradas exploratórias para o interior da colônia, culminando nas descobertas de ouro das cabeceiras do Rio Vermelho (região da Cidade de Goiás) pela bandeira comandada por Bartolomeu Bueno, com o retorno dos sobreviventes a São Paulo, rapidamente foi divulgada a notícia pelo país, gerando um fluxo populacional para a região motivados pela possível exploração dos novos córregos e minas auríferas (Fernandes; Rocha; Silva, 2020).

De acordo com Tibiriçá (2017) no contexto de Goiás, os pioneiros que chegaram à procura do ouro buscavam o enriquecimento rápido. No processo foram estabelecidos arraiais próximos às jazidas descobertas e a cursos d'água, sendo um processo desprovido de metodologia de exploração, porém, tudo muda com a chegada da Coroa Portuguesa.

Como expõe Lemes (2012), a Coroa Portuguesa na época colonial tinha um *modus operandi* específico relacionado a exploração de jazidas de ouro. Após a descoberta de cada sítio aurífero abundante ocorria uma intensa intervenção da Coroa Portuguesa na região, com uma das estratégias a criação de vilas, e por consequência, a implantação de estruturas administrativas que culminaram em uma renovação institucional.

Conforme argumentam Cornejo e Bartorelli (2010), as cidades históricas de Goiás foram fundadas a partir de garimpos que viraram arraiais, sendo elas: Arraial de Sant'Anna, que se tornaria posteriormente Vila Boa (atual cidade de Goiás Velho); Meia Ponte (atual cidade de Pirenópolis); Santa Luzia (atual cidade de Luziânia); Natividade; Pilar de Goiás; Crixás; Morro do Chapéu (atual Monte Alegre de Goiás), dentre outras cidades menores. Estas vilas e arraiais se tornaram centros de irradiação da atividade mineradora que durou de 1722 a 1822, gerando a primeira rede urbana do Estado.

De acordo com Silva (2010), após o fim do ciclo do ouro em Goiás, a atividade mineradora foi substituída pela agricultura como principal atividade econômica. A partir de 1930, na Era Vargas, ocorreram grandes mudanças que impulsionaram a retomada da atividade mineradora no estado, como a modernização da indústria, a Marcha para o oeste (movimento de migração e ocupação das terras do centro do país) e mudanças administrativas no setor público, visando o crescimento econômico e a supremacia nacional.

Como descrevem Salheb et al. (2009), as primeiras ações governamentais no campo das políticas ambientais começaram com a adoção do Código das Águas, do Código de Minas e do Código Florestal em 1934. De modo geral, esse primeiro momento da política ambiental brasileira foi caracterizado por duas preocupações principais: a racionalização do uso e

exploração dos recursos naturais e a definição de áreas de preservação permanente, estabelecendo, assim, alguns limites à propriedade privada.

Salgado (2010) destaca que, na década de 1960, a política econômica nacional influenciou a criação do Plano de Desenvolvimento Econômico de Goiás (PDEG) instituído na Lei nº 3.040, de 7 de novembro de 1960. O documento apresentou incentivos fiscais para diversas áreas econômicas do Estado, dentre elas a mineração, com um aporte financeiro de três bilhões de cruzeiros (moeda corrente da época). Estes recursos foram empregados entre os anos de 1961 e 1965. No setor de exploração mineral e recursos naturais foram utilizados 400 milhões de cruzeiros.

Uma das medidas adotadas pelo PDEG no setor de mineração foi a criação da Metais de Goiás S. A. (METAGO), aprovada pela Assembleia Legislativa do estado em 1961. Esta empresa conduziu importantes estudos geológicos no Estado, essenciais para o aprimoramento do setor de mineração. O Plano de Ação do Governo Otávio Lage de Siqueira (PAGOL), redigido para o período de 1968 a 1970 trouxe análises geológicas de Goiás, demonstrando ocorrências minerais de amianto, cobalto, galena, grafita, manganês, mica, níquel, quartzo, prata, ouro e zircônia.

A partir de 1968, foi criada a Secretaria Estadual de Minas e Energia e a pesquisa para tipificar, quantificar e validar a importância das jazidas virou meta da gestão estadual (Oliveira, 2020). Conforme salienta Oliveira (2020), a METAGO, em 1971, aferiu 29 municípios de Goiás, em busca de áreas de exploração mineral, se consolidando como empresa de mineração. Dentre os êxitos, foram descobertas jazidas economicamente viáveis de fosfato, titânio e vermiculita.

Junto à METAGO, atuaram em Goiás na década de 1970, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e a Rio Doce Geologia e Mineração S/A (DOCEGEO), dentre outras empresas privadas, visando o levantamento, diagnóstico e mapeamento dos recursos minerais economicamente viáveis do Estado.

Para Gonçalves (2016), a década de 1970 foi caracterizada como o período de territorialização de grandes empreendimentos dedicados à extração

de minérios no Estado de Goiás, sendo responsáveis pela ocupação e controle de terrenos, do subsolo e de cursos d'água. O crescimento do setor de mineração foi impulsionado pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs). Esses empreendimentos foram responsáveis por estimular políticas públicas de infraestrutura e transportes, como a construção de estradas, usinas hidrelétricas, minas externas e subterrâneas e ferrovias de escoamento.

Gonçalves (2016) desenvolve sua argumentação afirmando que, o aumento de investimentos (públicos e privados) e o estabelecimento de empresas nacionais e transnacionais de mineração a partir desta década, tornou o estado de Goiás um dos maiores produtores de minérios do país.

Dentre os recursos minerais que passaram a ser explorados no estado se destacam: o ouro, nos municípios de Crixás, Pilar de Goiás e Alto Horizonte; o amianto em Minaçu; a apatita e o nióbio em Catalão; o cobre em Alto Horizonte e o níquel em Niquelândia e Barro Alto. Destacam-se também a performance de grandes grupos empresariais como a Yamaha Gold, a Oniroco Gold, a Anglo Gold Ashanti, a Anglo América e o Grupo Votorantim (Gonçalves, 2016).

Fernandes (2014) cita que o preço do ouro se valorizou na década de 1970, levando, na década de 1980 em Goiás, à retomada de jazidas anteriormente categorizadas como economicamente inviáveis, devido a um baixo teor de ouro. A extração do minério foi conduzida nas cidades de Jaraguá, Crixás, Guarinos, Pilar de Goiás, Goianésia, Ceres, Pirenópolis, São Domingos e Monte Alegre de Goiás, e no período de 1983 e 1984, apresentou uma produção superior a uma tonelada de ouro. Neste período se intensificou a exploração de esmeraldas em Santa Terezinha, com produção chegando ao ápice em 1986, quando foram extraídas mais de 14 toneladas desta pedra preciosa.

Silva (2019), destaca que a METAGO foi extinta em 1999, após uma série de problemas envolvendo arrecadação de impostos, modificados pela Constituição Federal de 1988, o que diminui a lucratividade da empresa, crises de gestão e ineficiência em seus planos de negócios. O autor reconhece a importância da empresa para a descoberta do potencial mineralógico do estado.

Em 2003, o Governo Estadual cria o Fundo de Fomento à Mineração, instituído pelo Decreto nº. 5.760 de 2003, destinando recursos e subsídios para prospecção, pesquisa e aproveitamento das jazidas goianas.

Os incentivos legais, políticos e executivos à mineração levaram o estado a ocupar, a nível nacional em 2008, o segundo lugar na produção de ouro, e em 2013, o terceiro lugar na produção de cobre. Em 2014, a Lei nº 18.064 alterou as disposições na Lei 13.590 de 2001, referente ao Fundo para Mineração, direcionando subsídios financeiros para o setor, anteriormente obtidos para o Plano de Ação Integrada (PAI), responsável por financiar diversos projetos sociais, fortalecendo ainda mais a atividade mineradora, e garantindo um local de destaque nas políticas econômicas do governo estadual (Silva, 2019).

Atividade mineradora em Pilar de Goiás

Conforme números obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por intermédio do Censo (2022), a população do município de Pilar de Goiás é estimada em 2.328 habitantes. A cidade se encontra no fundo do Vale do São Patrício, e tem sua fundação datada no ano de 1736, sendo um local de refúgio para escravos fugitivos, o antigo Quilombo Papuã. O território onde nasceu a cidade era rico em ouro. O potencial aurífero da região foi descoberto através das campanhas de exploração territorial feita pelas bandeiras, na região conhecida como Sertões do Brasil (Costa, 2019).

De acordo com Wichers, Lussim e Dionizio (2015), o município já foi um arraial de mineração, estabelecido no século XVIII, que após a decadência da produção aurífera no século XIX se tornou um município baseado economicamente em atividades de subsistência e apresentou grande decréscimo populacional, com êxodo do centro urbano para a zona rural.

Na década de 70, a mineração foi retomada em Pilar de Goiás, com a instalação da empresa Montita, iniciando suas atividades em 1972. As pesquisas conduzidas pela METAGO e o aumento do preço do ouro na década de 1980 levou a um aumento populacional, decorrente do estabelecimento de

garimpeiros. Registros apontam que a cidade chegou a possuir uma população superior a 10 mil habitantes nesse período (Wichers; Lussim; Dionizio, 2015),

Com o início do século XXI, a Companhia Goiana de Ouro começou uma nova etapa de extração aurífera no município, responsável pela instalação de uma mina de extração aurífera e uma usina para beneficiar o ouro. A empresa dona desta companhia é a Yamana Gold, com sede na América do Norte, mais precisamente em Toronto, Canadá. Esta empresa já possuía outros empreendimentos de mineração nacionais, nos estados da Bahia, Mato Grosso e em Goiás, além de explorar recursos minerais em países como Argentina, Peru, Chile, Nicarágua e México (Costa, 2019).

Atividade mineradora em Crixás

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), a cidade de Crixás, Goiás, se localiza a 322 quilômetros da capital, Goiânia, na mesma região do Noroeste Goiano. O município possui 4.673.039 km² de extensão territorial, e uma população estimada em 17.136 habitantes, com uma escolarização de 96,7% de acordo com o último censo.

Segundo Dias (2010), a história da cidade está intimamente ligada à presença dos garimpos, dos quais há registros desde 1734, quando o bandeirante Bartolomeu Bueno encontrou ouro na região, próxima ao Rio Vermelho, ocupada por tribos indígenas, os Kirirás ou Kurachás, cuja tradução do tupi era “Crixás”.

Neste período, ocorreram disputas, escravização de indígenas e ocupação da terra por garimpos, culminando na formação do povoado de Nossa Senhora da Conceição, em 1734 pelo sertanista Domingos Pires, e crescendo até se tornar o arraial de Crixás, em 1740, que foi inicialmente bem povoado, com famílias de grande poder político e econômico, construindo casas e se estabelecendo na região, chegando à categoria de Vila em 1755, tornando Pilar de Goiás, seu distrito. A vila assim como diversas outras em Goiás, sofreu ampla desocupação e perda de habitantes, conforme a produção de ouro decaiu no fim do século XVIII (Dias, 2010).

De acordo com Lima (2020), a decadência da mineração em 1770, levou Crixás a um êxodo populacional, além de gerar instabilidade econômica. As poucas atividades operacionalizadas no território eram agrícolas, como a produção de cana-de-açúcar, tabaco e mandioca, feita com dificuldade, devido à escassa mão-de-obra. No início do século XX, o geólogo Albrecht Dietz, descobriu novas minas ao longo do Rio Vermelho.

Esta região foi adquirida pela companhia inglesa John Taylor & Sons, que praticou extração até 1923, quando se encerrou devido a revoltas no garimpo. Em 1938, o Distrito de Crixás perde a categoria de sede municipal de Pilar de Goiás e apenas em 1954 ocorre a emancipação de Pilar e fundação do município de Crixás (Lima, 2020).

Conforme argumenta Asmar (1988) apud Lima (2020), a partir da década de 1980, Crixás testemunha um rápido processo de modernização em suas duas principais áreas econômicas, a agropecuária e a mineração. No que tange a segunda atividade Crixás foi incluída nos estudos conduzidos pela METAGO e a PRODOESTE viabilizou a construção de estradas pavimentadas na região.

Em 1989, é instalada a Mineradora Serra Grande, subsidiária do Grupo Algo Gold Ashanti, com parceria corporativa junto a multinacional Kinross Canadá, em uma área localizada a três quilômetros de distância do perímetro urbano da cidade. A presença da mineradora reduziu drasticamente a população de Crixás, que no início da década de 1980 era superior a 30 mil habitantes, formada em boa parte por famílias que se dedicavam à extração de ouro de aluvião, haja vista que estaprática foi proibida pela empresa, tornando-a ilegal (Dias, 2010).

Como consta no mais recente Relatório ESG – Ambiental, Social e de Governança (2020), emitido pela Anglo Gold Ashanti, corporação que gerencia a mina de Serra Grande em Crixás, desde a implementação do empreendimento, já foram produzidas 4,5 milhões de onças (unidade de massa anglo saxônica) em ouro, do qual uma unidade desta medida equivale a 28,34 gramas, o que equivale a mais de 127 toneladas de ouro extraído em mais de 30 anos de operação.

O relatório cita que a empresa possui duas licenças ambientais, uma para reforço de barragem e uma para exploração florestal, suprimindo 11 mil hectares de vegetação para execução do empreendimento, em compensação, a empresa reflorestou mil mudas de espécies nativas do Cerrado no município e conduz projetos de Educação Ambiental junto à população local (Relatório ESG, 2020).

O município de Itapaci

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2022), Itapaci é um município que se localiza na mesorregião do Centro goiano, possui 952,998 km² de extensão territorial e uma população estimada em 23.850 pessoas. Tem como principal atividade econômica a agropecuária e usina sucroalcooleira.

Fundado como distrito de Pilar de Goiás, com denominação de Floresta, o atual município de Itapaci foi emancipado em 11 de agosto de 1945 e atualmente, faz divisão com os municípios de Crixás e Pilar de Goiás, possuindo ligações políticas e históricas importantes. Parte do território original de Itapaci foi desmembrado para dar origem ao município de Crixás em 1953 (Itapaci, 2022).

De acordo com dados do Instituto Mauro Borges, Goiás (2023), Itapaci possui um PIB de aproximadamente 547 milhões de reais. O PIB per capita do município é de R\$ 22.957. Deste total, 14,39% corresponde à agropecuária (R\$ 78.764,41), 21,86% à indústria (R\$ 119.766,30) e 54,75% aos serviços (R\$ 300.110,22). O setor industrial possui destaque na cidade de Itapaci, com a presença da usina Vale Verde, que trabalha no segmento sucroalcooleiro, impactando a vida cotidiana dos moradores da cidade, sendo responsável pela empregabilidade de cerca de 700 pessoas (Oliveira, 2022).

Impactos da atividade mineradora no ambiente e influência na sociedade

De acordo com Portella (2015), não existe desacordo quando se alega que a mineração é uma atividade econômica predatória ao meio ambiente. O autor cita que a mineração gera benefícios econômicos abrangentes. Porém,

uma problemática recursiva estudada pelo meio científico é a enorme carga de rejeitos da operação mineradora, que prejudica o desenvolvimento regional após o fim da atividade, além de impactos de caráter ambiental, que em muitas ocasiões são irreversíveis.

Como desenvolve Brito (2019), a mineração é uma atividade de natureza dicotômica, sendo um setor que estimula a economia e gera grande capital, o que contribui para o desenvolvimento do país, mas que, devido à sua natureza não se dissociar do meio ambiente, gera impactos diretos ao mesmo. O autor também destaca o fator social da mineração que influencia diretamente na população que habita os arredores das minas.

Conforme discute Vieira (2011), a atividade mineradora produz uma intervenção em amplas áreas, superficialmente e no subsolo, o que prejudica o ecossistema local, podendo quebrar ciclos ecológicos importantes. Dentre as práticas que geram alto impacto ambiental estão o desmatamento de vegetação nativa e a poluição do solo, do ar e de corpos d'água. Perante esta realidade, a lei juramenta que atividades que provoquem efetivo ou potencial dano ambiental, devem licenciar seus empreendimentos junto ao órgão ambiental responsável (Brasil, 1981).

Para o estabelecimento da empresa de mineração é imperativa a aprovação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que devem elucidar como o empreendimento será conduzido. Dentre as informações levantadas, estão o sítio de exploração da jazida, a infraestrutura necessária, planos de ampliação e todas as atividades que podem entrar em operação. Estes dados são essenciais para a correta gestão ambiental da empresa, evitando danos ambientais mais graves do que os já inerentes à prática da mesma (Ribeiro; Almeida; Nunes, 2019).

A pesquisa de Rojas e Pereira (2017) desenvolve o debate acerca da importância da responsabilidade ambiental das mineradoras e os efeitos catastróficos que ocorrem quando os protocolos de segurança e de proteção ambiental falham. Neste trabalho, os autores citam a maior catástrofe ambiental da história nacional e o mais grave desde 1960, a nível internacional, o

rompimento da barragem de Fundão, de propriedade da mineradora SAMARCO, no município de Mariana, Minas Gerais, em 05 de novembro de 2015.

Neste desastre, um quantitativo de 39,2 milhões de metros cúbicos de rejeito de minérios (subproduto da extração mineral), se alastraram varrendo áreas próximas, matando 19 pessoas e atingindo o Rio Doce, gerando impactos em 41 cidades, que se estenderam por 650 km além do local do rompimento, atingindo o Oceano Atlântico 16 dias após o rompimento (Rojas; Pereira, 2017).

Como expõe Gonçalves, Vespa e Fusco (2015), a mídia revelou na época que as barragens assumem o risco de empregar aterros hidráulicos de menor custo e, portanto, menos eficientes, visando mais lucratividade, mesmo havendo risco maior para o meio ambiente e a sociedade.

De acordo com Souza e Freitas (2019), outro rompimento, em Brumadinho, Minas Gerais, reacendeu a discussão sobre a segurança dos empreendimentos de mineração no país, e sobre a responsabilidade ambiental e social deles, visto que a escolha pela lucratividade levou à negligência presenciada nos desastres citados.

O mais recente relatório de Segurança de Barragens de Mineração, publicado em 2021, pela Agência Nacional de Mineração, indica que 40 barragens foram classificadas com algum nível de emergência, a maioria, 34 delas, localizada em Minas Gerais, estado onde se sucederam os desastres de Brumadinho e Mariana. O órgão informou que os dados representam uma redução, pois no relatório anterior foram registradas 47 barragens com risco de rompimento (ANA, 2021).

A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a atividade mineradora

Atualmente, vigora nas escolas públicas do país a nova BNCC (Brasil, 2017), um documento que contém normativas orientadoras para o aprendizado no país e para o desenvolvimento e formação de indivíduos para o mercado de trabalho e a cidadania. O objetivo deste documento é balizar a educação a nível nacional, gerando maior equidade na qualidade da educação acessada por todos os brasileiros matriculados no ensino básico.

A mineração, atividade econômica dedicada à extração de minérios do solo, é abordada pela BNCC, nos anos finais do Ensino Fundamental, dentro de duas áreas, a primeira de Ciências Humanas, com foco em Geografia, na qual se estuda o mundo do trabalho, os setores econômicos, os processos produtivos e a segunda, a de Ciências da Natureza, que se dedica a ensinar sobre os usos do solo, dentre eles, a extração de minérios. Também são incluídos a caracterização do solo, quanto aos tipos de rochas e suas classificações e, portanto, se configura como uma temática interdisciplinar (Brasil, 2017).

Ainda no documento da BNCC, se destaca que a escola deve conduzir um ensino baseado na contextualização, prática educativa que visa relacionar os ensinamentos curriculares com a realidade local dos alunos. Esta prática é baseada em marcos legais preconizados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.394 (Brasil, 1996), Parecer nº 07 de 2010 do Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica (Brasil, 2010), e no Plano Nacional de Educação, Lei nº 13.005 (Brasil, 2014), com foco na valorização das interações socioeconômicas e ambientais da população local.

METODOLOGIA

Revisão da literatura

A revisão de literatura científica utilizada neste estudo, está de acordo com os fundamentos aplicados por Botelho, Cunha e Macedo (2011), e consistiu em um levantamento sistemático de obras científicas, seguindo etapas organizacionais pré-definidas. Para este estudo, foi utilizado o método de Revisão Integrativa, que permitiu sintetizar novos dados a partir de conhecimentos prévios.

Este processo contemplou as etapas de identificação temática e problematização da pesquisa, definição de critérios de inclusão e exclusão, pré-seleção e seleção de estudos, catalogação dos estudos escolhidos, análise e interpretação de resultados e síntese de dados/escrita. No quadro abaixo são descritas detalhadamente as etapas conduzidas para a revisão integrativa deste estudo.

Quadro 1. Etapas da Revisão Sistemática Integrativa adaptado de Botelho, Cunha e Macedo (2011).

Etapa	Nome	Procedimentos
01	Identificação temática	Mediante leituras prévias sobre influência da atividade mineradora em pequenos municípios foi feita a escolha do tema: análise das percepções e ações educativas sobre a atividade mineradora em Pilar de Goiás, Crixás e Itapaci, Goiás.
	Problematização da pesquisa	Foram criadas em fase de pré-projeto as questões referentes à pesquisa e as palavras-chave para utilização nos mecanismos de busca. Neste estudo foram utilizados termos relacionados com a percepção da mineração como atividade econômica, dentro de um panorama socioeconômico e ambiental, com foco em professores e alunos da rede estadual de ensino das cidades em estudo.
02	Critérios de inclusão e exclusão	Nesta etapa foram definidos os tipos de trabalho de interesse. Os critérios para seleção contemplaram o recorte temporal, priorizando trabalhos mais recentes (últimas duas décadas), dentro da temática e problematização proposta, oriundos de bases científicas relacionadas ao Meio Ambiente, Sociedade e Tecnologia.
03	Pré-seleção e seleção de estudos	Foram utilizadas bases científicas amplas como o Google Acadêmico, o Portal de Periódicos CAPES, Repositórios Universitários e Bibliotecas. Utilizando mecanismos de busca em bases on-line, foram refinados os trabalhos de acordo com o tema da pesquisa. Os trabalhos que se adequaram aos critérios de inclusão foram pré-selecionados. Posteriormente foram lidos os resumos dos estudos de interesse e os trabalhos relevantes ao estudo foram selecionados para leitura na íntegra.
04	Catálogo dos estudos	Os trabalhos selecionados foram sumarizados em tipo, ano, tema, metodologia usada e resultados. Foi utilizada a matriz de síntese, método de produção de quadros de catalogação de conteúdo, que sistematiza as partes pertinentes do trabalho, visando melhor visualização dos dados para uso posterior, etapa semelhante ao fichamento.
05	Análise e Interpretação dos Resultados	Nesta fase, o material catalogado foi lido minuciosamente, buscando compreender o fenômeno estudado, buscando respostas para as questões levantadas na etapa de problematização e gerando resultados para posterior discussão na fase final.
06	Síntese dos dados, escrita	Nesta etapa, ocorreu a produção do corpo textual da revisão, na qual as citações e dados foram expostos e discutidos, gerando dados novos passíveis de análise e interpretação do autor.

Abordagem e convite para participação

A abordagem dos docentes foi presencial, na sala dos professores da escola, em horário em que o educador estava disponível, visando não prejudicar suas obrigações profissionais. As abordagens foram conduzidas entre os dias 03 de setembro de 2023 até o dia 01 de novembro de 2023.

Foi informado que mediante aceitação da escola em receber a pesquisa, o educador atendia os critérios de inclusão, que são professores responsáveis por ministrar as disciplinas de Ciências e/ou Geografia, áreas de conhecimento indicadas pela BNCC como responsáveis por desenvolver as competências em compreender as atividades socioeconômicas, a extração mineral, os impactos ambientais e a relação entre empresas e a sociedade.

Os educadores que se disponibilizaram foram informados mediante uma apresentação sobre a pesquisa. As aplicações dos questionários junto aos docentes ocorreram no segundo semestre de 2023. No Colégio Pilar, a aplicação foi feita no dia 11 de setembro com ambos os educadores. No Colégio Manoel Lino foram conduzidas no dia 17 de outubro com os professores de Geografia e no dia 18 de outubro com o professor de Ciências, e no Colégio Assunção ocorreram no dia 31 de outubro, junto ao educador de Ciências e dia 01 de novembro junto ao educador de Geografia.

Como forma de manter a integridade dos participantes menores, foi solicitado à direção das escolas reuniões com a comunidade escolar, ocorridas entre 03 de setembro e 06 de outubro de 2023. Nessas reuniões foram feitas abordagens junto aos pais, sobre a pesquisa, explicando sua natureza, apresentando a importância, e solicitando a permissão dos responsáveis para a participação de seus filhos, mediante explicação detalhada dos procedimentos, riscos, benefícios e confidencialidade.

Neste encontro foram elucidados os cuidados necessários para manter a integridade dos alunos, como acompanhamento da abordagem pelo professor, uso de linguagem adequada à idade e auxílio com limitações no uso do computador e compreensão da pesquisa. Foi apresentado o TCLE (Termo de

Conhecimento Livre e Esclarecido) aos pais, como requisito prévio para abordagem do aluno e apresentação do Termo de Assentimento.

Após assinatura do TCLE pelos pais, os alunos, cuja autorização para abordagem foi concedida, foram reunidos em uma sala definida por cada escola, em horários referentes ao turno de estudo, não interferindo em suas atividades pedagógicas. Nesse momento o projeto foi apresentado, explicando a pesquisa, e sua importância. Os menores foram informados que seus pais já possuíam consciência sobre a abordagem e assinaram a permissão para que pudesse ser lido o termo de assentimento, mas, que a decisão de participar da pesquisa era deles.

A aplicação dos questionários foi realizada nas salas de informática de cada escola, no segundo semestre de 2023. Em Crixás, o questionário foi executado no dia 17 de outubro, no turno matutino com ambas as turmas. Em Pilar foi aplicado o questionário no dia 18 de outubro, no turno vespertino, com as turmas de 8º e 9º ano. E em Itapaci a aplicação ocorreu no dia 31 de outubro, nos turnos matutino e vespertino, com ambas as turmas de 8º e 9º ano.

A coleta de dados com educadores durou em média 30 minutos e junto aos alunos durou em média de 40 minutos a uma hora. Foram utilizados os laboratórios de informática, para a aplicação do questionário on-line, o protocolo com docentes consistiu em solicitar a abertura do formulário no computador e efetuar as respostas, e solicitar auxílio em caso de dúvidas.

Para alunos, foi realizada a leitura prévia das questões e aplicado o acesso ao formulário em todos os computadores, de forma a ser possível o início imediato, foi aberto espaço para solicitar auxílio da pesquisadora a qualquer momento. Os questionários foram conduzidos com docentes e discentes em momentos diferentes e separados.

Para a obtenção de dados junto aos docentes, foi formulado um questionário (Anexo I) composto por 17 questões de múltipla escolha, nas quais se especificou, em cada questão, se era permitido selecionar apenas uma opção ou múltiplas opções. A aplicação teve duração média de 30 minutos.

O questionário abrangeu três seções de interesse de coleta. A primeira seção, representada pelas questões de 01 a 05, visou compreender o

perfil do entrevistado, coletando informações sobre seu grau de formação, disciplinas lecionadas, tempo de serviço, município de residência e zona de habitação (rural ou urbana).

A segunda seção, compreendendo as questões de 06 a 11, teve como propósito entender como a temática da mineração é abordada nas disciplinas de Ciências e Geografia das escolas investigadas. Essas questões indagaram sobre a consciência dos educadores quanto à presença da mineração na região, a inclusão desse tema em suas aulas, a percepção sobre a importância dessa temática na vida cotidiana dos alunos e a opinião sobre a necessidade de destacar mais a mineração na grade curricular.

A última seção, representada pelas questões de 12 a 17, relacionou a mineração aos seus possíveis impactos ambientais. Foram feitas perguntas sobre a abordagem do tema impacto ambiental nas aulas (associado ou não à mineração), a percepção do docente sobre os riscos ambientais da mineração, a prática de ações de Educação Ambiental em suas aulas (relacionadas ou não à mineração) e a opinião sobre a associação dessas duas temáticas.

A aplicação dos questionários aos discentes (Anexo II) ocorreu em horário distinto da aplicação aos docentes, com uma duração média de uma hora. O questionário discente, composto por 20 questões de múltipla escolha, foi estruturado em três seções de interesse de coleta. A primeira seção, compreendendo as questões de 01 a 05, abordou o perfil dos entrevistados, incluindo escolaridade, zona de habitação (rural ou urbana) e acesso a recursos tecnológicos de informação, como a internet.

A segunda seção, representada pelas questões de 06 a 16, explorou a percepção dos discentes sobre a atividade mineradora em seu cotidiano. Essas questões abordaram a extração de recursos naturais por empresas, com ênfase na mineração, a presença dessa temática nas aulas, a percepção dos alunos sobre os impactos positivos e negativos da atividade mineradora em seus municípios, a participação em programas de educação ambiental e segurança de barragens promovidos por mineradoras locais, e o interesse dos discentes em aprofundar seus conhecimentos sobre o tema.

A terceira e última seção, composta pelas questões de 17 a 20, ampliou a análise da atividade mineradora para investigar a capacidade de análise crítica dos discentes. Essas questões abordaram o entendimento do impacto ambiental e os riscos associados à atividade mineradora. Além disso, foram discutidos os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho, rompimentos de barragens de rejeitos de minérios com alto impacto ambiental, amplamente divulgados na mídia e na internet. Isso permitiu esclarecer a compreensão dos alunos sobre esses eventos e seu interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre essa atividade, presente na região onde residem.

Após a finalização do questionário, uma apresentação final foi conduzida, explicando que os dados coletados serão armazenados na conta google do pesquisador, e serão utilizados de forma exclusiva nos procedimentos metodológicos da pesquisa.

A coleta dos dados via questionários acima descrita foi aprovada pelo Comitê de ética da Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, parecer nº 6.070.629 de 29 de agosto de 2023. Todos os itens requeridos foram redigidos e depositados pelo sistema da Plataforma Brasil, junto aos carimbos e assinaturas necessárias.

Coleta de dados via aplicação de questionários

Elaboração dos questionários

Para a coleta de dados da presente pesquisa foram elaborados questionários on-line, conforme metodologia apresentada por Coelho, Souza e Albuquerque (2020), utilizando a ferramenta Google Formulários, de acesso gratuito e que possibilita a instrumentalização a nível digital para coleta de dados. Foram aplicados dois tipos de questionário, um para docentes e um para alunos.

O objetivo foi verificar a percepção da mineração por duas óticas diferentes: i) dos docentes, responsáveis por formular e ministrar aulas, adaptando o currículo e contextualizando conteúdos; e ii) dos discentes, que por meio do ensino, podem compreender melhor como funciona a mineração, sua

importância e seus impactos, sendo pertinente obter um conjunto de dados de ambos, também como residentes destas localidades.

No município de Pilar de Goiás, a investigação foi realizada no Colégio Estadual Pilar de Goiás. O grupo amostral PG8 (Pilar de Goiás, 8º ano) inclui 15 alunos do oitavo ano, todos de uma mesma turma, enquanto o grupo amostral PG9 (Pilar de Goiás, 9º ano) compreende 17 alunos do nono ano, também de uma única turma. Os docentes foram analisados no grupo amostral PGD (Pilar de Goiás, docentes).

Em Crixás, a pesquisa ocorreu no Colégio Estadual Manoel Lino de Carvalho. O grupo amostral ML8 (Manoel Lino, 8º ano), composto por alunos do oitavo ano, tem 21 participantes distribuídos em duas turmas, e o grupo amostral ML9 (Manoel Lino, 9º ano), formado por alunos do nono ano, conta com 42 participantes, também em duas turmas. Os dois docentes foram incluídos no grupo amostral MLD (Manoel Lino, docentes).

A pesquisa foi conduzida no município de Itapaci, no Colégio Assunção. O grupo amostral CA8 (Colégio Assunção, 8º ano) inclui 39 alunos do oitavo ano, distribuídos em três turmas, enquanto o grupo amostral CA9 (Colégio Assunção, 9º ano) abrange 59 alunos do nono ano, distribuídos em duas turmas. Os dois educadores foram incluídos no grupo amostral CAD (Colégio Assunção, docentes).

A presente pesquisa utilizou dados qualitativos, obtidos mediante participação consentida livre e esclarecida de professores e alunos. A metodologia utilizada para a coleta foram os questionários, com perguntas elaboradas para compreender o fenômeno estudado, sem demandar informações pessoais ou que comprometam a integridade dos participantes.

Quadro 2. Dados gerais das escolas participantes do estudo, localizadas nos municípios de Crixás, Pilar de Goiás e Itapaci, Goiás, 2023.

Escola	Endereço	Localização	Turmas
Colégio Estadual Manoel Lino de Carvalho	Rua 2010 - St. Novo Horizonte.	Município de Crixás, Goiás.	02 turmas de 8º ano, totalizando 21 alunos e 02 turmas de 9º ano totalizando 42 alunos

Colégio Estadual Pilar de Goiás	Praça Das Cavalhadas, 449 – Centro	Município de Pilar de Goiás, Goiás.	01 turma de 8° ano com 15 alunos e 01 turma de 9° ano, com 17 alunos
Colégio Assunção	Praça da Matriz – Centro	Município de Itapaci	03 turmas de 8° ano, totalizando 39 alunos e 02 turmas de 9° ano totalizando 59 alunos.

Fonte: Elaboração própria.

Análise dos dados

Os dados coletados via Google formulários foram organizados em planilhas do software Excel para posteriormente se realizar uma análise de estatística descritiva com recursos do próprio software, possibilitando a elaboração de gráficos e tabelas.

Nas questões relacionadas ao conteúdo sobre mineração (aspectos econômico, social e ambiental) em sala de aula, os grupos amostrais foram analisados por série devido às diferenças curriculares. Outras questões, nas quais o currículo tem pouca ou nenhuma influência, foi considerada cada escola como um grupo amostral único, especialmente aquelas sobre o perfil discente e a relação da vida cotidiana dos alunos com a atividade mineradora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil de docentes e discentes participantes da pesquisa

Com base nos dados coletados, no Colégio Assunção, o professor de Geografia concentra-se exclusivamente na sua disciplina e tem menos de 5 anos de experiência, enquanto o de Ciências adota uma abordagem interdisciplinar, possui pós-graduação e mais de 10 anos de atuação. No Colégio Manoel Lino de Carvalho, o professor de Geografia tem uma trajetória consolidada com pós-graduação e mais de 15 anos de experiência, dedicando-se exclusivamente à disciplina. Em contraste, o professor de Ciências tem formação superior, mas apenas 5 anos de experiência em sala. No Colégio Pilar, o professor de

Geografia tem mais de 20 anos de experiência e pós-graduação, enquanto o de Ciências acumula mais de 15 anos de atuação, também com pós-graduação e foco exclusivo na disciplina.

Os dados inferem de forma positiva em relação às exigências formativas. Sobre a escolaridade dos discentes, na Tabela 1 constam os dados reunidos nas três escolas participantes - nível escolar e turno frequentado pelos estudantes:

Tabela 1. Distribuição dos participantes por nível escolar e turno nas escolas Colégio Assunção, Colégio Manoel Lino de Carvalho e Colégio Pilar de Goiás, 2023.

Escola	Número total de participantes	Participantes por nível escolar (%)	Participantes por turno (%)
Colégio Assunção (CA)	98	8º ano – 40%	Matutino (8º ano) – 95%
			Vespertino (9º ano) – 5%
		9º ano – 60%	Matutino (8º ano) – 98%
			Vespertino (9º ano) – 2%
Colégio Manoel Lino de Carvalho (MLD)	63	8º ano – 33%	Matutino (8º ano) – 5%
			Vespertino (9º ano) – 95%
		9º ano – 67%	Matutino (8º ano) – 45%
			Vespertino (9º ano) – 55%
Colégio Pilar (PGD)	35	8º ano – 47%	Matutino (8º ano) – 0%
			Vespertino (8º ano) – 100%
		9º ano – 53%	Matutino (8º ano) – 0%
			Vespertino (9º ano) – 100%

Fonte: Elaboração própria.

Em todas as instituições nota-se que os discentes do 9º ano predominam, destacando-se o Colégio Manoel Lino, localizado em Crixás, onde a proporção de estudantes participantes no 9º ano é mais que o dobro daqueles no 8º ano.

Em relação ao período de estudo dos alunos, no Colégio Assunção, a maioria, superior a 90% em ambas as séries, está concentrada no período matutino. Em contrapartida, no Colégio Manoel Lino, mais de 90% dos estudantes do 8º ano estão no período vespertino, enquanto no 9º ano, devido à

existência de turmas nos dois turnos, a distribuição é de 45% pela manhã e 55% à tarde. Já no Colégio Pilar, todos os alunos concentram-se no turno vespertino, uma vez que não há turmas dos 8º e 9º anos no período matutino.

Os dados informaram que os docentes das escolas amostradas habitam a região urbana das respectivas cidades onde estão localizadas. A semelhança na localização geográfica dos estudantes pode impactar suas práticas pedagógicas e experiências de vida, mas isso não implica necessariamente que quem reside em áreas urbanas não tenha contato com o ambiente natural ou que tal contato seja determinante para as práticas pedagógicas adotadas.

Quanto à zona de habitação dos discentes, a pesquisa considerou cada escola como um grupo amostral único. A diferença está na composição percentual, uma vez que, em todas as três escolas, há estudantes residindo tanto em áreas urbanas quanto rurais, mantendo uma semelhança nesse aspecto. Os resultados são descritos a seguir:

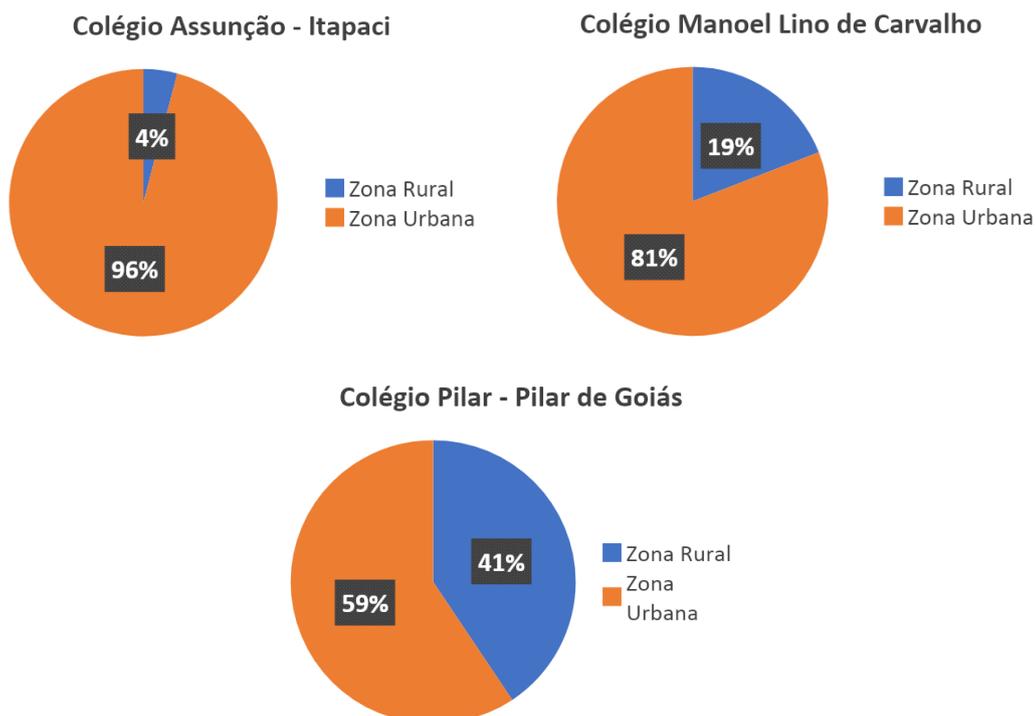


Figura 1. Local de habitação (zona urbana ou rural) dos discentes das escolas amostradas nos municípios de Itapaci, Crixás e Pilar de Goiás em 2023

Os dados contidos na Figura 01, mostram que em Itapaci, os estudantes do Colégio Assunção, são majoritariamente da zona urbana (96%), com apenas uma pequena parcela (4%) residindo na zona rural. Em Crixás, os estudantes do campo possuem maior representatividade percentual (19%), mas ainda são minoria frente aos estudantes que vivem na cidade (81%). Em Pilar, os discentes do Colégio Pilar, residem em maioria na zona urbana (59%), porém, o percentual de alunos na zona rural é alto (41%) e representa a maior taxa entre as três escolas.

Conforme dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), a proporção da população urbana identificada em Itapaci foi superior a 90%, mantendo uma tendência congruente com os resultados dos censos de 2000 e 2010, os quais já indicavam um significativo fenômeno de migração do meio rural para o urbano no município.

Em Crixás, a concentração da população urbana situa-se em torno de 78%, evidenciando que o município ainda mantém uma parcela considerável de sua população residente em áreas rurais. Já o município de Pilar de Goiás destaca-se por apresentar uma predominância da população rural sobre a urbana, com mais de 51%, além de registrar uma diminuição populacional em relação ao censo de 2010.

Considerando os dados analisados sobre o perfil dos entrevistados, nos quais se constatou que todos os professores e a maioria dos alunos residem na zona urbana, em uma região onde a atividade mineradora é presente, aliada ao acesso à tecnologia, já que 98% dos alunos têm conexão com a internet, o contexto corrobora para uma dinâmica particular para a consciência ambiental, a percepção dos alunos e as práticas dos professores.

A pesquisa de Sabino, Dias e Lobato (2019) na zona urbana de Santo Antônio de Pádua, polo de extração de rochas ornamentais no Rio de Janeiro, revela uma diversidade de visões entre os educadores sobre o meio ambiente. O estudo destaca que 58% dos docentes têm uma visão antropológica,

considerando os recursos ambientais como cruciais para a economia e a subsistência, enquanto 42% adotam uma perspectiva naturalista, separando a natureza da humanidade.

Como argumentam os autores, ao explorar as representações do meio ambiente, é crucial abster-se de julgamentos dicotômicos de certo ou errado, concentrando-se, em vez disso, na compreensão das nuances dessas representações no contexto espaço/tempo dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Um diagnóstico cuidadoso dessas representações visa não apenas contribuir para a construção da autonomia do pensamento e ação, mas também ampliar as oportunidades de participação social.

Ainda sobre o perfil dos discentes, os dados apresentados na Figura 2 revelam uma tendência, na qual, mais de 98% dos discentes entrevistados possuem acesso à internet, sendo que o celular smartphone é a Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) mais comum na casa dos estudantes, presente em 100% das residências dos alunos do Colégio Assunção e do Colégio Pilar, e em 93,6% nas casas dos alunos do Colégio Manoel Lino, conforme se observa na Tabela 2.

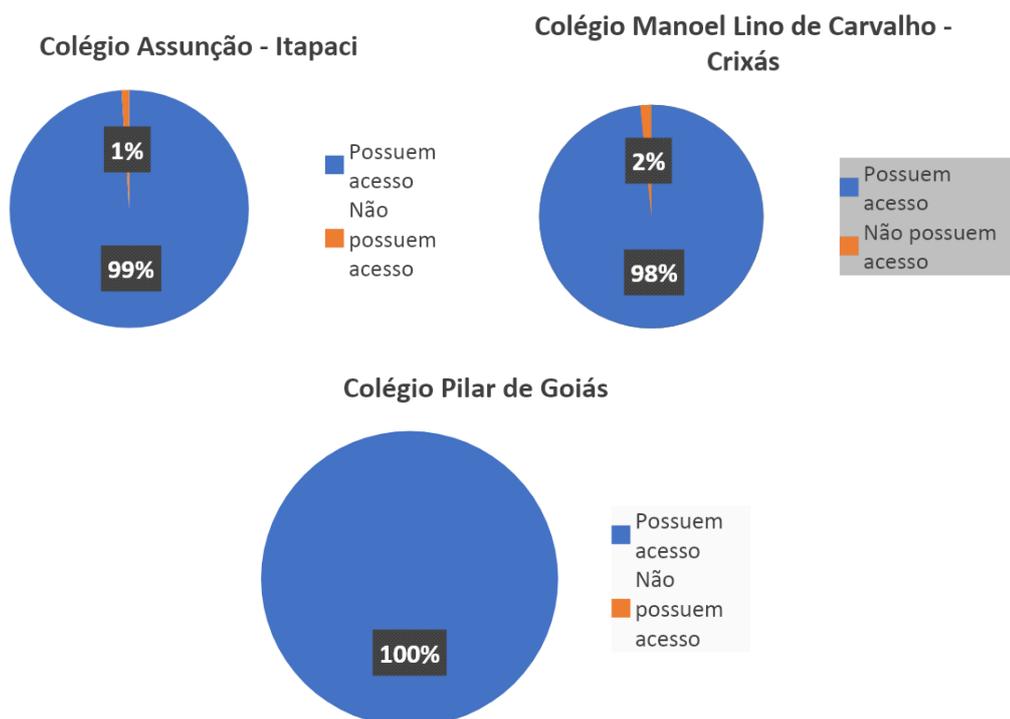


Figura 1. Percentual de estudantes com acesso à internet nos colégios Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023.

Tabela 2. Valores percentuais referentes a presença de Tecnologias da Informação e Comunicação nos domicílios dos alunos entrevistados, Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023

Escola	Computador (%)	Televisão (%)	Celular (%)	Tablet (%)	Rádio (%)
Colégio Assunção	77,5	97,9	100,0	13,2	23,4
Colégio Manoel Lino de Carvalho	36,5	65,7	93,6	12,6	14,2
Colégio Pilar de Goiás	50,0	93,7	100,0	0,0	50,0

Os dados apresentados na Tabela 02 revelam amplo acesso a TIC's em geral, além dos smartphones, o computador está presente em mais de 77,5% das casas de alunos do Colégio Assunção, 50% no Colégio Pilar, e 35,5% no Colégio Manoel Lino. A televisão, ainda é um aparato popular nos domicílios, presente em mais de 90% das residências dos alunos, das escolas de Itapaci e Pilar e em mais de 60% dos lares dos alunos de Crixás.

O tablet, tecnologia semelhante ao smartphone, é pouco utilizado em Itapaci (13,2%) e em Crixás (12,6%). O rádio, tecnologia mais antiga, foi detectada em menos de 30% das casas dos alunos de Itapaci e Crixás, em Pilar se destaca a presença em 50% dos lares.

O estudo da FGV (2023) abrange a análise para as TIC's como computador, tablet e televisores smart (com acesso à internet), revelando que no país, existem em uso mais de 464 milhões de aparatos digitais, mais de 2 aparelhos por habitante. Estes dados corroboram com os achados da pesquisa, que indicam o amplo acesso dos alunos, das três escolas do estudo, a aparatos digitais, com possibilidade de acesso à internet, por meio de múltiplas vias.

Os achados para a tecnologia de rádio, se relacionam com os resultados apresentados na Figura 01, que demonstra uma alta taxa de alunos da zona rural em Pilar de Goiás. Esta tecnologia é popular em ambientes rurais,

como demonstrado por Fraga et al. (2017), que identificaram a preferência de famílias pela televisão e o rádio, como fontes de informação e entretenimento.

A coexistência entre o ambiente urbano, a mineração e o acesso à tecnologia podem gerar um impacto profundo na forma como as questões ambientais são compreendidas e abordadas no contexto educacional. A internet se torna uma aliada no processo de conscientização, favorecendo o acesso a uma vasta gama de informações que podem ser utilizadas para ampliar a percepção dos alunos sobre os impactos ambientais.

Os estudantes inseridos nesta realidade, fazem parte, de acordo com a literatura, da geração Z (Mussio et al., 2019) e Alpha (Lima et al., 2019). A primeira contempla os nascidos a partir de 1995 até o ano de 2010 e, a segunda, os nascidos a partir de 2011. Estes jovens são conhecidos como os “nativos digitais”, por entrarem em contato com as TIC’s e a internet desde muito cedo em suas vidas, sendo parte de seu cotidiano.

Para efeitos de diferenciação, a geração Z representa os alunos que nasceram no início da expansão da internet, da formação das redes sociais, e da popularização dos smartphones, tendo domínio sobre tais tecnologias. A geração Alpha, por sua vez é a primeira, de acordo com estudos (Oliveira, 2019; Borrull, 2019), que nasce completamente conectada, dentro da bolha tecnológica, e com amplo acesso a TIC’s, internet e rede sociais, além de conteúdos audiovisuais disponibilizados por serviços de streaming.

A familiaridade precoce, da geração Z e principalmente da Alpha, com dispositivos digitais pode promover habilidades tecnológicas avançadas e facilidade de adaptação às novas tecnologias. Porém, a literatura evidencia problemáticas como a dependência excessiva de dispositivos e a possível falta de habilidades sociais desenvolvidas face a face. A facilidade de acesso a informações instantâneas pode resultar em desafios na avaliação crítica e no discernimento de fontes confiáveis, impactando a capacidade dos membros da Geração Alpha em filtrar conteúdos relevantes (Mussio et al., 2019).

Na esfera educacional, a Geração Alpha demanda abordagens inovadoras que integrem tecnologia de forma eficaz, aproveitando seu potencial enquanto abordam os riscos associados. A educação deve focar não apenas em

competências tecnológicas, mas também em habilidades sociais, emocionais e de pensamento crítico, preparando esses indivíduos para enfrentar desafios complexos e desenvolver um entendimento global (Santos, 2022).

É preciso considerar que a experiência e o grau de formação do professor são fundamentais para orientar os alunos na compreensão dos efeitos da mineração e na busca por soluções mais sustentáveis.

Professores em regiões urbanas mineradoras enfrentam o desafio de equilibrar a exploração dos recursos naturais com a realidade local. A Educação Ambiental (EA) emerge como um instrumento de reflexão crucial, sublinhando a importância da abordagem interdisciplinar para compreender as complexas relações entre sociedade e meio ambiente.

Nesse cenário, os professores precisam atuar como mediadores, promovendo uma educação ambiental que não apenas critique os impactos negativos, mas que também explore soluções viáveis e sustentáveis para a convivência com a mineração, aproveitando a gama de informações acessíveis por meio da internet, desenvolvendo um estudo crítico e contextualizado.

Percepção de discentes e abordagem da temática da mineração nas aulas de Ciências e Geografia

Os dados mostram que as disciplinas de Ciências e Geografia abordam a temática da mineração, com todos os educadores confirmando sua presença nas atividades educacionais, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). É possível compreender que a abordagem curricular é semelhante, com algumas atividades mais elaboradas conduzidas nos municípios com mineração no território.

No grupo amostral de Itapaci, ambos os professores reconheceram a importância da mineração na vida dos estudantes. O educador de Ciências destacou que a relevância é positiva para a geração de empregos para os familiares dos alunos, mas expressou incerteza sobre a garantia de empregos futuros para os discentes. O professor de Geografia viu a relevância como integralmente positiva, destacando a geração de empregos, a possibilidade de visitas à mina e uma opção potencial de carreira para os alunos.

No grupo de Crixás, os professores também consideraram a mineração relevante, com o professor de Geografia enfatizando a geração de empregos e a futura opção de trabalho para os alunos, enquanto o educador de Ciências focou apenas no emprego para parentes. No grupo PGD, ambos os educadores avaliaram a mineração como positiva.

O professor de Geografia mencionou a geração de empregos e a melhoria dos serviços públicos através de impostos, mas também alertou para problemas de migração que podem reduzir as oportunidades locais para os discentes. O educador de Ciências destacou a relevância pela empregabilidade dos familiares, mas criticou a falta de conversão adequada de receitas em políticas públicas.

A análise revela que todos os educadores reconhecem o impacto positivo da mineração na empregabilidade das famílias dos alunos, mesmo em Itapaci, onde não há atividade mineradora. Apesar do contexto inicialmente favorável, a pesquisa identificou preocupações dos educadores quanto à estabilidade da atividade. Em Itapaci, o educador de Ciências expressou ceticismo quanto à garantia certa de empregos no setor.

Em Pilar, o professor de Geografia destacou a possibilidade de preenchimento de empregos por migrantes, impactando a oferta de vagas para a população local. O educador de Ciências, em Pilar, expressou preocupação com a conversão eficaz da arrecadação proveniente da atividade mineradora em políticas públicas para a comunidade. Todos os educadores destacaram a necessidade de aprofundar o estudo sobre mineração e seus impactos socioeconômicos nas escolas onde atuam.

Sobre a percepção dos discentes, os dados apresentados na Figura 03 revelam que em todos os grupos amostrais estudados, a maioria dos alunos percebe a presença ou conhece empreendimentos em seu município que se dedicam a extrair recursos naturais, com taxas superiores a 90% em cinco dos seis grupos amostrais estudados, com taxa máxima de 100% em Pilar de Goiás e superior a 80% no grupo CA8.

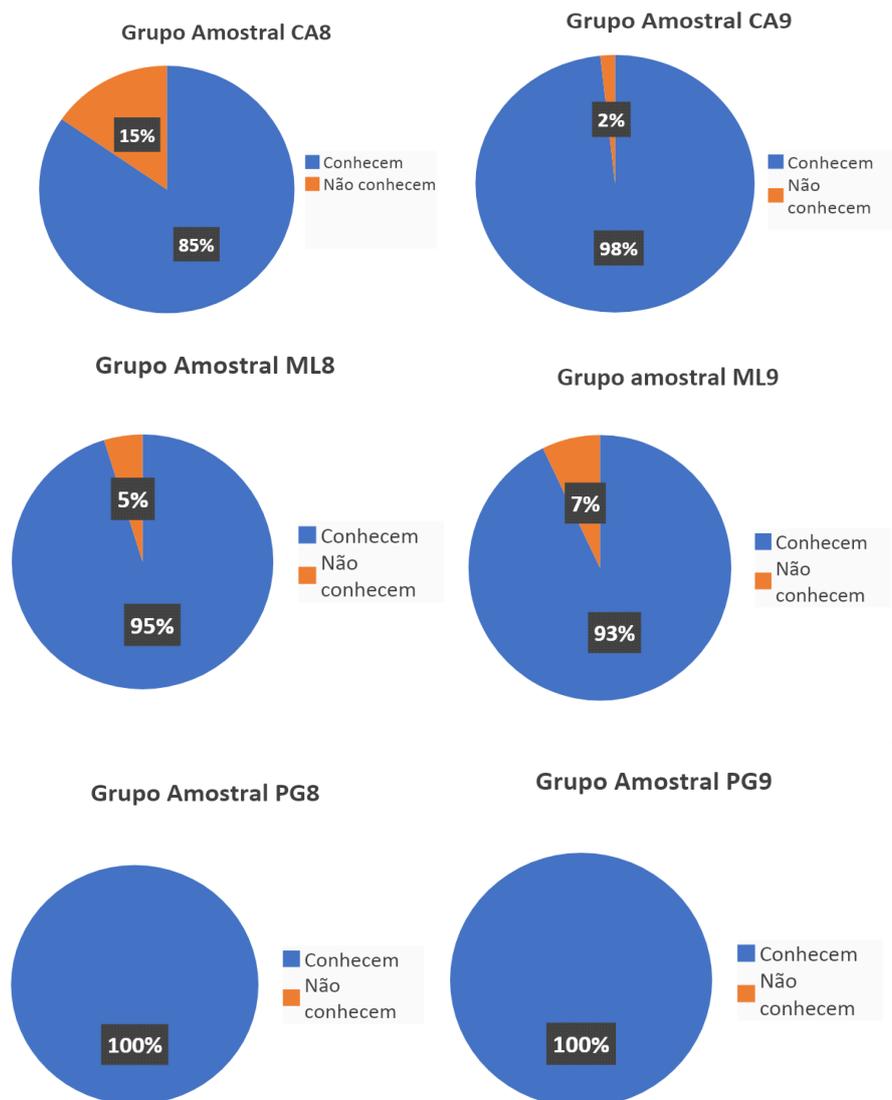


Figura 3. Conhecimento dos alunos acerca de empresas que extraem recursos naturais no município onde está localizado o Colégio Assunção (CA; município de Itapaci), Colégio Manoel Lino de Carvalho (MLC; Crixás) e Colégio Pilar de Goiás (PG; Pilar de Goiás) em 2023. Os números após as abreviações indicam o oitavo e nono ano.

Esses dados estão em consonância com a taxa superior a 85% dos discentes que informaram conhecer uma empresa mineradora, com destaque para os grupos amostrais de Pilar de Goiás, onde 100% dos discentes reconhecem a presença da mineradora. Em Crixás, apenas 10% dos alunos de

8º ano e 5% dos alunos de 9º ano não sabem da presença da mina, e em Itapaci, mesmo sem uma sede de mineradora em seu território, apenas 15 % dos alunos de 8º, não sabem que há uma mineradora na região, no 9º ano essa taxa caiu para apenas 2%, conforme Figura 4.

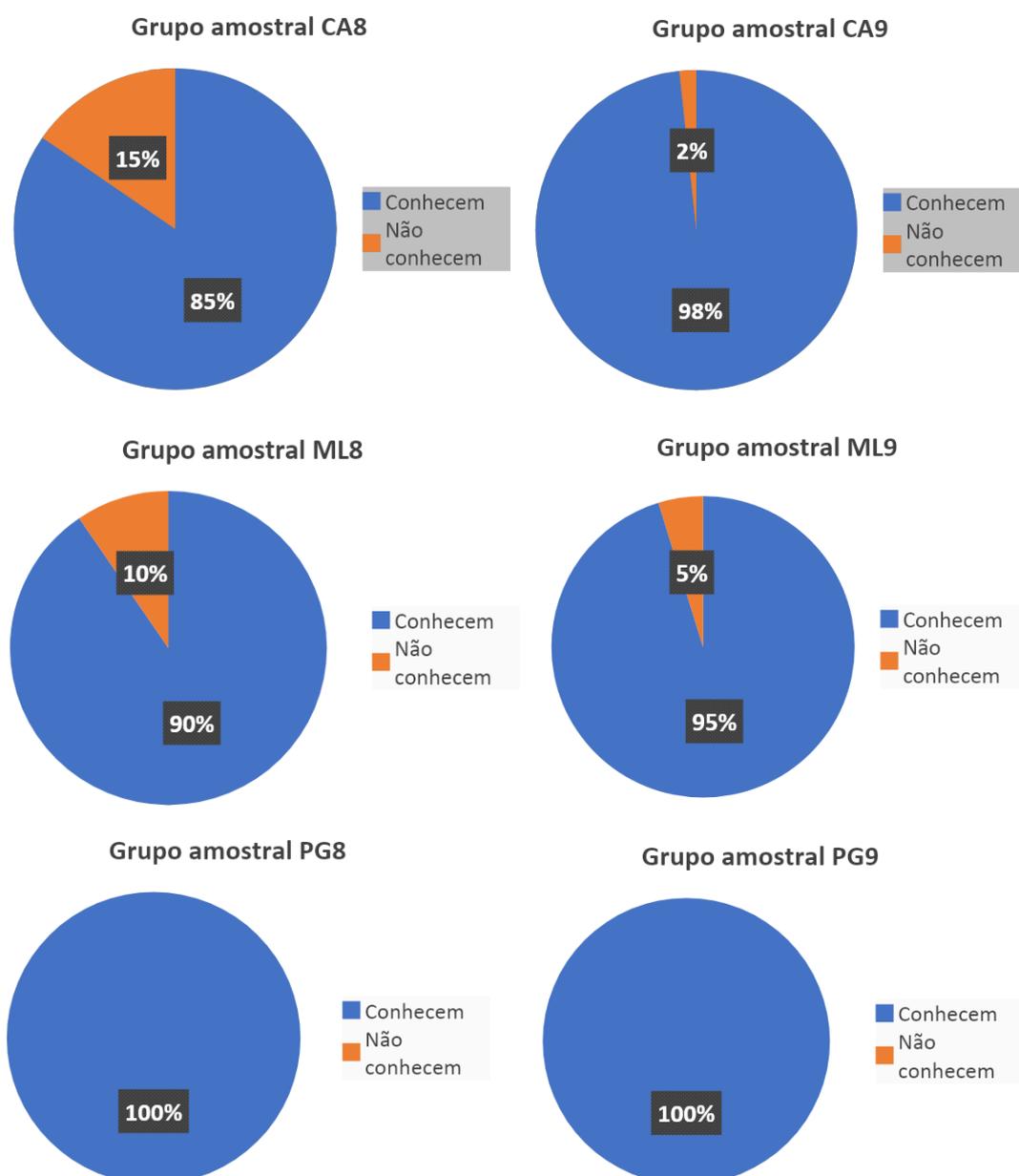


Figura 2. Porcentagem de alunos que conhecem ou não as empresas de mineração em sua cidade ou região onde estão localizados os colégios amostrados. CA= Colégio Assunção, ML = Colégio Manoel Lino de Carvalho, PG = Colégio Pilar de Goiás (PG), 2023. Os números que seguem as abreviações dos colégios representam o oitavo e nono ano.

Na Tabela 3, são exemplificados em taxas percentuais, quais recursos naturais, os alunos mais citaram, referente às empresas localizadas em seus municípios, cuja principal atividade seja a extração de matérias primas naturais.

Tabela 3. Opinião discente sobre quais matérias primas são extraídas pelas empresas que exploram recursos naturais (valores percentuais) nos municípios onde estão localizados o Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás, 2023.

Escola	Grupos Amostrais	Rochas (%)	Árvores (%)	Ouro (%)	Ferro (%)	Outros (%)
Colégio Assunção	CA8	43,5	17,9	46,15	18,8	10,2
	CA9	89,8	10,16	15,2	11,8	6,7
Colégio Manoel Lino de Carvalho	ML8	9,5	9,5	90,4	14,2	4,7
	ML9	30,9	30,9	85,7	33,3	16,6
Colégio Pilar de Goiás	PG8	13,3	20	100	0	0
	PG9	35,2	41,1	100	23,5	0

Os dados evidenciam variações nas percepções dos recursos naturais pelos alunos de diferentes níveis escolares nos municípios de Pilar, Crixás e Itapaci. Em Pilar e Crixás, observa-se que os alunos do 9º ano possuem uma compreensão mais abrangente dos recursos naturais em seus municípios, citando uma variedade maior de elementos além do ouro, o qual foi mais citado, incluindo rochas, árvores e minério de ferro. Em Itapaci houve uma expressiva menção de 'rochas' como recurso explorado.

Ao serem questionados se há a abordagem desse assunto em sala, e em caso positivo, em quais disciplinas essa abordagem aconteceu, os resultados revelam nuances significativas na abordagem do tema nos colégios de Itapaci, Crixás e Pilar de Goiás. No Colégio Assunção, onde não há atividade

mineradora local, a maioria dos estudantes relatou que o tema foi abordado em suas aulas.

No Colégio Manoel Lino de Carvalho, situado em Crixás, uma maioria de 81% dos estudantes do oitavo ano (ML8) indicou a abordagem do tema, enquanto no nono ano (ML9), a porcentagem diminuiu para 69%. Além disso, 31% dos alunos do nono ano afirmaram que o tema não foi abordado em suas aulas.

No Colégio Pilar, em Pilar de Goiás, onde também há mineração, ambos os grupos amostrais (PG8 e PG9) apresentam uma maioria expressiva de estudantes afirmando que o tema foi abordado. Sobre as disciplinas em que o tema foi abordado, os dados coletados foram expostos na Tabela 04.

Tabela 4. Porcentagem de abordagem do tema mineração, por disciplina, de acordo com a resposta dos discentes do Colégio Assunção, Manoel Lino de Carvalho e Pilar de Goiás em 2023.

Escola	Grupos Amostrais (%)	Língua Portuguesa (%)	Ciências (%)	Geografia (%)	História (%)	Matemática (%)
Colégio Assunção	CA8	0,0	19,3	90,3	29,0	0,0
	CA9	0,0	5,8	98,0	19,3	0,0
Colégio Manoel Lino de Carvalho	ML8	11,7	29,4	82,35	0	0,0
	ML9	3,5	17,8	78,5	35,7	0,0
Colégio Pilar de Goiás	PG8	0,0	53,3	40,0	0,0	0,0
	PG9	12,5	81,2	18,7	18,7	0,0

Os resultados apresentados esclarecem que, a disciplina com maior taxa de abordagem da temática mineração no Colégio Assunção e no Colégio Manoel Lino é a Geografia, com valores percentuais superiores a 70% nas quatro turmas. Já no Colégio Pilar, os resultados apresentaram distinções notáveis em relação às demais instituições de ensino. A disciplina de Ciências evidenciou um

maior enfoque, sendo mencionada por 53,3% dos estudantes do oitavo ano e por expressivos 81,2% no nono ano.

A pesquisa buscou compreender como o tema mineração se contextualiza com a vida cotidiana dos alunos. Para isso, foram elaboradas perguntas para verificar se os discentes possuem parentes, ou conhecidos que trabalham em mineradoras, e se o campo da mineração é uma carreira que eles já pensaram em trabalhar futuramente, se possuem o interesse em pesquisar sobre o tema, e quais as consequências (positivas ou negativas) que a atividade mineradora pode trazer para a localidade onde se situa.

Os dados coletados informam que em Itapaci, apenas 33% dos discentes conhecem alguma pessoa que trabalha no setor de mineração. Em contrapartida, os resultados de Crixás e Pilar, apontam que a maioria dos alunos conhece pessoalmente profissionais da mineração, com taxas de 89% e 72% respectivamente.

Sobre as taxas de discentes que já cogitaram trabalhar no setor minerário, os dados informam que a maioria dos alunos, 95% em Itapaci, 63% em Crixás e 72% em Pilar de Goiás, nunca pensou nessa possibilidade. Dentre os alunos que já pensaram na possibilidade, as cidades com mineradora, Crixás e Pilar, apresentam as maiores taxas, 37% e 28% respectivamente.

Referente à porcentagem daqueles que já buscaram informações por iniciativa própria, os dados revelam que, nas cidades de Crixás e Pilar de Goiás, a taxa de alunos que realizaram pesquisas sobre o assunto foi de 22% e 19% respectivamente, valores menores do que os do grupo de Itapaci, onde 38% dos discentes informou já ter pesquisado o tema. No contexto geral, menos de 50% dos discentes consideraram o assunto interessante.

A Tabela 5 apresenta quais as consequências que a presença de uma mineradora traz ao município onde se situa, segundo a opinião dos discentes.

Tabela 5. Conhecimento dos discentes sobre as consequências da atividade mineradora no município (Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás) onde se situa o colégio amostrado expresso em valores percentuais, 2023.

Escola	Geração de Renda (%)	Dinheiro para Políticas Públicas (%)	Promove a preservação e conservação ambiental (%)	Não traz benefícios aos cidadãos (%)	Não traz benefícios ao Meio Ambiente (%)
Colégio Assunção	59,1	29,5	5,1	13,2	53,0
Colégio Manoel Lino de Carvalho	52,3	39,6	9,5	11,1	39,6
Colégio Pilar de Goiás	90,6	46,8	3,1	9,3	12,5

Os resultados apontam que a geração de renda, por meio da empregabilidade, é a consequência mais citada e reconhecida pelos discentes. De forma complementar, a geração de recursos para a cidade, destinados a políticas públicas, também foi reconhecida de forma significativa, sendo que as taxas percentuais daqueles que não acreditam que a mineração traz benefícios sociais foi pequena.

Sobre a participação dos alunos em visitas técnicas, com destino a algum empreendimento minerador, os resultados apontam que nos grupos amostrais CA8, e PG8 nenhum aluno participou desse tipo de atividade, e no grupo ML8 menos de 30% conheceram pessoalmente uma empresa de extração mineral. Os resultados foram semelhantes nos grupos de nono ano, CA9 e ML9, nos quais menos de 20% dos discentes alegaram já ter visitado uma mina. A exceção foi percebida no grupo amostral PG9, no qual 13 alunos, o equivalente a 76% dos discentes do grupo amostral, já foram em uma visita a um empreendimento minerador, ou seja, no geral, alunos do nono tiveram mais acesso a esse tipo de visita.

Em relação à realização de treinamentos de segurança, uma parcela significativa dos alunos de Crixás, cerca de 50%, e Pilar, cerca de 40%, já realizou atividades do tipo. Enquanto em Itapaci, onde não há mineradora,

revelaram que apenas 10% dos alunos de 8º ano, e 8% dos alunos de 9º ano, realizaram algum treinamento de segurança de barragens.

Comparando os dados coletados nas respostas dadas por docentes e discentes, infere-se que eles se complementam. Professores de Ciências e Geografia afirmaram abordar a temática da mineração em suas aulas. Fato reforçado pelas respostas dos discentes, que no geral, citaram Geografia e Ciências como as disciplinas que mais abordaram a temática da mineração.

Em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), a Geografia no 8º ano inclui o tema "mundo do trabalho", explorando contextos técnicos e tecnológicos na produção e transformações do espaço urbano-industrial na América Latina. Habilidades como EF08GE13 e EF08GE22 permitem aos alunos avaliarem o impacto do progresso científico e tecnológico nas ocupações e na economia, bem como reconhecer recursos naturais importantes. No 9º ano, a temática é ampliada para incluir transformações espaciais em centros urbanos e industriais, com a habilidade EF09GE11 explorando mudanças técnicas e científicas decorrentes da industrialização.

Em Ciências, embora a BNCC não aborde diretamente a mineração, no 8º ano, a unidade temática "matéria e energia" cobre a geração de energia e os impactos socioambientais, como na habilidade EF08CI06. No 9º ano, as transformações da matéria, como na habilidade EF09CI01, podem ser contextualizadas na extração e processamento de minérios. O Documento Curricular de Goiás 2023), foi elaborado seguindo as diretrizes gerais da BNCC, mas incorporando conteúdos que busquem regionalizar ao estado de Goiás, conteúdos curriculares específicos.

Neste contexto, no componente curricular de Geografia, no 9º ano, a habilidade EF09GE11-A, visa permitir ao discente relacionar os avanços tecnológicos com a industrialização, verificando como o trabalho se transforma no mundo, e reflete no estado de Goiás. Em Ciências da Natureza, no 8º ano, o documento cita a necessidade da abordagem, através das habilidades, EF08CI01-A/B/C e EF08CI06, sobre a matriz energética de Goiás, com foco nos tipos, usos e impactos ambientais associados ao estabelecimento de usinas.

A BNCC também enfatiza a importância dos componentes curriculares de Ciências e Geografia para entender as relações econômicas, políticas e sociais e seus impactos na vida dos alunos. Métodos interdisciplinares são sugeridos como forma eficaz de abordar a mineração, considerando tanto seus aspectos econômicos quanto suas influências sociais e ambientais.

Pinto, Silva e Weber (2023), em estudo recente sobre a abordagem da temática mineração, afirmam que é imperativo incorporar temáticas vinculadas à Geologia tanto no âmbito do ensino básico, quanto em canais educacionais não formais. Esta necessidade decorre da capacidade humana, em alterar a superfície terrestre de forma mais acelerada do que alguns processos naturais.

Em consonância com a globalização e o entendimento primordial de cidadania, um indivíduo responsável, investido de direitos e obrigações, reconhece as problemáticas ambientais e ajusta seu cotidiano e perspectivas futuras, visando uma convivência harmoniosa com os demais organismos vivos e uma utilização apropriada do espaço natural (Pinto; Silva; Weber, 2023).

O estudo destaca a Educação Básica como um espaço crucial para formar uma cidadania consciente, com a introdução de temas ambientais e conceitos fundamentais. Contudo, a exclusão gradual das Ciências da Terra do currículo brasileiro, que agora está restrita à Geografia e Ciências no Ensino Fundamental, limita a compreensão dos fenômenos geológicos e reduz a capacidade dos alunos de desenvolver uma visão abrangente e interdisciplinar das interações entre o homem e o meio ambiente (Pinto; Silva; Weber, 2023).

Em sua maioria, os discentes reconhecem a presença da atividade mineradora na região, com destaque para os grupos amostrais de Pilar de Goiás, onde a presença da mineração impacta bastante na economia e empregabilidade do município e, em Crixás, uma pequena parcela de alunos não reconhece a existência da mina na região.

Estes dados reforçam a argumentação de que a presença marcante da mineração em municípios e cidades vizinhas é amplamente percebida pela população local, desencadeando transformações significativas nos âmbitos social, econômico, político e ambiental. Como destacam Passos, Coelho e Dias

(2017), a influência dominante do capital na gestão e planejamento territorial revela uma histórica relação de poder, tanto econômica quanto simbólica, imposta pela atividade minerária. Essa relação manifesta-se, principalmente nos setores político e econômico, áreas de interesse das empresas mineradoras, refletindo-se em práticas como o financiamento empresarial de campanhas eleitorais e na dependência excessiva das prefeituras aos royalties.

A pesquisa revelou que tanto professores quanto alunos, tem uma visão desenvolvimentista da mineração e reconhecem o seu impacto positivo na empregabilidade das famílias, mesmo em Itapaci, onde a atividade mineradora é ausente.

Dentro do contexto visualizado nesta série de dados, é possível argumentar que há uma visão desenvolvimentista majoritária, relacionada à mineração, em todas as escolas pesquisadas, mas que nos municípios com mineração, esta dialética é mais presente. Se destaca a realidade de Pilar de Goiás, com uma população abaixo de 3 mil pessoas, cuja maior fonte de emprego é a mineradora estabelecida em seu território.

No contexto geral, a maioria dos alunos não faz associação da mineração com preservação e conservação do Meio Ambiente, como uma ação direta do empreendimento. Entretanto, nas cidades com mineradora, a taxa de alunos que reconheceram a presença da mineração como atividade que não beneficia o meio ambiente (direta ou indiretamente) foi percentualmente menor a da cidade sem mineradora.

Em estudo efetuado por Fonseca (2023), no distrito de Córrego da Onça, em Barão de Cocais (MG), sobre as relações empregatícias de pequenas localidades com mineradora estabelecida, o estudo revela que localidades com formação sócio-histórica derivadas da mineração, apresentam uma visão geral de empreendimento mineradores, como geradores de emprego, renda e arrecadação de impostos, como os dados da pesquisa informam.

Para além desta discussão, em relação a opinião sobre impactos ambientais, em cidades com baixa população, onde a mineração é expressivamente a maior contribuinte da receita, e também o maior empregador, ocorre um silenciamento, por parte da população que depende diretamente da

atividade, para trabalho e subsistência, mesmo frente a um contexto de exploração predatória.

A percepção positiva da mineração é consistente com o estudo de Floris et al., (2021), que examina as repercussões sociais da mineração, destacando tanto as melhorias significativas quanto os avanços limitados ou nulos nas regiões afetadas. Os autores explicam que a visão positiva sobre a mineração está fundamentada, em grande parte, na eficácia dos investimentos públicos, especialmente na alocação dos tributos provenientes da exploração mineral, como a Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM).

Esta compensação, repassada pelas empresas mineradoras aos municípios, desempenha um papel crucial na promoção da diversificação econômica e no avanço em áreas como saúde, educação e saneamento, contribuindo para o desenvolvimento dessas localidades (Floris et al., 2021).

Como elucidado por Cerqueira, Rezende e Santos (2017), ao analisar o impacto da indústria de mineração em municípios baianos, constatou que há um impacto inicial positivo na geração direta de empregos, beneficiando diversos setores da economia municipal. Eles ressaltam a importância dos royalties de mineração, mas indica que municípios sem diversificação econômica eficiente e dependentes dos repasses governamentais, como a Compensação financeira pela exploração dos Recursos Minerais(CFEM), muitas vezes não conseguem utilizar esses recursos de maneira eficaz para beneficiar a população.

Esses resultados alinham-se com a análise de Floris et al. (2021), a qual explica que na esfera da função política das instituições, destaca-se a inquietação com a má utilização das receitas geradas pela mineração devido à gestão ineficiente e à propensão das administrações locais em direcionar esses recursos para interesses próprios, em detrimento dos benefícios para a população.

Vale ressaltar que os dados da presente pesquisa também identificaram inquietações dos educadores quanto à estabilidade da atividade. Os discentes por sua vez, ao serem questionados sobre a possibilidade do ramo minerário ser uma profissão futura, não apresentaram considerável interesse.

Mediante os dados apurados é possível validar a argumentação de que, mesmo havendo a possibilidade de empregabilidade no setor, os alunos em maioria, não reconhecem o trabalho na mineração como uma possibilidade, provavelmente por compreender, mediante o contato com trabalhadores da mineração, que a carreira na área não é bem remunerada, e há poucas opções de cargos de gestão e administração para moradores locais.

De forma complementar, os dados de Itapaci, também podem estar associados à falta de um empreendimento minerador na cidade, e a baixa taxa de discentes que possuem contato com empregados do setor, sendo uma possível causa para não considerarem a extração mineral como um emprego no futuro.

Como elucidado no referencial teórico deste estudo, é importante ressaltar a marcante presença da atividade mineradora nos municípios de Pilar de Goiás, onde está localizada a empresa mineradora Pilar Gold, e Crixás, que abriga a mineradora Serra Grande, ambas especializadas na extração de ouro.

O município de Itapaci, que faz divisa com Pilar de Goiás e Crixás, embora não possua uma mineradora em seu território, tem uma economia fortemente impactada pela produção industrial, notadamente através da usina sucroalcooleira Vale Verde. A proximidade geográfica de Itapaci com os municípios de Pilar de Goiás e Crixás sugere uma possível influência direta ou indireta da atividade mineradora na economia local.

De acordo com os dados mais recentes do Sebrae (2021), 16 residentes de Itapaci estavam empregados na extração mineral, sugerindo interconexões econômicas entre municípios e a influência da indústria mineradora no cenário econômico local, apesar da ausência de uma mineradora em Itapaci. A obra de Cruz et al., (2011) discute essa interdependência econômica regional.

Alguns estudos comprovam que em cidades com atividade minerária, a atividade é percebida como fonte de emprego, renda e recursos financeiros para a cidade. Na tese de Moreira (2020), realizada em Brumado, Bahia (polo de extração de talco), esse autor identificou, por meio de entrevistas semiestruturadas, que a população local e o poder público utilizam o discurso de

que o setor, ao se estabelecer na cidade traz desenvolvimento e renda, e como oportunidade de ascensão social.

Porém, o mesmo estudo evidenciou que a população local, quando empregada, em maioria, se estabelece em cargos de extração, manutenção e limpeza, de forma terceirizada, em condições precárias e com baixos salários, e que os cargos especializados, contratados diretamente pela empresa mineradora, com melhores salários e garantias, são representados por profissionais de outras cidades.

Em análise aprofundada sobre o setor mineral de Minas Gerais, numa visão histórica, econômica e social, Galvão (2020) expande esta discussão ao falar sobre o senso comum, de que o estabelecimento da atividade mineradora trará grande retorno financeiro ao local onde se estabelece, quando o cenário demonstra lucros exorbitantes, da ordem de bilhões de reais, com baixa arrecadação pelo estado. O autor argumenta que no Brasil, a extração de minérios gera poucos empregos, devido à exportação bruta do material, impedindo que etapas de transformação do minério sejam conduzidas em território nacional, gerando empregos especializados, e com salário maior.

Mediante os dados expostos, é importante se compreender que, a geração de emprego e renda nas cidades estudadas é real, porém geram poucas oportunidades de ascensão social. No portal Sebrae (2021), é informado que a remuneração média dos trabalhadores do setor de extração mineral, em Crixás, é de R\$ 1050,00, com dados atualizados e que contemplam a maioria dos trabalhadores do setor. Em Pilar de Goiás a remuneração média citada foi de R\$ 2737,00, porém os dados consideraram apenas 113 empregados, o que pode sugerir que os cargos de maior remuneração, como cargos de gestão e administração impactaram nos resultados.

Como enfatiza Galvão (2020), alunos de cidades com mineradoras tendem a conhecer e conviver com trabalhadores do setor, dado que a mineração é uma atividade econômica significativa para o emprego local. No entanto, a literatura revela que as mineradoras frequentemente oferecem empregos de baixos salários, o que gera impactos socioeconômicos negativos.

Embora incentivem a empregabilidade, os salários baixos resultam em pouca arrecadação local e um aumento reduzido nas receitas municipais, já que a maior parte da riqueza gerada pela mineração é extraída do município e os cargos de chefia são ocupados por pessoas de outras localidades.

Isso contribui para uma economia local com baixo impacto positivo, devido ao poder de compra limitado dos trabalhadores locais, fato que pode justificar a preocupação do professor de Pilar de Goiás, disciplina de Geografia que mencionou a geração de emprego e a melhoria dos serviços públicos através dos impostos decorrentes da atividade mineradora, mas também alertou para problemas de migração que podem reduzir as oportunidades locais para os discentes.

Todos os educadores concordam com a importância de aprofundar o ensino sobre mineração e seus efeitos socioeconômicos, alinhando-se às diretrizes da BNCC que promovem uma formação cidadã crítica. Os dados coletados no questionário discente reforçam a necessidade de aprofundamento na temática, já que entre as matérias primas extraídas por empresas que exploram recursos naturais, as mais citadas foram ouro, árvores e rochas, sendo a percepção mais abrangente de extração de recursos notória nos alunos do nono ano.

Os dados permitem discutir que o ouro possui amplo reconhecimento como recurso natural extraído nas cidades com mineradoras. Além disso, provavelmente a zona de influência da atividade impacte na percepção da extração de ouro também em Itapaci, município limítrofe de cidades com minas auríferas.

A percepção mais abrangente dos alunos do 9º ano pode ser contextualizada à luz das diretrizes do currículo vigente (DGCO, 2023), notadamente na disciplina de Geografia. Neste nível escolar, há uma abordagem aprofundada sobre o mundo do trabalho, destacando as mudanças tecnológicas e científicas, a produção e circulação de produtos, estabelecimento de parcerias econômicas e globalização, bem como os efeitos da urbanização no desenvolvimento tecnológico, proporcionando uma compreensão mais complexa dos recursos explorados pelas indústrias extrativas locais.

Quanto ao reconhecimento predominante do ouro como recurso mineral na região, há uma correlação com a presença de mineradoras nos respectivos municípios, corroborando com os resultados obtidos por Chicombo (2021) em Moçambique. A ampla ciência da extração do ouro na população local é percebida como um fenômeno histórico-cultural, influenciando as percepções desde a fundação da localidade até sua atual principal atividade econômica.

A expressiva menção de 'rochas' como recurso explorado, principalmente em Itapaci, onde não há atividade mineradora, pode indicar uma visão mais genérica da atividade mineradora. Essa generalização é congruente com as conclusões de Andrade (2022), que identificou lacunas na abordagem da mineração em sala de aula, contribuindo para uma compreensão imprecisa, representada pelo termo 'rochas'.

Além disso, a análise do Currículo Básico Comum (CBC) do Ensino Médio de Minas Gerais por Silva, Tavares e Santos (2019) destaca a insuficiência dos documentos curriculares em fornecer um conteúdo crítico e contextualizado sobre a realidade mineradora no estado.

Contrapondo essas constatações, o DCGO (2023) revela uma abordagem tímida da mineração no currículo goiano, limitando-se ao 2º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Geografia. Essa abordagem singular impede uma compreensão interdisciplinar mais profunda e contextualizada das características da mineração, influenciada por fatores sociais, geográficos, científicos e ambientais.

Adicionalmente, apesar da presença e influência da atividade mineradora em Pilar e Crixás, observa-se uma alta referência ao termo 'rochas' e ao recurso de minério de ferro pelos estudantes. Esses achados corroboram a argumentação anterior de que a temática não é adequadamente elucidada nas aulas, possibilitando interpretações imprecisas.

O destaque do minério de ferro, apesar de não ser um recurso mineral extraído de maneira representativa em Goiás, alinha-se com publicações oficiais, como da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia (Goiás, 2023), que enfatiza o ferro como exemplo, ao abordar o extrativismo mineral no estado, fator que pode contribuir para que educadores, citem o minério como exemplo

imediatamente, fixando o ferro como recurso mineral a ser considerado, quando se debate sobre mineração.

Projetos interdisciplinares desempenham um papel crucial, especialmente ao abordar temas complexos e multifacetados como a mineração. A educação ambiental, por sua natureza, exige uma compreensão ampla dos recursos naturais explorados, impactos ambientais, sociais e econômicos.

Como ressalta Degrandis (2020), os projetos interdisciplinares na Rede Educacional Marista demonstram a efetividade de métodos nos quais educadores colaboram para mostrar aos alunos as conexões entre diferentes áreas do conhecimento e suas aplicações na vida real. Essa abordagem promove habilidades essenciais, como pesquisa e argumentação, e fortalece a autoestima dos alunos, destacando o valor das contribuições diversas na comunidade educacional.

O estudo de Santos (2023) enfatiza os efeitos positivos da aplicação de projetos interdisciplinares na educação, especialmente ao abordar o tema da mineração. Ao conduzir oficinas de projetos para abordar os impactos socioambientais do garimpo no leito do rio Madeira, Santos observou que esses projetos não apenas melhoraram o desempenho e a motivação dos alunos em comparação com o grupo controle, mas também promoveram uma visão crítica e atualizada da realidade.

O autor destaca que a aprendizagem por meio de projetos é um método ativo viável, capacitando os alunos a desempenharem um papel protagonista em seu processo de ensino. Ao abordar questões amplas, como os impactos socioeconômicos e ambientais da mineração, os estudantes desenvolvem a capacidade de integrar conhecimentos disciplinares e encontrar soluções abrangentes, contribuindo não apenas para habilidades específicas, mas também para uma compreensão crítica e integrada das complexidades na educação e na sociedade (Santos, 2023).

A falta de aprofundamento nessa temática enfrenta desafios que nem sempre são de responsabilidade do professor. Muitas vezes, o educador encontra dificuldades para abordar a complexidade do tema devido à falta de recursos, formação adequada ou tempo disponível no currículo. Além disso, a

pressão por resultados em avaliações padronizadas e a rigidez dos currículos podem limitar a capacidade do professor em implementar projetos interdisciplinares.

Outro desafio é a falta de apoio institucional e de políticas educacionais que incentivem e facilitem a interdisciplinaridade. Para que projetos desse tipo sejam eficazes, é fundamental que haja um ambiente educacional que promova a colaboração entre diferentes disciplinas, e isso exige um esforço conjunto de escolas, governos e comunidades.

Sem esse suporte, o professor muitas vezes se vê sozinho na tentativa de trazer um tema tão complexo quanto a mineração na sala de aula, ou seja, torna-se necessário um empenho coletivo dos envolvidos no processo educacional, para que os professores tenham os recursos e o apoio necessários para implementar tais projetos.

A ausência dessa prática educativa infere na falta de interesse dos alunos em discutir e estudar a temática da mineração. Na pesquisa foi constatado que menos de 50% dos alunos consideram o assunto interessante e que já pesquisaram sobre. O trabalho interdisciplinar permite uma abordagem em que o aprendizado seja mais envolvente, relevante e conectado à realidade dos estudantes, tornando o processo educacional mais dinâmico e participativo.

Quando os alunos são desafiados a pensar criticamente sobre os impactos e as implicações da mineração, eles desenvolvem um interesse maior pelo tema, pois percebem a importância de compreender profundamente o assunto para tomar decisões informadas no futuro.

Em relação à interação de alunos com o empreendimento minerador, atividades como a visita técnica, com destaque as realizadas com alunos do Ensino Fundamental, são escassas na literatura, muitos dos estudos são feitos com alunos mais velhos, no Ensino Médio ou Técnico. Os dados permitem argumentar que há uma tendência maior de visitação nas turmas de 9º ano, em todas as escolas. Provavelmente estes achados estão relacionados com a faixa etária e a presença do tema no currículo de Geografia.

Quanto à participação dos alunos em treinamento de segurança, os dados de Itapaci, permitem argumentar que, a inexistência de barragem de

rejeitos em seu território, retira a necessidade de treinamento, essencial para evacuação segura, em municípios onde esta é uma problemática presente, visto que uma minoria de alunos participou de algum treinamento relacionado à mineração.

Após os desastres de Mariana (MG) em 2015, e Brumadinho (MG) em 2019, foi elaborada e sancionada uma nova Política Nacional de Segurança das Barragens (PNSB), Lei 14.066 (Brasil, 2020), que estabelece a elaboração de um Plano de Ação Emergencial (PAE), a todas as barragens categorizadas como, art. 11, parágrafos I e II “médio e alto dano potencial associado [...]” ou “alto risco, a critério do órgão fiscalizador.”, sendo obrigatório em qualquer barragem destinada a acumulação de rejeitos de mineração.

Na lei, é exigido que estes empreendimentos estabeleçam, “programas de treinamento e divulgação para os envolvidos e para as comunidades potencialmente afetadas, com a realização de exercícios simulados periódicos” (art. 12, parágrafo IV; Brasil, 2020),

A barragem de Crixás, da empresa Serra Grande, sofreu em 2020, uma ação civil pública conduzida pelo Ministério Público de Goiás (Goiás, 2020), na qual foi denunciado “dano potencial associado alto” na barragem, trazendo riscos de rompimento e desastre socioambiental, podendo comprometer rios da bacia do Araguaia. Diante da determinação do juiz Alex Alves Lessa, em fechar o empreendimento até que ele se adequasse às exigências da Lei 14.066 (Brasil, 2020) discutida previamente.

A barragem de Serra Grande, conta atualmente, de acordo com o site empresarial (Anglo Gold Ashanti, 2024), com um relatório de estabilidade, feito por auditoria externa, e um Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), demonstrando que a empresa cumpriu as exigências, e se encontra novamente em funcionamento.

Em relação à barragem de rejeitos da mineradora Pilar Gold, em Pilar de Goiás, há poucas informações sobre o empreendimento, o site empresarial se encontra em manutenção (Pilar Gold Inc, 2024). No site da Agência Nacional de Mineração (2024) consta que a barragem possui uma categoria de risco baixa, mas com alto dano potencial associado, altura superior a 15 metros, e

volume superior a 3 milhões de metros cúbicos. No site da prefeitura (Pilar de Goiás, 2021), há apenas uma menção à visita de representantes da mineradora Equinox Gold (atual Pilar Gold Inc) no Colégio Pilar, levando lembrancinhas para os discentes em um Evento do Dia Mundial da água. A publicação não explicita quais foram as ações realizadas pela empresa junto à escola. O fato pode ter influenciado nas respostas dos discentes do Colégio Pilar de Goiás, em que houve uma taxa considerável de alunos que afirmaram já ter recebido um treinamento relacionado à empresa mineradora.

A visitação às empresas de mineração é uma atividade importante para desconstrução do senso comum, contextualização da economia e relações de trabalho no município, se tornando uma ação educativa válida para alunos e educadores (Aguilar et al., 2023).

Aproveitar a presença da mineradora como uma ferramenta educativa, é uma forma de criar uma experiência de aprendizado rica e envolvente, que não só enriquece o conhecimento acadêmico dos alunos, mas também promove uma consciência ambiental crítica e integrar essas atividades ao currículo escolar é uma prática emergente.

Relação entre mineração e riscos associados à atividade mineradora presente na região

Nos grupos CAD, MLD e PGD, todos os educadores confirmaram ter abordado o impacto ambiental da mineração em suas aulas e a maioria deles compreende bem os impactos da mineração, destacando a poluição do ar e da água, além de outros danos como do solo, desmatamento e erosão, enquanto a mortalidade de espécies nativas foi menos mencionada.

Os educadores, ao serem questionados se já aplicaram ações relacionadas à EA em suas aulas, todos afirmaram que sim. Vale destacar que o professor de Ciências, do grupo amostral MLD, mesmo respondendo positivamente, destacou que o tema Educação Ambiental não está no currículo.

No que se refere à abordagem da temática da mineração na Educação Ambiental (EA), os resultados do questionário docente indicam que,

no grupo CAD, ambos os educadores concordam que a mineração é uma questão relevante a ser integrada nesse contexto. Similarmente, para os grupos MLD e PGD, os dados também apontam para o reconhecimento dos educadores sobre a necessidade de abordar a mineração sob a perspectiva da EA.

Discentes foram indagados sobre o conhecimento acerca das tragédias de Mariana (MG) e Brumadinho (MG), onde ocorreram o rompimento das barragens de rejeitos. Os dados indicam que de modo geral, estes desastres são conhecidos pela maioria dos alunos, pois todas as turmas apresentaram taxa de conhecimento superior a 60%, e em cidades com mineradora o percentual foi mais elevado, conforme Figura 05.

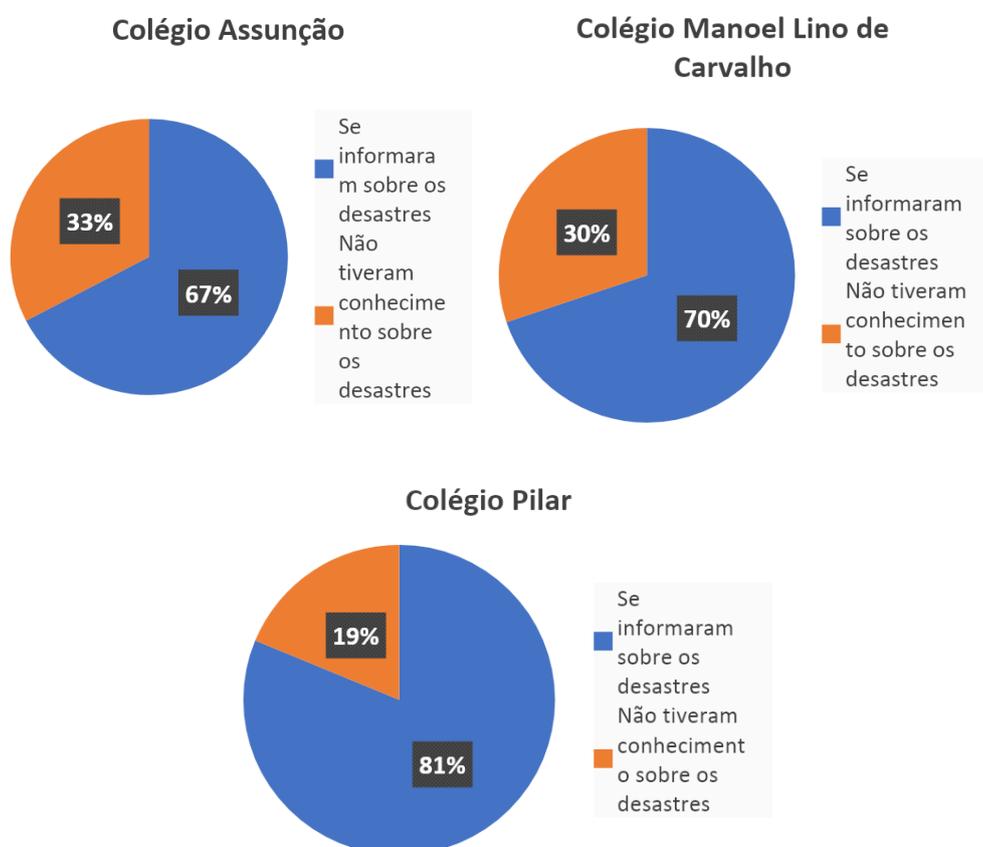


Figura 5. Percentual de alunos dos colégios amostrados em Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás, Goiás, que se informaram ou não, sobre os desastres de Mariana e Brumadinho, 2023.

Sobre a abordagem do tema “impacto ambiental” na sala de aula, os resultados apontam que a grande maioria dos discentes já estudou sobre o assunto, sendo que os impactos negativos, decorrentes da mineração foram amplamente citados, com destaque para o grupo amostral de Itapaci. Em escala menor, os alunos de Crixás também reconheceram diversos impactos e em Pilar de Goiás, os alunos citaram numa proporção ainda menor, conforme Tabela 6. De forma geral, o impacto menos citado foi a erosão do solo.

Tabela 6. Impactos ambientais associados à mineração (%) por discentes dos colégios amostrados nos municípios de Itapaci, Crixás, Pilar de Goiás, Goiás, 2023.

Escola	Grupos Amostrais (%)	Poluição do Ar (%)	Poluição de corpos d'água (%)	Poluição do Solo (%)	Desmatamento (%)	Morte ou diminuição de animais nativos (%)	Erosão (%)
Colégio Assunção	CA8	58,9	79,4	53,8	48,7	53,8	43,5
	CA9	64,4	77,9	83	76,2	45,7	72,8
Colégio Manoel Lino de Carvalho	ML8	52,3	57,1	42,8	23,8	38,0	33,3
	ML9	57,1	64,2	57,1	35,7	26,19	33,3
Colégio Pilar	PG8	13,3	26,6	100,0	40,0	13,3	13,3
	PG9	41,1	29,4	70,5	41,1	41,1	11,7

Ao serem questionados sobre o interesse em saber mais sobre os impactos da mineração, em Crixás o interesse observado foi de 59%, a maior taxa entre os municípios, seguido por Itapaci, onde 47% dos discentes responderam que gostariam de saber mais sobre o assunto, e Pilar onde 44% afirmaram possui interesse na temática. Dentre os que responderam que não sabem, as taxas foram semelhantes em Itapaci e Crixás, 25% e 24% respectivamente, e aumentou de forma significativa em Pilar, com 56%. O

percentual de alunos que não tem interesse em saber mais sobre os impactos da mineração, ficou em 28% em Itapaci e 17% em Crixás, e no município de Pilar, nenhum aluno assinalou esta opção.

Os dados obtidos na pesquisa realizada com educadores e alunos mostram uma convergência, especialmente no que diz respeito à conscientização sobre os impactos ambientais decorrentes da mineração. Ambos os grupos, educadores e alunos, reconhecem a importância da Educação Ambiental e estão familiarizados com os danos causados pela atividade mineradora, o que reflete um comprometimento dos docentes em integrar a Educação Ambiental no currículo, embora com algumas variações na ênfase sobre os tipos específicos de impacto.

A variação regional nas respostas dos alunos também sugere que fatores locais influenciam a conscientização, o que pode ser um ponto importante a ser considerado na adaptação do conteúdo educativo de acordo com as especificidades de cada realidade a que se está inserido, no caso, em que há ou não, a presença da atividade mineradora.

Caglioni et al. (2021) analisaram a formação acadêmica dos participantes em Luiz Alves (SC) entre 2008 e 2018, constatando que a maioria dos educadores (89, 3%) trabalha impactos ambientais em suas aulas, 78,4% dos 56 educadores entrevistados possuem formação superior, em conformidade com a legislação educacional, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014).

O estudo destaca a importância da formação inicial na vida profissional dos professores, ressaltando a necessidade da educação continuada, especialmente na temática ambiental, conforme preconizado pela Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999).

Como já informado, os educadores entrevistados neste estudo, possuem em maioria, curso superior, e quatro dos seis participantes, são Pós-Graduados, fator que pode influenciar na consciência mais ampla sobre os impactos ambientais, sendo um conteúdo presente na sua trajetória formativa.

No contexto da mineração, Costa et al. (2020) examinaram a percepção dos educadores sobre essa atividade e constataram que, nas cidades

com mineradoras, é comum a participação desses profissionais em cursos de capacitação. A pesquisa revela que os educadores têm acesso a materiais e ações formativas ambientais por meio de políticas públicas das secretarias municipais de educação e meio ambiente.

Neste contexto, ocorre a exigência do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para atividades mineradoras, que é regulamentada pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), com base na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938) (Brasil, 1981), e na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001 (Brasil, 1986). O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é frequentemente o órgão responsável por coordenar e aprovar esses estudos em nível federal.

Além disso, em âmbito estadual, as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente ou órgãos ambientais equivalentes também desempenham papel relevante na regulamentação e aprovação dos EIA/RIMA para atividades mineradoras. O processo de licenciamento ambiental, no qual esses estudos são submetidos e analisados, é uma etapa fundamental para garantir a conformidade das atividades com as normas ambientais e promover a sustentabilidade.

Em Pilar de Goiás, conforme cita o estudo de Costa (2019), o grupo empresarial canadense Yamana Gold é responsável pela condução da exploração aurífera na região. O atual EIA da empresa foi aprovado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos de Goiás, no ano de 2009 junto do seu RIMA.

A autora informa que nos documentos, são citados como principais riscos e impactos, a barragem de rejeitos, com risco de contaminação por cianeto, a emissão de gases poluentes como monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂), além do óxido nítrico (NO) e dióxido de nitrogênio (NO₂), produzido por máquinas pesadas, a poluição sonora derivada do uso de explosivos, equipamentos de britagem e moagem, e a produção de efluentes líquidos industriais contaminados.

Em Crixás, não foi encontrado o EIA/RIMA da mineradora Serra Grande, em operação desde 1989. O documento mais recente que fornece

informações sobre os potenciais riscos ambientais se trata do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM), elaborado para atender as exigências das resoluções nº95/2022 e nº 130/2023 da Agência Nacional de Mineração, que atualiza as medidas regulatórias para empreendimentos com barragens de rejeitos (Anglo Gold Ashanti, 2023).

Conforme o PAEBM da Anglo Gold Ashanti (2023), para a barragem de Serra Grande em Crixás, o rompimento da barragem pode gerar impactos relacionados à vitimização ou ferimentos de moradores e animais, contaminação do ar por gases poluentes como monóxido e dióxido de carbono (CO e CO₂), incêndios, contaminação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, perda de vegetação nativa e destruição de patrimônios sociais, culturais e turísticos.

Esta barragem se localiza a apenas 1,5 km da cidade de Crixás, possui 92 metros de altura por 1,2 km de comprimento, com capacidade para 17 milhões de metros cúbicos de rejeitos, utiliza o método de montante na construção, sendo o mais barato, e considerado pela própria ANM, como fator de risco para rompimentos, como os ocorridos em Brumadinho e Mariana (Brasil, 2019; Anglo Gold Ashanti, 2023).

A análise dos dados apresentados proporciona uma compreensão abrangente da percepção dos educadores e alunos em relação aos impactos ambientais, particularmente vinculados à atividade mineradora, em distintos grupos de instituições educacionais.

O CONAMA tem como conceito de impacto ambiental imposto em seu Artigo 1º da Resolução CONAMA-001 (BRASIL, 1986):

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - A saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - As atividades sociais e econômicas;

III - A biota;

IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - A qualidade dos recursos ambientais

A constatação é que, em localidades com atividade mineradora, docentes e discentes podem ter maior acesso a recursos e iniciativas formativas relacionadas, seja por meio de políticas públicas implementadas pelas secretarias municipais de educação e meio ambiente, por meio de empresas privadas envolvidas na exploração mineral ou por sensibilização e iniciativa do próprio profissional da educação e comunidade escolar, por ser uma temática presente na região.

Vale destacar que é possível inferir, de acordo com os dados obtidos, que essa conscientização dos participantes é influenciada principalmente por essa proximidade com a atividade mineradora, que acontece de forma direta ou indireta, nas três realidades das instituições dos grupos amostrais participantes da pesquisa.

A área de influência gerada por cada empreendimento minerador é única, variando de acordo com sua localização, método de extração, tempo de operação e uso de recursos essenciais.

Em síntese, a análise revela uma conscientização, dos educadores e alunos, sobre os impactos ambientais da mineração, destacando a importância de políticas educacionais e instrumentos regulatórios para promover uma abordagem sustentável dentro contexto da extração aurífera, considerando seus impactos positivos e negativos.

Os resultados sugerem uma inclinação geral dos estudantes em querer compreender melhor os impactos da mineração, além de influenciar no interesse em se informar sobre desastres da mesma natureza, como o rompimento das barragens de rejeitos de Mariana (MG) e Brumadinho (MG). É possível afirmar que quando os alunos vivenciam ou têm conhecimento das consequências da mineração em suas comunidades, como mudanças na paisagem, poluição e efeitos na saúde e no meio ambiente, eles podem se sentir mais motivados a compreender as causas e buscar soluções para mitigar esses impactos.

Essa proximidade com a realidade local desperta um senso de responsabilidade e curiosidade, e se veem mais encorajados a se engajarem no aprendizado sobre o tema. No entanto, é importante destacar que o interesse

dos alunos não depende exclusivamente da abordagem do professor. Embora os educadores desempenhem um papel crucial na mediação desse conhecimento, eles enfrentam desafios como a falta de tempo para aprofundar o tema, além das dificuldades em integrar a Educação Ambiental no currículo já sobrecarregado.

Entre as várias definições de EA, se destaca a presente no artigo 1º, presente na Lei nº 9.795, Brasil (1999), conhecida como Política Nacional de Educação Ambiental, que cita:

Art. 1º Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental, portanto, é um processo de ensino e conscientização da coletividade, que visa a criação de um senso ecológico, de preocupação com a integridade do Meio Ambiente, sendo vital para que a sociedade exerça a tutela do mesmo. O Meio Ambiente equilibrado é um direito constitucional e sua proteção é dever do estado e da sociedade, preconizado pelo Artigo 225 da Constituição Federal (CF) de 1988, que cita:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Como argumentam Dias e Dias (2017) em seu estudo, em alinhamento com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a EA é um mecanismo informativo e formativo, que somente se torna eficaz mediante o desenvolvimento de senso crítico dos cidadãos, gerando a participação da comunidade nos processos de regulação, fiscalização e proteção dos bens naturais. A sociedade pode participar de processos ambientais como licenciamento ambiental, mediante audiência pública, de ações civis públicas para apurar impactos ambientais, denunciar danos ambientais flagrados e possuir poder de decisão nos Conselhos Ambientais, como o CONAMA.

A Educação Ambiental é obrigatória em todos os níveis de Ensino, como instituído na CF (Brasil, 1988), e foi incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1997) e transformada em política pública pela Lei nº 9.795 de 1999 (Brasil, 1999), com regulamentação em 2002. Nos PCNs, a EA se configura como um tema transversal, devendo ser abordado de forma multidisciplinar, ao longo da trajetória do aluno, em toda a grade curricular, se iniciando no Ensino Fundamental nos anos iniciais, e se estendendo até o Ensino Superior, sendo uma competência adquirida para a vida em sociedade.

Seguindo Barbosa e Oliveira, (2020) e Portela e Lima (2020) é possível argumentar que, a inserção da temática da mineração nas aulas, como tema de EA, desempenha um papel crucial na formação de estudantes conscientes e responsáveis em relação aos impactos ambientais. A EA é uma ferramenta poderosa para promover a compreensão das interações complexas entre a atividade humana, como a mineração e o meio ambiente. Ao abordar a mineração nas aulas, os educadores têm a oportunidade de despertar nos alunos a consciência sobre os desafios e dilemas associados a essa prática.

Ademais, incorporar a mineração e Educação Ambiental no ensino em sala de aula, permite discutir questões éticas e sociais relacionadas à essa atividade. Isso inclui o papel das comunidades locais, a distribuição de benefícios e impactos desproporcionais em grupos vulneráveis. Ao debater esses tópicos, os alunos são incentivados a desenvolver uma visão crítica e a refletir sobre as possíveis soluções e alternativas mais sustentáveis.

A abordagem interdisciplinar promove a conexão entre diferentes disciplinas, como Ciências, Geografia, Ética e Sociais. Essa integração fortalece a compreensão holística dos impactos da mineração, destacando sua complexidade e as diversas dimensões envolvidas. Esse processo deve ser uma constante na prática educativa, já que enfrenta diversos desafios já mencionados, como a sobrecarga curricular, que muitas vezes limita o tempo disponível para abordar de forma aprofundada temas ambientais reforçado pelo fato de não estar formalmente integrada ao currículo, sendo tratada como um tema transversal.

Outro desafio significativo é a falta de formação específica de muitos professores para tratar do tema de maneira eficaz. Nem todos os educadores se sentem preparados para abordar questões ambientais complexas ou para desenvolver atividades que envolvam a análise crítica e a aplicação prática do conhecimento. Isso pode resultar em uma abordagem superficial ou pontual da Educação Ambiental, sem o impacto necessário para transformar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados no presente estudo permitem destacar a importância da análise do perfil dos educadores nos colégios estudados, evidenciando distintas abordagens em relação à formação e práticas pedagógicas, alinhadas com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Documento Curricular para Goiás (DCGO). A diversidade observada nos níveis de formação, experiência profissional e enfoques pedagógicos dos educadores reflete a complexidade do ambiente educacional e a busca contínua pela excelência no ensino.

Foi constatada uma correlação positiva entre dedicação exclusiva, formação acadêmica e busca por aprimoramento profissional com práticas interdisciplinares, conforme preconizado pela BNCC, que sugere que investir no currículo é potencializar as habilidades dos educadores na promoção de um ambiente de aprendizado mais significativo e prazeroso. Além disso, a presença majoritária de professores com titulação em nível de pós-graduação indica um compromisso crescente com a formação continuada e o desenvolvimento profissional.

A partir das análises dos dados, foi possível compreender que os educadores e alunos revelam uma visão geralmente positiva em relação à influência da atividade mineradora, destacando principalmente a geração de empregos e renda para as famílias locais. No entanto, também são evidenciadas preocupações, como a incerteza sobre o futuro emprego dos alunos e a eficácia na utilização dos recursos provenientes da mineração para políticas públicas.

Apesar de apresentarem, de forma majoritária, uma visão mais desenvolvimentista da mineração, em nenhuma escola foi observada uma alta

taxa de alunos ou educadores, que não reconhecem a atividade como impactante para o meio ambiente. Nos três municípios, os discentes e docentes apresentaram uma consciência de que há danos ambientais, relacionados à extração mineral, indicando impactos como poluição do ar, da água, do solo, desmatamento e erosão.

Um aspecto relevante é a relação entre a abordagem do tema pelos educadores e as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil, que preconizam uma formação para a cidadania com foco no desenvolvimento de senso crítico e compreensão das relações sociais. Nesse sentido, a necessidade de aprofundamento no ensino sobre mineração e seus impactos socioeconômicos é ressaltada, sugerindo uma maior integração de projetos interdisciplinares como método eficaz para envolver os alunos e desenvolver competências essenciais para compreender esses impactos.

O estudo sugere desafios enfrentados pelos educadores, como lacunas formativas, restrições de tempo e recursos, que podem limitar uma abordagem mais aprofundada do tema. Ainda assim, os resultados demonstram uma consciência crescente entre os educadores sobre a importância de discutir a mineração de forma crítica, alinhada não apenas às exigências curriculares, mas também às necessidades da comunidade local.

Sobre a percepção das minas no território, as respostas revelaram que a maioria dos alunos conhece empresas de mineração em sua cidade ou região, porém com maior ênfase para a percepção em Pilar e Crixás, o que pode ser atribuído à presença física dessas empresas na paisagem local, bem como a campanhas de conscientização ou programas de visita promovidos por elas. As afirmações dos educadores de que o tema foi abordado em sala, também contribuem para esses resultados.

Além disso, os alunos demonstraram ter uma compreensão diversificada dos recursos naturais extraídos pela indústria mineradora. Os alunos de Pilar e Crixás destacaram o ouro, como o recurso mais explorado, percepção influenciada pela presença da mineradora e suas atividades em seu cotidiano. Em Itapaci, o ouro foi citado em menor escala, confirmando a zona de influência das mineradoras, que tem sua atividade percebida pelos alunos.

Foram citados também as rochas e o minério de ferro, o que permite deduções sobre a influência do currículo genérico no ensino sobre mineração.

Em relação à mineração e impactos ambientais, os achados da pesquisa revelam que, mesmo em locais onde a mineração não é uma atividade predominante, como em Itapaci, os educadores reconhecem a relevância de discutir esse tema em sala de aula. Isso sugere uma conscientização ampla sobre a importância da Educação Ambiental, independentemente do contexto local.

Neste contexto, é essencial o papel da escola em promover a Educação Ambiental como uma ferramenta essencial para gerar conscientização e o engajamento dos alunos em questões ambientais, incluindo os impactos da mineração. Ao incorporar abordagens críticas e interdisciplinares, a Educação Ambiental pode capacitar os alunos a compreenderem melhor as complexidades dos problemas ambientais e a participarem ativamente na busca por soluções sustentáveis.

No entanto, esse trabalho continua sendo um desafio no campo educacional, pois exige um esforço contínuo e estruturado. A Educação Ambiental deve ir além da simples transmissão de conhecimento; precisa promover uma mudança de atitude e comportamento que leve à conscientização e ao compromisso com a preservação do meio ambiente

Entre os desafios enfrentados, destaca-se a dificuldade de integrar a Educação Ambiental de forma assídua e consistente no currículo escolar, levando à abordagem do tema de maneira superficial ou como um tópico secundário, não recebendo a devida atenção no planejamento pedagógico. Além disso, pode haver lacunas na formação dos professores, dificultando a discussão da temática.

Outro obstáculo significativo é a falta de apoio para a realização de atividades práticas e projetos interdisciplinares que envolvam os alunos de maneira mais ativa e participativa. Portanto, mesmo nos municípios onde a mineração é uma realidade presente e seus impactos são extremamente reconhecidos, a Educação Ambiental precisa ser fortalecida para garantir que a conscientização se traduza em ações efetivas. Isso exige um compromisso maior

por parte das escolas, gestores, educadores e da comunidade como um todo, para que a Educação Ambiental não seja apenas um tema ocasional, mas uma prática constante e transformadora. Só assim será possível enfrentar os desafios e promover uma verdadeira transformação na maneira como as gerações futuras lidarão com as questões ambientais, reconhecendo a necessidade de um equilíbrio entre o progresso econômico e a conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. M. S.; GOMES, E. DOS S.; CALDAS, ÁGATA M. DE J.; PONTES, A. N. Na trilha da mineração: desvendando seus impactos ambientais através do trabalho de campo. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 18(1), 126–132. 2023.

ANDRADE, B. M. B. **Investigando as percepções de professores de Ciências e áreas afins quanto à utilização de diferentes abordagens pedagógicas e o trabalho envolvendo a temática Mineração nas salas de aulas.** Dissertação, 79 p. Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia – PPGECMAT da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. 2022.

ANGLO GOLD ASHANTI. **Centro de Memória – Nova Lima, MG.** Portal Empresarial. 2023. Disponível em: <https://www.anglogoldashanti.com.br/sobre/centro-de-memoria/>. Acesso em: 15/01/2024.

ANGLO GOLD ASHANTI. **Educação Ambiental.** Portal Empresarial. 2023. Disponível em: <https://www.anglogoldashanti.com.br/cea/>. Acesso em: 15/01/2024.

ANGLO GOLD ASHANTI. **Plano de ação de emergência para barragens de mineração (PAEBM).** 2023. Disponível em: <https://www.anglogoldashanti.com.br/wp-content/uploads/2023/08/PAEBMBarragemMSGRev18.pdf>. Acesso em: 23/12/2023.

ANM (Agência Nacional de Mineração). **III Relatório anual de segurança de barragens de mineração.** ANA, Brasília/DF, 2021.

ANM. **Classificação Nacional de Barragens de Mineração. Pilar de Goiás.** 2024. Disponível em: <https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/ClassificacaoNacionalDaBarragem>. Acesso em: 17/01/2024.

BARBOSA, G.; DE OLIVEIRA, C. T. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, 37(1), 323–335. 2020.

BORRULL, A. S. **O que é a Geração alfa, a 1ª a ser 100% digital**. Portal BBC. Reportagem. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48438661>. Acesso em: 07/01/2024.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da Revisão Integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade** · Belo Horizonte · vol. 5· nº 11· p.121-136. 2011.

BRASIL. **Nota explicativa - 15/02/2019: segurança de barragens focada nas barragens construídas ou alteadas pelo método a montante, além de outras especificidades referentes**. Agência Nacional de Mineração. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/noticias/2019/nota-explicativa-sobre-tema-de-seguranca-de-barragens-focado-nas-barragens-construidas-ou-alteadas-pelo-metodo-a-montante-alem-de-outras-especificidades-referentes>. Acesso em: 23/12/2023.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 22/12/2023.

BRASIL. **Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 22/12/2023.

BRASIL. **Constituição (1988). Artigo 225 – Do Meio Ambiente**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília/DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 06/10/2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Brasília, DF. 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Política Nacional de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 22/12/2013.

BRASIL. **Resolução nº 7, de 14 de Dezembro de 2010, Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Brasília/DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf. Acesso em: 06/10/2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação - Lei nº 13.005/2014**. Portal Câmara dos Deputados. Brasília/DF. 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>. Acesso em: 22/12/2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília/DF. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 20/12/2023.

BRASIL. **Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020**. Política Nacional de Segurança de Barragens. Brasília/DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14066.htm. Acesso em: 18/01/2024.

BRASIL. **Resolução Agência Nacional de Mineração nº 95, de 07 de Fevereiro de 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/legislacao/resolucao-no-95-2022.pdf>. Acesso em: 23/12/2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Competências**. Brasília/DF. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/competencias-1>. Acesso em: 04/01/2024.

BRASIL. **Resolução Agência Nacional de Mineração nº 130, de 24 de Fevereiro de 2023**. Disponível em: https://anmlegis.datalegis.inf.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00000130&seqAto=000&valorAno=2023&orgao=ANM/MME&cod_modulo=566&cod_menu=8303. Acesso em: 23/12/2023

BRITO, L. A. G. S. M. **Impactos e danos ambientais na mineração: diferenciação conceitual e instrumentos de controle para efetivação da tutela do meio ambiente**. 311 f. Tese (Doutorado em Direito) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

CAGLIONI, E., RAMOS, M. R., OLIVEIRA, D. P. DE, MELO, E. J. DE, & CAMPIGOTTO, S. M. Educação Ambiental nas unidades de ensino básico de Luiz Alves (SC): perfil e percepção docente. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 16(1), 181–201. 2021.

CERQUEIRA, J. S.; REZENDO, A. A.; SANTOS, C. E. R. Os efeitos dos royalties da mineração sobre a promoção do desenvolvimento econômico dos municípios baianos: uma análise do período de 2009 a 2011 por meio da abordagem DEA. **RACE**, Joaçaba, v. 16, n. 2, p. 603-632, 2017.

CETIC. **Pesquisa TIC Domicílios 2023**. Portal Online. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/indicadores/>. Acesso em: 06/01/2024.

CHICOMBO, O. B. **Análise da percepção dos moradores do distrito de Manica, em relação aos impactos sócio-ambientais da mineração de ouro, caso Penhalonga localidade Mharidza.** Monografia, 58 p. Licenciatura em Educação Ambiental. Universidade Eduardo Mondlane. 2021.

COELHO, J. A. P. M.; SOUZA, G. H. S.; ALBUQUERQUE, J. **Desenvolvimento de questionários e aplicação na pesquisa em Informática na Educação.** In: Jaques, Patricia; Pimentel, Mariano; Siqueira, Sean and Bitencourt, Ig eds. Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, 2. SBC. 2020.

CORNEJO, C.; BARTORELLI, A. **Minerais e Pedras Preciosas do Brasil.** São Paulo: Solaris Edições Culturais. 704p. 2010.

COSTA, C. A. S., BARBOSA, P. M. M., RIBEIRO, S. M. C., & PURCINO, H. G. C. Percepção de professores e alunos sobre os impactos ambientais associados à mineração. **Pesquisa em Educação Ambiental**, 15(2), 114-134. 2020.

COSTA, L. N. L. **Mineração e sustentabilidade ambiental: o caso Pilar de Goiás e os desafios legais e operacionais para o desenvolvimento sustentável frente às inovações normativas no setor de mineração no Brasil.** Dissertação, 84 p. Mestrado em sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Universidade UniEvangélica. 2019.

CRUZ, B. O.; FURTADO, B. A.; MONASTERIO, L.; RODRIGUES JUNIOR, W. **Economia regional e urbana: Teorias e métodos com ênfase no Brasil.** Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA. Brasília/DF. 2011.

DEGRANDIS, F. Escola como espaço-tempo de competências de pesquisa. **Caderno Marista De Educação**, 11(1), e37691. 2020.

DIAS, W. A. **No obscuro do ouro, o brilho do Cerrado: a dinâmica territorial do município de Crixás-GO.** Dissertação, 135 p. Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás. 2010.

DIAS, A. A. S.; DE OLIVEIRA DIAS, M. A. Educação ambiental. **Revista de direitos difusos**, 68(2), 161-178. 2017.

FERNANDES, M. F. **FRONTEIRA E RECURSOS NATURAIS: História Ambiental e Mineração em Pilar de Goiás (Séculos: XVIII – XX).** Dissertação, 87 p. Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Universidade Evangélica de Anápolis (UniEvangélica). 2014.

FERNANDES, M. F.; ROCHA, C. B.; SILVA, S. D. A fronteira da mineração em Goiás: história ambiental e os recursos naturais do Cerrado a partir da exploração do ouro em Pilar de Goiás. **Élisée, Revista de Geografia da UEG – Goiás**, v.9, n.2, e922019, jul./dez. 2020.

FGV. **Uso de TI no Brasil: País tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa.** Portal da Fundação Getúlio Vargas. 2023.

Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa>. Acesso em: 07/01/2024.

FLORIS, L. M.; CARRISSÍMO, C. R.; SILVA, S. S.; CALEGÁRIO, C. L. L. Royalties da mineração, eficiência dos gastos públicos e desenvolvimento social: uma investigação empírica dos maiores municípios mineradores do Brasil. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 22, p. 382- 404, 2021.

FONSECA, R. D. **A MORDAÇA DA SUBORDINAÇÃO: o silenciamento dos moradores do Córrego da Onça na relação de emprego da mineração**. Monografia, 46 p. Bacharelado em Direito. Universidade Federal de Ouro Preto. 2023.

GALVÃO, D. F. **A face devastadora da mineração: impactos da atividade mineradora sobre o direito laboral, as relações de trabalho e o meio-ambiente**. Dissertação, 93 pág. Mestrado em Direito. Universidade Federal de Minas Gerais. 2020.

GOIÁS. **Produto Interno Bruto dos Municípios Goianos – Boletim 2021**. Instituto Mauro Borges. 2021. Disponível em: https://sishom.goias.gov.br/imb/wp-content/uploads/sites/29/2024/01/Boletim_012_2023_produto_interno_bruto_do_s_municipios_goianos_consolidado_2021.pdf. Acesso em: 20/08/2024.

GOIÁS. **Pedidos do MP são acolhidos e barragem de rejeitos em Crixás deverá ser desativada**. Ministério Público de Goiás. 2022. Disponível em: <https://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/pedidos-do-mp-sao-acolhidos-e-barragem-de-rejeitos-em-crixas-devera-ser-desativada>. Acesso em: 12/09/2024.

GOIÁS. **Documento Curricular Para Goiás**. Secretaria de Estado e Educação. Goiânia/GO. 2023. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/go_curriculo_goias.pdf. Acesso em: 20/12/2023.

GOIÁS. **Geografia – O extrativismo mineral no estado de Goiás. Portal da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia**. 2023. Disponível em: https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/geografia-o-extrativismo-mineral-no-estado-de-goias/#:~:text=Conforme%20os%20dados%20do%20Departamento,%2C%20ni%C3%B3bio%2C%20fosfato%20e%20cobre. Acesso em: 11/01/2024.

GOLÇALVES, J. A. R. F. Grandes projetos de mineração em goiás, brasil: a expansão do capitalismo extrativista nas áreas de Cerrado. **Revista Mirante**, Anápolis (GO), v. 9, n. 2, dez. 2016.

GONÇALVES, E.; VESPA, T.; FUSCO, N. **Tragédia Evitável**. Revista Veja. Minas Gerais, Edição 2.452, ano 48, n 46, p. 70-71, 2015.

GRUPOFARIAS. **Vale Verde - Unidade Itapaci – GO**. 2023. Portal Online. Disponível em: https://www.grupofarias.com.br/grupofarias/unid_itapaci.htm. Acesso em: 04/01/2024.

IBGE. **Crixás. Panorama.** Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/crixas/panorama>. Acesso em: 05/01/2024.

IBGE. **Itapaci. Panorama.** Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itapaci/panorama>. Acesso em: 05/01/2024.

IBGE. **Pilar de Goiás – Panorama. Portal Online.** 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pilar-de-goias/panorama>. Acesso em: 21/12/2023.

IBGE. **Pilar de Goiás. Panorama.** Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pilar-de-goias/panorama>. Acesso em: 05/01/2024.

IBRAM. **Panorama da extração mineral do Brasil – 2023.** Disponível em: <https://panoramamineracao.com.br/pmb2023/>. Acesso em: 10/01/2024.

LEMES, F. L. Espera, morte e incerteza: a instalação dos Julgados nas minas de Goiás—leituras sobre a criação de Vila Boa. **História Revista**, v. 17, n. 2, p. 8, 2012.

LIMA, L. N. M. Patrimonialidade em cidades não patrimonializadas: caso de Crixás, Goiás, Brasil. **Revista Latino-Americana e Caribenha de Geografia e Humanidades**, vol. 03, n. 06, 2020.

LIMA, R. O. M.; LIRA, A. L.; SOUSA, V. H. F.; COSTA, J. V. A.; SIMÕES, A. S. M. **A importância dos jogos digitais como ferramenta pedagógica para a geração alpha.** In: Anais do VI encontro internacional de jovens investigadores, 2019, Salvador/BA. Investigação, engajamento e emancipação humana, 2019.

LUNDIN MINING. **Operação: Cobre e ouro.** Portal Empresarial. 2023. Disponível em: <https://lundinmining.com.br/operacao/>. Acesso em: 11/01/2024.

MOREIRA, P. M. S. **Impactos socioambientais da atividade mineradora no município de Brumado – BA.** Tese de Doutorado, 181 páginas. Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Sergipe – PPGeo/UFS. 2020.

MPGO. **Pedidos do MP são acolhidos e barragem de rejeitos em Crixás deverá ser desativada.** Portal Online. 2020. Disponível em: <https://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/pedidos-do-mp-sao-acolhidos-e-barragem-de-rejeitos-em-crixas-devera-ser-desativada>. Acesso em: 16/01/2024.

MUSSIO, S. C.; VALIDÓRIO, V. C.; DA SILVA, W. B. A influência das tecnologias no comportamento das gerações atuais: ferramentas para o aprendizado de línguas estrangeiras. **Revista cbtecle**, v. 1, n. 1, p. 2-22, 2019.

OLIVEIRA, G. S. **Geração Alpha entre a realidade e o virtual: o sujeito digital.** 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Psicologia, Departamento de Humanidades e Educação Curso de Psicologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, 2019.

OLIVEIRA, E. S. **Modernização da mineração em goiás e os efeitos territoriais da orinocogoldlimited no município de FAINA/GO**. Dissertação, 204 p. Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás, 2020.

OLIVEIRA, C. F. **Trabalhadores migrantes vinculados às lavouras de cana-de-açúcar: a precarização do trabalho e condições desfavoráveis aos vínculos territoriais no município de Itapaci/GO**. Dissertação, 129 pág. Mestrado em Geografia. Universidade Estadual de Goiás. 2022.

PAIVA, L. E. **Meio ambiente sustentável e mineração: a proteção ambiental frente os processos de mineração da corte interamericana de direitos humanos**. Dissertação, 130 p. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade Evangélica de Goiás, 2020.

PASSOS, F. L.; COELHO, P.; DIAS, A. (Des)territórios da mineração: planejamento territorial a partir do rompimento em Mariana, MG. Dossiê: trabalho e território em tempos de crise. **Cadernos Metrópole**, 19 (38). Jan-Apr. 2017.

PILAR DE GOIÁS. **Dia mundial da água 22/03/2021**. Portal da Prefeitura. 2021. Disponível em: <https:// pilar.go.gov.br/dia-mundial-da-agua-22-03-2021/>. Acesso em: 15/01/2024.

PILAR GOLD INC. **Planned Maintenance in Progress**. Site Empresarial. 2024. Disponível em: <https://pt-br.pilargold.com/>. Acesso em: 15/01/2024.

PINTO, A. M.; DA SILVA, L. F.; DE SOUSA WEBER, A. K. P. Ensino não-formal e divulgação das Geociências por meio da Educação Ambiental. **Terrae Didática**, 19, e023011-e023011. 2023.

PORTAL G1. **Alarme falso de rompimento de barragem de mineradora assusta moradores em Crixás**. Notícia online. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2023/07/10/alarme-falso-de-rompimento-de-barragem-de-mineradora-assusta-moradores-em-crixas.ghtml>. Acesso em: 18/01/2024.

PORTELLA, M. O. Efeitos colaterais da mineração no meio ambiente. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, vol. 05, n. 03. 2015.

PORTELA, J. L.; LIMA, M. D. F. Educação ambiental nos cursos de licenciatura: atendimento aos objetivos fundamentais da PNEA na formação de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica**, [S. l.], v. 5, n. 16, p. 1864–1880, 2020.

PREFEITURA DE ITAPACI. **História**. Portal Oficial. 2022. Disponível em: <http://itapaci.go.gov.br/historia/>. Acesso em: 15/10/2022.

PROJETO BRUMADINHO. **Importância da avaliação da qualidade das águas subterrâneas na região afetada pelo rompimento da barragem**. Universidade Federal de Minas Gerais. Portal Online. 2019. Disponível em: <http://projetoalumadinho.ufmg.br/materias/avaliacao-das-aguas-subterraneas>. Acesso em: 19/01/2024.

RELATÓRIO ESG. **Anglo Gold Ashanti – Relatório ESG 2020**. Documento corporativo online. Disponível em: https://www.anglogoldashanti.com.br/wp-content/uploads/2021/12/Relatorio_ESG_2020_AGA_WEB-1.pdf. Acesso em: 06/10/2022.

RIBEIRO, B. A. L.; ALMEIDA, J. R.; NUNES, M. F. S. Q. C. **Impactos ambientais da mineração no estado do Pará, Brasil**. Anais do 8º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2019.

ROJAS, C. M.; PEREIRA, D. B. **O rompimento da barragem de Fundão/MG: reflexões preliminares sobre a modus operandi da Samarco/Vale/BHP**. In: ANPOCS, 2017, Caxambu. Anais da ANPOCS. Caxambu: ANPOCS, 2017.

SABINO, C. D. V. S.; DIAS, S. D.; LOBATO, W. Percepção ambiental de professores e alunos do ensino medio em uma região de extração de rochas ornamentais: Santo Antônio de Pádua/RJ. **Educação Ambiental em Ação**, 18(68). 2019.

SALGADO, T. R. **PLANEJAMENTO E REGIONALIZAÇÃO: análise dos planos plurianuais elaborados pelo governo do Estado de Goiás entre 1997 a 2007**. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2010.

SALHEB, G. J. M.; NETO, H. A. P. P.; OLIVEIRA, I. M.; AMARAL JÚNIOR, M. F. A.; BOETTGER, R. J. C.; MONTEIRO, V. C. D. S.; SUPERTI, E. Políticas públicas e meio ambiente: reflexões preliminares. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, 1(1), 05-27. 2009.

SANTOS, J. C. F. **Da sociedade da informação e do conhecimento à era dos dados: perspectivas interdisciplinares contemporâneas das áreas jurídicas e da ciência da informação**. Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania, Londrina, v.7, n.2, e062, jul./dez. 2022.

SANTOS, J. S. **Estudo das ciências ambientais na aprendizagem baseada em projeto**. TCC, 111 p. Mestrado Profissional e Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB - do Centro de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas. 2023

SEBRAE. Município de Pilar de Goiás. **Observatório Data MPE Brasil**. 2021. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/pilar-de-goias>. Acesso em: 11/01/2024.

SEBRAE. Município de Itapaci. **Observatório Data MPE Brasil**. 2021. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/itapaci>. Acesso em: 20/12/2023.

SEBRAE. Município de Crixás. **Observatório Data MPE Brasil**. 2021. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/crixas>. Acesso em: 11/01/2024.

SILVA, L. F. **A mineração em Goiás e o Desenvolvimento do Estado**. 2010. 61 f. Monografia – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2010.

SILVA, K. T.; TAVARES, M.; SANTOS, G. B. **Conteúdos sobre Mineração no Currículo Básico Comum (CBC) de Geografia do Ensino Médio em Minas Gerais: uma reflexão para a educação em áreas de exploração de recursos minerais**. In: Coletânea I "Educação Ambiental e suas aplicabilidades". São Luís: EDUFMA. 2019.

SILVA, P. P. D. **Desenvolvimento e mineração: estudo de caso do município minerador de Alto Horizonte sob a perspectiva dos direitos humanos**. Dissertação, 120 p. Universidade Federal de Goiás. 2019.

SOUZA, V. S.; DE FREITAS, V. M. **Revisão teórica sobre os desastres da mineração brasileira incididos em Mariana-MG (2015) e Brumadinho-MG (2019)**. In: Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2019.

TIBIRIÇÁ, L. G. **Aspectos econômicos e sociais da mineração em Goiás, com ênfase na extração de areia**. Tese, 133p. Doutorado em Geografia. Universidade Federal de Goiás. 2017.

UOL. **Minério de Ferro - Brasil é um dos principais produtores mundiais**. Portal Uol Educação. 2023. Disponível em: [//educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/minerio-de-ferro-brasil-e-um-dos-principais-produtores-mundiais.htm?cmpid=copiaecola](https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/minerio-de-ferro-brasil-e-um-dos-principais-produtores-mundiais.htm?cmpid=copiaecola). Acesso em: 11/01/2024.

VIEIRA, E. A. A (in)sustentabilidade da indústria da mineração no Brasil. **Estação Científica**, [S.I.], 2: 1-15. 2011.

WICHERS, C. A. M.; LUSSIM, B.; DIONISIO, D. C. R. Pilar de Goiás entre tempos e narrativas. **Revista de Arqueologia Pública**. Campinas, São Paulo. p. 116-128. 2015.

ANEXOS

ANEXO I – Questionário para docentes participantes da pesquisa- Colégio Assunção, Colégio Estadual Manoel Lino de Carvalho e Colégio Estadual Pilar de Goiás

Prezado (a) participante, respondendo a este questionário você contribuirá para uma pesquisa acadêmica na área de Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Os dados coletados a partir de suas respostas serão de grande importância para a produção de uma dissertação, portanto, desde já, agradeço a sua participação.

Por favor, responda às perguntas a seguir avaliando cada uma das questões propostas. Esta pesquisa tem o princípio ético de não identificar seus participantes individualmente. Sua participação neste estudo é facultativa e sua contribuição é muito importante.

Este questionário é dedicado à docentes que atuam nas turmas de 8º e 9º ano. As respostas devem estar de acordo com as atividades conduzidas neste nível de ensino. Se a questão solicitar informações sobre atividades conduzidas em outro nível de ensino, será previamente informado.

Questão 01 – Qual seu grau de formação? *(Marque apenas uma opção)*

- A. Ensino Médio
- B. Ensino Técnico
- C. Ensino Superior
- D. Pós-Graduado (especialista)
- E. Pós-Graduado (mestrado)
- F. Pós-Graduado (doutorado)

Questão 02 – Qual das disciplinas a seguir você atualmente ministra? *(Marque uma ou mais opções).*

- Ciências
- Geografia
- História
- Outra/s

Questão 03 – Quanto tempo de serviço como educador/a você possui? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Até 05 anos
- B. 05 a 10 anos
- C. 10 a 15 anos
- D. 15 a 20 anos
- E. Superior a 20 anos

Questão 04 – Você reside no município onde trabalha? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 05 – Em que região do município você reside? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Urbana
- B. Rural

Questão 06 –A mineração é uma atividade presente em seu município e/ou nos municípios limítrofes. Como professor (a), você já abordou esta temática (atividade mineradora) em suas aulas? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 07 –Se a resposta da questão 06 foi positiva, selecione entre as alternativas, qual ou quais abordagens foram utilizadas para tratar do tema em sua disciplina. *(Marque uma ou mais opções).*

- Citou a mineração como exemplo de atividade econômica local ou regional.
- Citou a mineração como exemplo de atividade geradora de emprego e renda, local ou regional.
- Respondeu perguntas de alunos relacionados à mineração.
- Passou atividades e/ou trabalhos em grupo relacionadas a importância social e econômica da mineração.
- Produziu uma aula completa sobre o tema mineração.
- Acompanhou/conduziu alunos em algum evento ou palestra sobre o tema mineração.

Questão 08 – Se a resposta à questão 06 foi negativa, selecione entre as alternativas uma ou mais causas que podem ter resultado na não abordagem do tema mineração em suas aulas. *(Marque uma ou mais opções).*

- Não está presente no livro didático.
- Não está presente na matriz curricular.
- Não é um tema da minha disciplina.
- Os alunos não demonstram interesse neste assunto.
- Eu utilizo outros exemplos para abordar atividades econômicas e geração de emprego e renda.

Questão 09 – Para você, a mineração possui relevância na vida cotidiana de seus alunos? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 10 – Se a resposta à questão 09 foi positiva, selecione dentre as alternativas, quais impactos sociais e econômicos você acredita/supõe que a mineração cause na vida cotidiana de seus alunos. *(Marque uma ou mais opções).*

- Relevância positiva, gera emprego para os pais ou parentes do aluno.
- Relevância positiva, produz receita para melhorar as políticas públicas (saúde, segurança e educação).
- Relevância positiva, oferece atividades de visitação para os alunos.
- Relevância positiva, garantirá emprego no futuro para os alunos.
- Relevância negativa, gera a migração de trabalhadores de outros estados para ocupar as vagas de emprego.
- Relevância negativa, não ocorre a devida conversão da arrecadação de impostos em políticas públicas.
- Relevância incerta, pois não há garantias de empregos no futuro para os alunos.

Questão 11 – Você acredita que o tema “mineração e seus impactos socioeconômicos” precisa ser mais bem abordado nas aulas de Ciências e Geografia da sua escola? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 12 – A atividade mineradora é poluidora e precisa de licenciamento ambiental. Você já trabalhou impactos ambientais em suas aulas, independentemente se foi ou não associado ao tema mineração? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 13 – No que diz respeito à mineração, quais impactos ambientais a seguir você acredita que a atividade possa causar? *(Marque uma ou mais opções).*

- Poluição do ar.
- Poluição de corpos hídricos (lençóis freáticos, córregos, rios e lagos).
- Poluição do solo.
- Desmatamento.
- Morte de animais nativos.
- Erosão.

Questão 14 – A Educação Ambiental é uma prática interdisciplinar que deve ser desenvolvida na escola, e foca na ética ambiental e consciência ecológica. Você já conduziu alguma atividade, aula ou momento focado em Educação Ambiental em suas aulas? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 15 – Se a resposta à pergunta 14 foi positiva, esta atividade, aula ou momento, utilizou ou abordou o tema mineração? *(Marque apenas uma opção).*

- Sim.
- Não.

Questão 16 – Se a resposta à pergunta 14 foi negativa, selecione dentre as alternativas, os motivos para a não abordagem da Educação Ambiental em suas aulas. *(Marque uma ou mais opções).*

- Não está no livro didático.
- Não está no currículo.
- Não tenho formação suficiente.
- Não há interesse dos alunos pelo tema.
- Não é relevante para a escola o ensino em Educação Ambiental.

Questão 17 – No que diz respeito à mineração e Educação Ambiental, você acredita que estes assuntos devem ser relacionados enquanto conteúdo? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Obrigada pela sua participação!

ANEXO II – Questionário para os discentes participantes da pesquisa- Colégio Assunção, Colégio Estadual Manoel Lino de Carvalho e Colégio Estadual Pilar de Goiás

Prezado (a) participante, respondendo a este questionário você contribuirá para uma pesquisa acadêmica na área de Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Os dados coletados a partir de suas respostas serão de grande importância para a produção de uma dissertação, portanto, desde já, agradeço a sua participação.

Por favor, responda às perguntas a seguir avaliando cada uma das questões propostas. Esta pesquisa tem o princípio ético de não identificar seus participantes individualmente, sua participação neste estudo é facultativa, e sua contribuição é muito importante.

Este questionário é dedicado alunos das turmas de 8° e 9° ano.
Questão 01 - Qual ano você cursa/estuda? <i>(Marque apenas uma opção).</i> A. 8° ano B. 9° ano
Questão 02 –Em qual turno você estuda? <i>(Marque apenas uma opção).</i> A. Matutino B. Vespertino
Questão 03 –Em qual região da sua cidade você mora? <i>(Marque apenas uma opção).</i> A. Zona Rural B. Zona Urbana
Questão 04 – Você tem acesso à internet? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Questão 05 - Marque quais das tecnologias a seguir você possui em casa. Pode ser sua ou de algum familiar que mora com você. <i>(Marque uma ou mais opções).</i> <input type="radio"/> Computador <input type="radio"/> Televisão <input type="radio"/> Celular <input type="radio"/> Tablet <input type="radio"/> Rádio <input type="radio"/> Nenhuma das opções.
Questão 06 – Um município possui vários tipos de empresas, as quais são essenciais para movimentar a economia. Dentre elas, existe as empresas que exploram os recursos naturais. Você conhece na sua cidade ou município, alguma empresa que retira/extrai recursos da natureza? <i>(Marque apenas uma opção).</i> A. Sim B. Não
Questão 07 – Se a resposta da questão 6 for positiva, indique quais recursos você acredita que esta empresa extrai da natureza. <i>(marque uma ou mais opções)</i> <input type="radio"/> Rochas <input type="radio"/> Árvores <input type="radio"/> Ouro <input type="radio"/> Ferro <input type="radio"/> Outros

Questão 08 – Uma atividade que extrai recursos da natureza é a mineração. Ela retira minerais como o ferro, o ouro, o amianto e outros. Você conhece alguma empresa de mineração na sua cidade ou em uma cidade próxima? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 09 –A mineração é uma atividade econômica que pode ser discutida em sala de aula. Nas suas aulas, seu professor já abordou sobre mineração? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 10 – Se a resposta for positiva, em que disciplina a atividade mineradora foi abordada? (marque uma ou mais alternativas)

- Língua Portuguesa
- Ciências
- Geografia
- História
- Matemática

Questão 11 –Você conhece alguém que trabalha em uma mineradora? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 12 -Você já pensou em futuramente trabalhar em uma mineração? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 13 – Marque nas opções a seguir, quais consequências você acha que uma mineradora traz para o município onde ela se localiza. *(Marque uma ou mais opções).*

- Geração de renda para os moradores.
- Dinheiro para a saúde, segurança e educação pública.
- Favorece a preservação e conservação do meio ambiente.
- Não traz benefícios para os moradores.
- Não traz benefícios para o meio ambiente.

Questão 14 – Você já pesquisou sobre mineração? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 15 –As mineradoras possuem programas de visitação para a comunidade dos municípios onde se localizam. Você já participou de alguma visita a uma mineração do seu município ou de outro? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 16–As mineradoras devem fornecer informações sobre segurança e evacuação em caso de desastre nos municípios onde se localizam. Você já participou de algum treinamento de segurança que envolva esse assunto /em caso de desastre? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 17 – Em 2015 ocorreu o rompimento de uma barragem em Mariana, Minas Gerais, poluindo as águas do Rio Doce, e em 2019, outro rompimento ocorreu em Brumadinho, Minas Gerais. Você já se inteirou, por algum meio de comunicação, sobre o rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 18– Impacto ambiental é o processo em que uma pessoa ou uma empresa causa danos à natureza, como a poluição e o desmatamento. Nas suas aulas, os professores já discorreram/ discutiram/dialogaram sobre impactos ambientais? *(Marque apenas uma opção).*

- A. Sim
- B. Não

Questão 19 – Marque nas alternativas, quais impactos ambientais você acredita que a mineração pode causar no município onde ela se localiza. *(Marque uma ou mais opções).*

- Poluição do ar.
- Poluição de corpos hídricos (lençóis freáticos, córregos, rios e lagos).
- Poluição do solo.
- Desmatamento.
- Morte ou diminuição do número de animais nativos.
- Erosão.

Questão 20 – Você gostaria de saber mais sobre a atividade mineradora, sua importância e seus impactos? (*Marque apenas uma opção*).

- A. Sim, tenho interesse nesse assunto.
- B. Não, não tenho interesse nesse assunto.
- C. Não sei.

Obrigada pela sua participação!