



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



MARCELO RAMOS DA SILVA PRAÇA

ECONOMIA MINERÁRIA E SEU IMPACTO ECONÔMICO, AMBIENTAL E  
SOCIAL EM MINAS GERAIS

Mariana, MG  
Outubro, 2024

Marcelo Ramos da Silva Praça

**Economia minerária e seu impacto econômico, ambiental e social em Minas Gerais**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. André Mourthé de Oliveira

Mariana, MG  
Outubro, 2024

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P88e Praça, Marcelo Ramos Da Silva.  
Economia Minerária e seu Impacto Econômico, Ambiental e Social em  
Minas Gerais. [manuscrito] / Marcelo Ramos Da Silva Praça. - 2024.  
43 f.: il.: gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. André Mourthé Oliveira.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências  
Econômicas .

1. Economia - Minas Gerais. 2. Mineração a céu aberto - Minas Gerais.  
3. Tributos - Minas Gerais. I. Oliveira, André Mourthé. II. Universidade  
Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 336.22(815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário Coordenador  
CBICSA/SISBIN/UFOP-CRB6a1407



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Marcelo Ramos da Silva Praça**

### **Economia Minerária e seu Impacto Econômico, Ambiental e Social em Minas Gerais**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia

Aprovada em 15 de outubro de 2024

#### Membros da banca

Prof. Dr. André Mourthé de Oliveira - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Prof. Dr. Daniel do Val Cosentino (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Prof. Dr. Francisco Horácio Pereira de Oliveira (Universidade Federal de Ouro Preto)

André Mourthé de Oliveira, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 15 de outubro de 2024



Documento assinado eletronicamente por **Andre Mourthe de Oliveira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/10/2024, às 10:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0795866** e o código CRC **57C6D188**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

Deixo um agradecimento especial ao meu orientador pelo incentivo e pela dedicação ao meu projeto de pesquisa.

Também quero agradecer à Universidade Federal de Ouro Preto e a todos os professores do curso de Ciências Econômicas pela elevada qualidade do ensino oferecido.

## RESUMO

A mineração está dentre as atividades mais antigas executadas pelo homem, e é praticada desde os primórdios da civilização, enquanto atividade extrativa, representa uma das principais a movimentar o cenário econômico brasileiro. Assim, os benefícios econômicos provenientes desta atividade são de natureza fundamental para o desenvolvimento econômico do país. Essa atividade, em diversas partes do Brasil, e mais em específico na região de Minas Gerais, vem crescendo nas últimas décadas e apresenta grande relevância econômica e social. Este crescimento, vem promovendo a dinamização na economia dos municípios no entorno, gerando empregos e encargos que incidem sobre a mineração, como o CFEM, incrementam as receitas municipais. No presente trabalho, baseado na revisão bibliográfica, de caráter descritivo serão abordados temas relacionados a essa narrativa, bem como a extensão e a dinâmica dos tributos associados a atividade mineradora, explorando a intrincada teia tributária que envolve a mineração em Minas Gerais, examinando não apenas os aspectos quantitativos, como a arrecadação de impostos, mas também os elementos qualitativos que delineiam a interação entre as empresas do setor, o governo e a sociedade.

**Palavras chaves:** Mineração, Economia, Tributos.

## **ABSTRACT**

Mining is among the oldest activities carried out by man, and has been practiced since the dawn of civilization, as an extractive activity, it represents one of the main activities driving the Brazilian economic scenario. Thus, the economic benefits arising from this activity are of a fundamental nature for the economic development of the country. This activity, in different parts of Brazil, and more specifically in the Minas Gerais region, has been growing in recent decades and has great economic and social relevance. This growth has been promoting dynamism in the economy of the surrounding municipalities, generating jobs and charges that affect mining, such as CFEM, increasing municipal revenues. In this work, based on a bibliographical review, of a descriptive nature, themes related to this narrative will be addressed, as well as the extent and dynamics of taxes associated with mining activity, exploring the intricate tax web that involves mining in Minas Gerais, examining not only the quantitative aspects, such as tax collection, but also the qualitative elements that outline the interaction between companies in the sector, the government and society.

**Keywords:** Mining, Economy, Taxes.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Cadeia produtiva da mineração (Em R\$ milhões).	17
Gráfico 2 - Produção de minério de ferro (milhões de toneladas)	18
Gráfico 3 - Produção de ouro (milhões de toneladas).	19
Gráfico 4 - Produção de bauxita (milhões de toneladas).	19
Gráfico 5 - Produção de níquel e cobre (milhões de toneladas)	20
Gráfico 6 - Empregos diretos do Setor Mineral	20
Gráfico 7 - Produção de minério de ferro em Minas Gerais (toneladas).	23
Gráfico 8 - Produção de ouro em Minas Gerais (toneladas)..	23
Gráfico 9 - Produção de bauxita em Minas Gerais (milhões de toneladas)	24
Gráfico 10 - Produção de níquel em Minas Gerais (milhões de toneladas).	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Participação no PIB Brasil (R\$ bilhões).	18
Tabela 2 - Produção Mineral em Minas Gerais.	23

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIB – Produto Interno Bruto

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

ANM - Agência Nacional de Mineração

ICMM - International Council on Mining and Metals

CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MME - Ministério de Minas e Energia

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

CFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

ONU – Organização das Nações Unidas

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

RICMS - Regulamento do ICMS

CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

VAF - Valor Adicionado Fiscal

IOF - Imposto sobre Operações Financeiras

PIS - Programa de Integração Social

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

TFRM -Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários

UFEMG - Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. METODOLOGIA	15
4. O SETOR MINERÁRIO E A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA GLOBAL	16
4.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA AMÉRICA LATINA	16
4.2 A IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO NA ECONOMIA NO BRASIL	17
4.3 CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO	18
4.4 O SETOR MINERÁRIO E A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA EM MINAS GERAIS	22
4.4.1 Contribuição para o PIB e Receita Fiscal	24
4.4.2 Variabilidade dos preços	25
4.4.3 Fatores Globais que Afetam a Variabilidade dos Preços	25
4.4.4 Impacto no Brasil e Minas Gerais	26
4.4.4.1 Minério de Ferro	27
4.4.4.2 Ouro	27
4.4.4.3 Outros Minerais: Bauxita, Níquel e Cobre	27
4.4.4.4 Perspectivas Futuras	28
5. IMPACTOS POSITIVOS DA MINERAÇÃO	28
6. IMPACTOS NEGATIVOS DA MINERAÇÃO	31
7. DIVERSIDADE ECONÔMICA DENTRO DA MINERAÇÃO	33
8. INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NA ECONOMIA BRASILEIRA	35
9. CONTRIBUIÇÃO TRIBUTÁRIA DA ATIVIDADE MINERÁRIA EM MINAS GERAIS	37
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

## 1. INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade econômica de grande importância no Brasil, sendo um dos setores que contribuem significativamente para a economia do país, sendo que o Brasil é rico em recursos minerais, e a indústria de mineração abrange uma variedade de minerais e metais valiosos.

O presente trabalho vai abordar que o Brasil possui uma grande variedade de recursos minerais, incluindo minério de ferro, ouro, alumínio, bauxita, nióbio, cobre, manganês, entre outros. O minério de ferro, em particular, é um recurso valioso e uma das principais exportações minerais do país, e presente na região de Minas Gerais onde será o maior foco do trabalho.

Cabe destacar que a mineração desempenha um papel fundamental na economia brasileira. É um setor que gera receitas significativas, emprega milhares de pessoas e contribui para o crescimento do PIB(Produto Interno Bruto).

E com isso variadas empresas, nacionais e internacionais, estão envolvidas na indústria de mineração no Brasil. Grandes empresas como a Vale, a Anglo American, a BHP a Rio Tinto têm operações significativas no país. Além disso, o setor atrai investimentos significativos em infraestrutura, tecnologia e pesquisa mineral.

Entretanto, a mineração frequentemente enfrenta desafios ambientais no Brasil devido aos impactos negativos associados à exploração de recursos naturais. Questões como desmatamento, degradação do solo, poluição da água e resíduos tóxicos são preocupações ambientais significativas que as empresas de mineração devem enfrentar, estouros de barragens como foram casos grandiosos em Minas Gerais.

O governo brasileiro tem regulamentações e agências que supervisionam a indústria de mineração para garantir que as operações estejam em conformidade com as leis ambientais e de segurança. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Agência Nacional de Mineração (ANM) desempenham papéis cruciais nesse aspecto.

A contribuição tributária proveniente da atividade minerária em Minas Gerais representa um elemento substancial no cenário econômico do estado. Diante da relevância histórica e contemporânea da mineração nesta região, é imperativo compreender a extensão e a dinâmica dos tributos associados a essa atividade. Esta pesquisa propõe explorar a intrincada teia tributária que envolve a mineração em Minas Gerais, examinando não apenas os aspectos quantitativos, como a arrecadação de impostos, mas também os elementos qualitativos que delineiam a interação entre as empresas do setor, o governo e a sociedade.

Ressalva-se ainda que a mineração possui um impacto significativo nas comunidades locais onde as operações estão localizadas. Questões sociais, como reassentamento de comunidades, emprego local e desenvolvimento sustentável, são de interesse público, e que o Brasil é um dos principais exportadores de minerais e metais do mundo, e os produtos minerais representam uma parcela significativa das exportações brasileiras.

A mineração no Brasil desempenha um papel importante na geração de receitas e empregos, mas também enfrenta desafios significativos relacionados ao meio ambiente e ao bem-estar das comunidades locais. O setor está em constante evolução, à medida que se busca um equilíbrio entre a exploração de recursos naturais e a sustentabilidade ambiental e social, assim sendo, o presente trabalho vai abordar o assunto.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Apresentar a mineração como uma atividade econômica de grande importância no Brasil, sua contribuição para o crescimento do PIB, e seu importante papel na geração de receitas e empregos, abordar a grande variedade de recursos minerais, principalmente o minério de ferro na região de Minas Gerais, demonstrar os impactos negativos associados à exploração de recursos naturais e dissertar sobre a extensão e a dinâmica dos tributos provenientes da atividade minerária.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dentre os objetivos específicos deste trabalho, cita-se:

- Demonstrar que a mineração é uma atividade econômica de grande importância no Brasil, por meio de uma revisão bibliográfica;
- Examinar os aspectos quantitativos e qualitativos, a arrecadação de impostos, os elementos que delineiam a interação entre as empresas do setor, o governo e a sociedade.
- Realizar discussão e exposição da contribuição tributária proveniente da atividade minerária.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia para estudar a contribuição tributária da atividade minerária em Minas Gerais pode envolver várias etapas, que em compreender as leis, regulamentos e estudos anteriores relacionados à tributação da atividade minerária em Minas Gerais, há revisar a legislação tributária específica, analisando estudos acadêmicos e relatórios governamentais sobre o tema, para então identificar as lacunas no conhecimento existente.

Inicialmente, foi conduzida uma revisão extensiva da literatura, abrangendo estudos econômicos, relatórios setoriais, e análises acadêmicas relacionadas à mineração no contexto brasileiro. Essa revisão proporcionou uma base teórica sólida para compreender os aspectos históricos, econômicos e sociais da mineração no país.

Além disso, foram realizadas análises estatísticas utilizando dados econômicos oficiais, como os disponibilizados pelo IBGE, ANM e outros órgãos relevantes.

Essa abordagem quantitativa permitiu a avaliação da contribuição da mineração para indicadores macroeconômicos, como o PIB e a balança comercial.

A junção desses métodos proporcionou uma visão abrangente da importância da mineração na economia brasileira, permitindo uma análise holística que considera tanto os impactos positivos quanto os desafios inerentes a essa atividade.

#### **4. O SETOR MINERÁRIO E A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA GLOBAL**

É fato que a mineração contribui de forma significativa para o PIB de muitos países e é o responsável pela geração de milhões de empregos diretos e indiretos, com mais de 30 milhões de pessoas empregadas em atividades de mineração em todo o mundo de acordo com o World Bank (2023). O International Council on Mining and Metals (ICMM) apresentou em seu relatório que a mineração contribui com aproximadamente 1% do PIB global e é responsável por cerca de 7% do PIB em países em desenvolvimento (ICMM, 2022). Esse impacto econômico é refletido na geração de receitas fiscais e impulsionamento do crescimento econômico.

As receitas geradas pela mineração são utilizadas para financiar diversos aspectos das economias nacionais, incluindo investimentos em infraestrutura, saúde e educação. Países ricos em recursos minerais frequentemente utilizam as receitas para fomentar o desenvolvimento em outras áreas, apoiando uma maior diversificação econômica e redução da dependência de setores menos produtivos.

##### **4.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NA AMÉRICA LATINA**

Na América Latina, região que possui algumas das maiores reservas minerais do mundo e desempenha um papel importante tanto na produção global, quanto na economia dos países que a compõem, a mineração é um setor estratégico. Países como Chile, Peru e Brasil se destacam como grandes produtores de minerais e metais. De acordo com a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), o setor minerário tem uma contribuição importante para o PIB de vários países da região. No Chile, por exemplo, a mineração representa aproximadamente 10% do PIB nacional e mais de 50% das exportações do país (CEPAL, 2023). O Peru também é um importante produtor de cobre e prata, com a mineração contribuindo com cerca de 10% do PIB nacional (Banco Mundial, 2022).

As receitas fiscais provenientes da mineração são essenciais para muitos destes países, pois a exploração mineral gera impostos e royalties que são usados para financiar investimentos em infraestrutura, saúde e educação. Esses recursos são particularmente importantes nos países em desenvolvimento, onde a mineração acaba sendo uma das poucas fontes substanciais de receita para o governo.

#### 4.3A IMPORTÂNCIA DA MINERAÇÃO NA ECONOMIA NO BRASIL

No Brasil, o setor minerário desempenha um papel chave na economia, sendo uma das principais fontes de receita e de desenvolvimento para o país devido aos vastos recursos minerais, tais como o minério de ferro, o ouro, o alumínio, a bauxita, o nióbio, o cobre, o manganês, entre muitos outros.

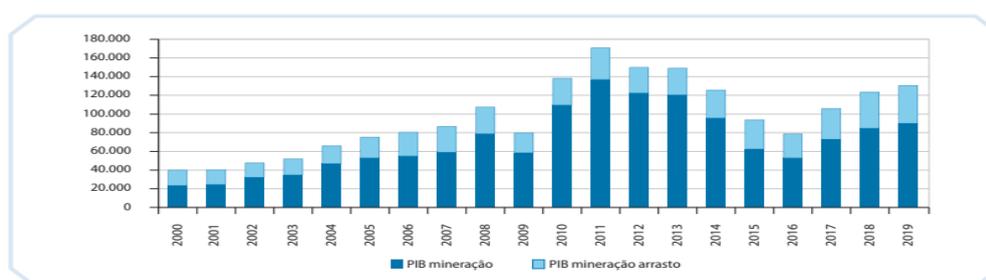
Contando ainda, com uma longa história de exploração, a mineração no Brasil se apresenta desta forma, como uma das principais fontes de receita para o PIB do país, para a geração de empregos e o desenvolvimento regional.

A exportação de minerais e metais, como minério de ferro, alumínio, ouro e outros, representa uma parcela significativa das exportações nacionais, gerando divisas importantes.

De acordo com o estudo “*A extensão da cadeia produtiva da economia mineral no PIB brasileiro*”, do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) Juntamente com o MME (Ministério de Minas e Energia), a economia advinda da mineração vem variando de 2,5% a 4% do PIB brasileiro nas últimas décadas.

Em valores monetários, representam um valor estimado de 150 a 340 bilhões de reais em 2021<sup>1</sup> como mostra o gráfico1.

Cadeia produtiva da mineração (Em R\$ milhões)



<sup>1</sup> A barra azul-escura do gráfico é o PIB do setor extrativo mineral, enquanto a parte azul-clara é o somatório de todas as frações do PIB dos demais setores da economia que foram acionados para atender à demanda final incidente sobre o setor extrativo – doravante será chamado de arrasto, o que esse setor provoca no resto da economia

A tabela 1 abaixo, apresenta a participação do setor mineral no PIB.

<b>PARTICIPAÇÃO NO PIB</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>PIB Brasil (R\$ bilhões)</b>	<b>5.771</b>	<b>6.070</b>
PIB Ind. Extrativa Mineral	0,9	0,6
(%) (exclusivo* Petróleo e Gás)		
PIB Metalurgia (%)	1,1	1,4
PIB Transf. Não-Metálicos	0,4	0,4
(%)		
<b>PIB Setor Mineral (%)</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>
(Ind.Extrativa+Metal.+ Transf.Não Met)		

Tabela 1 Fonte: IBGE (2022), elaboração DPGM/SGM.

Com base nesses dados pode-se afirmar que a mineração contribui de forma significativa para o PIB.

#### 4.4 CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO

- 1. Produção de Minérios:** Em 2022, o Brasil produziu aproximadamente 450 milhões de toneladas de minério de ferro, consolidando-se como o segundo maior produtor mundial, atrás apenas da Austrália, que produziu cerca de 900 milhões de toneladas. O gráfico abaixo apresenta a produção de minério de ferro de 2019 a 2023.

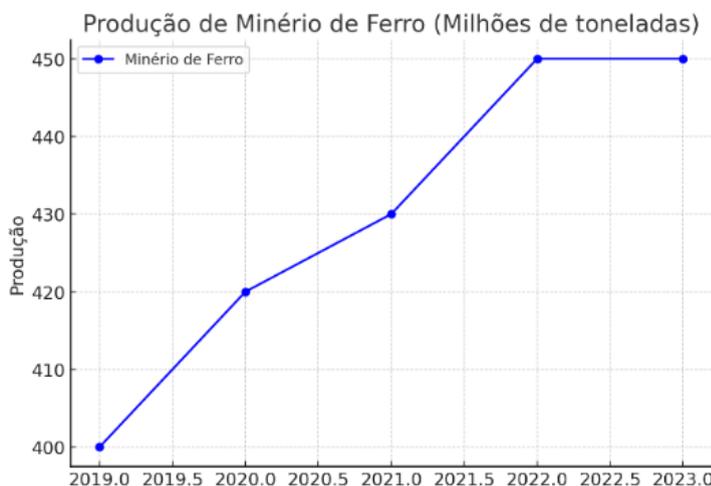


Gráfico 2 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

O crescimento da produção mineral no Brasil tem sido significativo nos últimos anos, impulsionado tanto por demanda internacional quanto por investimentos em novos projetos. Embora o setor tenha registrado uma leve queda no faturamento em 2023, comparado a 2022 (0,7%, totalizando R\$ 248,2 bilhões), a produção mineral brasileira segue desempenhando um papel central na economia nacional.

Outros produtos da mineração, juntamente com o minério de ferro como bauxita e ouro, continuam dominando a produção. No entanto, há uma crescente

diversificação para minerais estratégicos, como cobre, nióbio e lítio, que são essenciais para a transição energética. Esses minerais têm ganhado relevância tanto na produção quanto nas exportações (Brasil Mineral).

Os gráficos abaixo, ilustram o crescimento da produção mineral no Brasil entre 2019 e 2023:

**Ouro:** A produção de ouro aumentou de 85 toneladas em 2019 para 90 toneladas em 2023

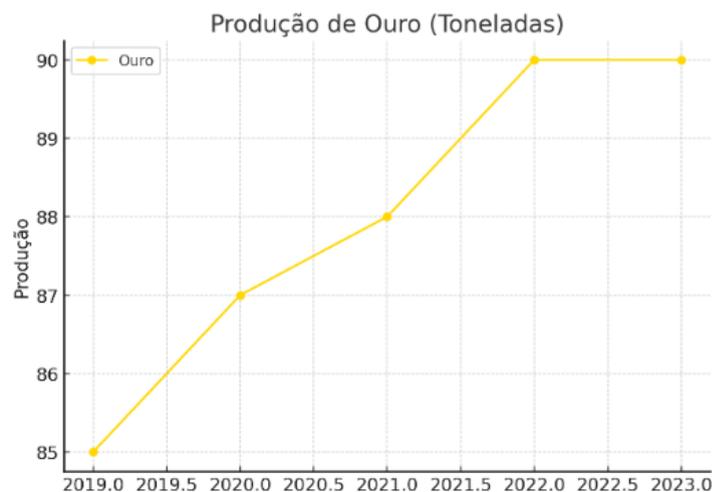


Gráfico 3 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

**Bauxita:** A produção de bauxita manteve um crescimento moderado, atingindo 34 milhões de toneladas.

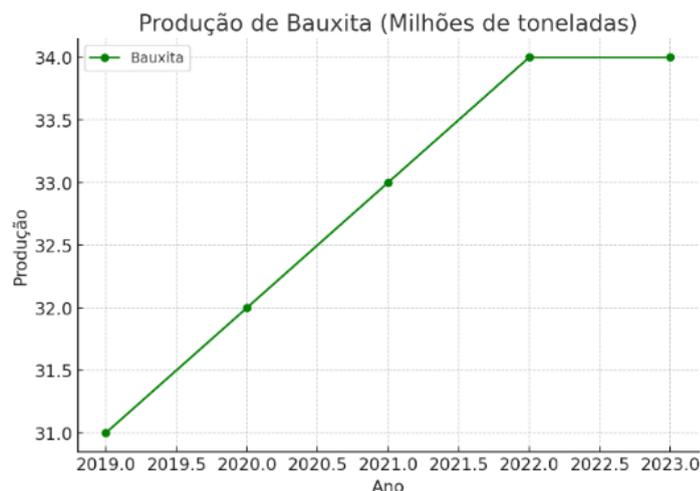


Gráfico 4 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

**Níquel e Cobre:** Ambos os minerais apresentaram crescimento estável, com a produção de níquel em 150 mil toneladas e de cobre em 360 mil toneladas.

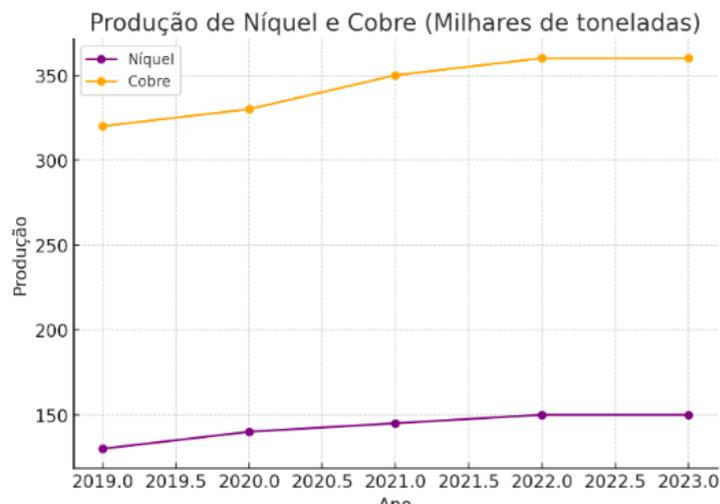


Gráfico 5 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Esses gráficos visualizaram o aumento da produção e corroboram os dados discutidos anteriormente.

O setor de mineração é um grande empregador, proporcionando oportunidades de trabalho diretas e indiretas para milhares de pessoas. Além dos empregos nas minas em si, há uma cadeia de atividades relacionadas, como logística, transporte, pesquisa mineral e serviços de apoio. (COMERCIO, 2021)

Em relação à geração de empregos, de acordo com dados do Ministério da Economia, Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, o setor extrativo mineral foi responsável por 180.385 empregos diretos em setembro de 2020. O setor ainda gera um efeito multiplicador de 3,6 postos de trabalho sobre esta base, o que leva a 649 mil empregos na cadeia produtiva ao incluirmos atividades a jusante, como metalurgia, fertilizantes e cerâmicos. (COMERCIO, 2021) como pode ser visto no gráfico 6 abaixo.

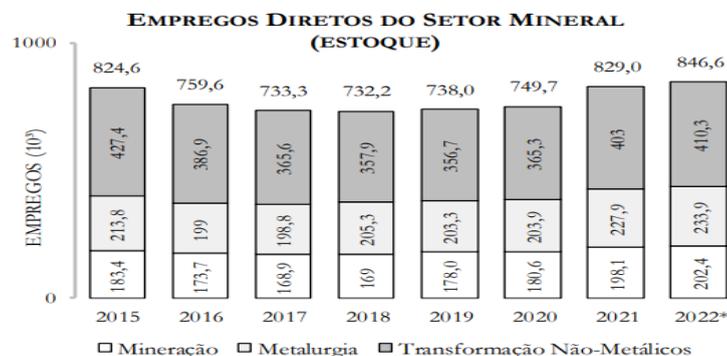


Gráfico SEQ Gráfico \\* ARABIC 6 \* Janeiro a junho  
 Fonte: RAIS/ME, Caged/ME, Elaboração DPGM/SGM (Jul., 2022)

As receitas geradas pela mineração são utilizadas para financiar diversos aspectos das economias nacionais, incluindo investimentos em infraestrutura, saúde e educação, e fomentar o desenvolvimento em outras áreas, apoiando uma maior diversificação econômica e redução da dependência de setores menos produtivos.

A mineração, acompanhada do agronegócio, aumenta seu peso no PIB. As evidências aparecem na forte alta das exportações, no pagamento de impostos, nos balanços financeiros das companhias do setor e na atração de investimentos.

Muitas vezes, as áreas de mineração estão localizadas em regiões menos desenvolvidas do país. O investimento nesse setor pode promover o desenvolvimento regional, melhorando infraestruturas locais, como estradas e serviços públicos, e elevando o padrão de vida das comunidades próximas.

A riqueza mineral do Brasil atrai investimentos estrangeiros significativos. Empresas estrangeiras frequentemente buscam oportunidades de mineração no país devido à sua abundância de recursos minerais, o que contribui para o crescimento econômico e a modernização das práticas de mineração.

Cabe salientar que os investimentos no setor de mineração no Brasil devem voltar a subir depois de três ciclos quinquenais em queda na sua média, indica levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram). O período de 2021-2025, o aporte de mineradoras no País deve ser de, pelo menos, US\$ 38,5 bilhões, valor esse que ainda pode aumentar, uma vez que, nesse estudo, não está considerado o investimento por parte de várias mineradoras estrangeiras que não foram contabilizadas nessas estimativas. (COMERCIO,2021)

O Brasil é um dos principais exportadores mundiais de minerais, como minério de ferro e alumínio. A exportação dessas commodities contribui para o equilíbrio da balança comercial, trazendo divisas para o país e fortalecendo a posição internacional do Brasil como um importante integrante do mercado global de mineração.

O setor de mineração no Brasil tem impulsionado o desenvolvimento tecnológico e a inovação. As empresas buscam constantemente maneiras mais eficientes e sustentáveis de extrair e processar minerais, promovendo avanços tecnológicos que podem ter aplicações em outros setores da economia.

O setor mineral também tem uma participação expressiva no recolhimento de tributos. No segundo trimestre de 2020, foram recolhidos

R\$ 12,4 bilhões em impostos, encargos e taxas para o setor público, além de R\$ 1,1 bilhão da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), o que resultou no total de impostos pagos da ordem de R\$ 13,5 bilhões. Diante desses números, pressupomos que o setor da mineração ainda tem muito a contribuir para a economia brasileira, até porque é um importante fomentador da indústria nacional, pois fornece uma grande variedade de matéria-prima para todos os tipos de indústrias. É certo que existe um grande potencial a ser explorado, já que o Brasil conhece pouco o seu subsolo. São necessários investimentos em pesquisas minerais para ter real entendimento de todo potencial, visto que a mineração é um segmento importante e indispensável para auxiliar a recuperação econômica do nosso país (Irajá Lacerda 2023)

No entanto, é importante destacar que a mineração também enfrenta desafios, como questões ambientais e sociais. A busca por um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade é crucial para garantir que os benefícios da mineração sejam maximizados sem comprometer os recursos naturais e o bem-estar das comunidades envolvidas.

#### 4.5O SETOR MINERÁRIO E A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA EM MINAS GERAIS

Minas Gerais, um dos maiores estados do Brasil, mantém desde longa data, uma profunda conexão com o setor minerário, o qual desempenha um papel importante para a economia. Com uma história de mineração que data do Brasil Império e contando com vastos depósitos de recursos minerais, o setor minerário é uma das principais fontes de receita, emprego e desenvolvimento para o estado. Sendo o minério de ferro, o principal produto mineral de Minas Gerais e, de longe, o mais relevante economicamente. O estado abriga algumas das maiores minas de minério de ferro do mundo, como as minas encontradas nas regiões de Itabira, Mariana e Brumadinho, essas em operações da Vale. Em 2023, a produção de minério de ferro no estado representou cerca de 70% da produção nacional, consolidando Minas Gerais como o maior produtor desse mineral no país. Segundo dados da ANM, essa produção alcançou cerca de 300 milhões de toneladas em 2023, refletindo uma franca recuperação após os incidentes ambientais de Mariana em 2015 e de Brumadinho em 2019, os quais reduziram a capacidade produtiva do estado temporariamente. A Tabela 2 abaixo, apresenta o crescimento da produção do minério de ferro e dos principais minérios extraídos de 2019 a 2023.

Tabela 2: Produção Mineral em Minas Gerais

Ano	Minério de Ferro (milhões de ton.)	Ouro (ton.)	Bauxita (milhões de ton.)	Níquel (mil toneladas)
2019	280	30	3.5	40
2020	290	32	3.6	42
2021	295	33	3.7	44
2022	300	35	4	45
2023	300	35	4	45

Tabela 2 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Os gráficos 7 a 10 abaixo, ilustram esse crescimento em Minas Gerais entre 2019 e 2023.



Gráfico 7 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

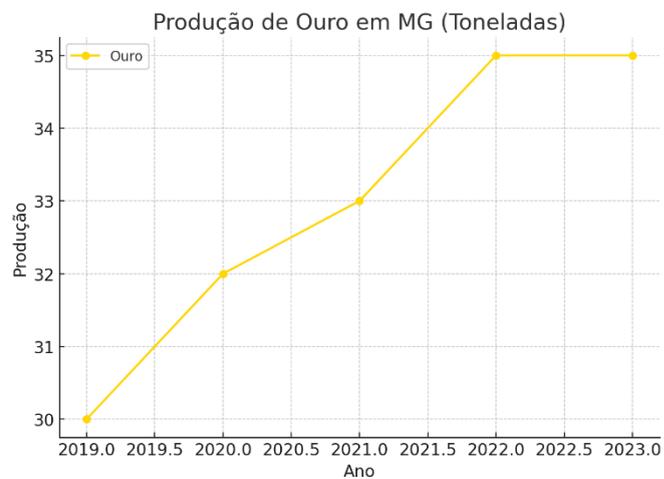


Gráfico 8 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

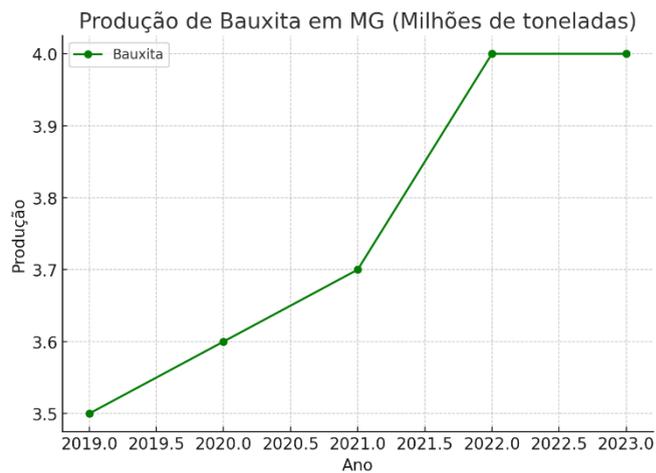


Gráfico 9 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

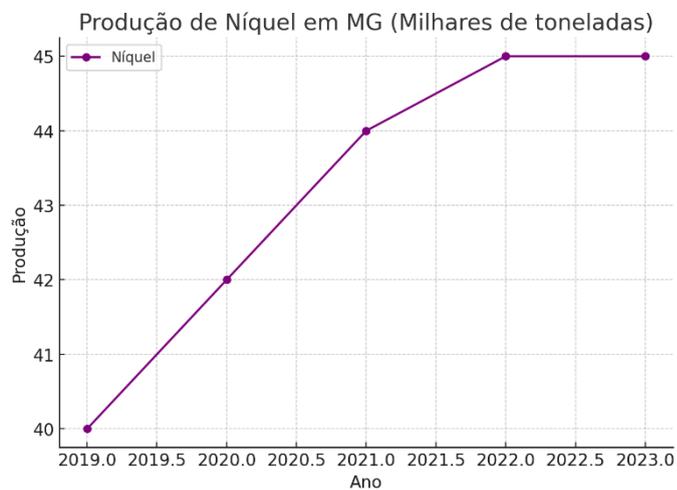


Gráfico 10 - Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Na sequência, será explorada a importância econômica do setor minerário em Minas Gerais, destacando as contribuições para o PIB estadual, o impacto regional, os desafios enfrentados e quais são as perspectivas futuras para esse setor.

#### 4.5.1 Contribuição para o PIB e Receita Fiscal

O setor minerário é um pilar fundamental da economia de Minas Gerais sendo um dos principais produtores de minério de ferro, bauxita, níquel e ouro no Brasil. Em 2022, de acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração, o setor representou aproximadamente 9% do PIB do estado, refletindo sua importância econômica e colocando a mineração como uma das maiores fontes de receita fiscal para o

estado, ajudando a sustentar o orçamento estadual e apoiar o desenvolvimento regional.

Tal receita inclui impostos sobre a produção mineral e a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que são utilizados para financiar projetos de infraestrutura, saúde, educação e outros serviços públicos.

Segundo o IBRAM, Minas Gerais possui hoje, mais de 300 minas em operação, incluindo 57 das 200 maiores do país, esse número elevado de focos de extração coloca o estado como o responsável por 53% dos metais extraídos no Brasil e por 29% da extração de minérios diversos, os quais, de acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), foram responsáveis por alcançar a marca de 144,8 bilhões de reais em 2011, o que representou 4,1% do PIB daquele ano e por 56,6% dos 29,5 bilhões de reais de saldo da balança comercial brasileira em 2012.

Ainda segundo o DNPM, a mineração “se beneficia do crescente consumo global das commodities minerais, em especial da elevada demanda por minério de ferro”, retomada após a recessão global iniciada em 2009. As exportações de bens minerais primários do Estado no ano passado representaram 46,5% do total exportado pelo País, de R\$ 38,6 bilhões.

#### 4.5.2 Variabilidade dos preços

A variabilidade dos preços dos minerais é um fenômeno global que impacta diretamente as economias dependentes da mineração. Segundo o **Banco Central do Brasil**, “os preços das commodities minerais são altamente sensíveis às flutuações da demanda global e às interrupções na oferta, o que resulta em volatilidade constante” (**BCB, 2023**). Este é o caso do Brasil, especialmente de Minas Gerais que é um dos maiores polos mineradores do país e intrinsecamente dependente dos royalties derivados da mineração. Os preços dos minerais são influenciados por uma série de fatores, sejam eles econômicos, geopolíticos ou ambientais, e refletem tanto a oferta quanto a demanda global de commodities. No Brasil, essa variação de preços afeta não apenas as mineradoras, mas os estados produtores, que dependem da arrecadação de royalties e impostos sobre a extração

### 4.5.3 Fatores Globais que Afetam a Variabilidade dos Preços

Dentre os fatores que afetam global e localmente a variação dos preços dos minerais podemos citar:

- I. **Demanda Global:** A demanda por minerais é o principal fator determinante dos preços no mercado global. A China, por exemplo, é um dos maiores consumidores de minério de ferro, em 2021, comprou cerca de 70% do minério de ferro exportado pelo Brasil (IBRAM, 2023). o que afeta diretamente os preços dessa commodity. Quando a economia chinesa desacelera, a demanda por aço cai, resultando em preços mais baixos do minério de ferro. Da mesma forma, o crescimento de setores tecnológicos impulsiona a demanda por minerais como níquel, cobre e lítio, essenciais para a produção de baterias e eletrônicos.
- II. **Oferta:** A oferta de minerais pode ser afetada por uma série de fatores, incluindo eventos climáticos, desastres ambientais e conflitos geopolíticos. Um exemplo claro é o rompimento da barragem de Brumadinho, em 2019, que resultou em uma redução temporária da oferta de minério de ferro, levando a um aumento nos preços internacionais da commodity (ANM, 2022). "Os eventos de interrupção da produção em Minas Gerais geraram um choque de oferta que impactou diretamente os preços globais do minério de ferro", conforme relatado pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Também, restrições operacionais em países produtores ou greves podem reduzir a oferta e pressionar os preços para cima.
- III. **Geopolítica:** Sanções econômicas e disputas comerciais têm um impacto direto nos preços dos minerais. Por exemplo, as tensões entre os Estados Unidos e a China podem causar volatilidade nos mercados de metais, principalmente quando se impõem restrições à exportação de determinados recursos estratégicos. "As tensões comerciais aumentam a incerteza nos mercados de commodities, levando a maior volatilidade nos preços", observa o relatório do Banco Mundial (World Bank, 2023).
- IV. **Transição Energética e Sustentabilidade:** O aumento da demanda por tecnologias verdes, como veículos elétricos e fontes de energia renovável, gerou um aumento na demanda por minerais como níquel, cobalto e lítio. Isso tem pressionado os preços desses minerais para cima, ao mesmo tempo em que aumenta a volatilidade, pois a oferta ainda não se ajustou totalmente ao crescimento dessa demanda. O Relatório Anual de Mineração do IBRAM aponta que o preço do níquel "tem se mantido elevado devido à pressão crescente da indústria de veículos elétricos, que demanda cada vez mais esse metal" (IBRAM, 2023).

### 4.5.4 Impacto no Brasil e Minas Gerais

No Brasil, a volatilidade em relação aos preços dos minerais tem implicações econômicas significativas, principalmente e se tratando de estados mineradores como é o caso de Minas Gerais. A economia do estado depende fortemente da mineração e dos commodities resultantes desta atividade, como é o caso do minério de ferro, do ouro e da bauxita. A variação nos preços dessas commodities afeta diretamente a arrecadação de impostos e dos royalties, além de influenciar as decisões de investimento de grandes mineradoras.

#### 4.5.4.1 Minério de Ferro

O preço do minério de ferro que é a principal commodity minerada em Minas Gerais, tem sofrido flutuações significativamente nos últimos anos. Em 2021, os preços alcançaram níveis recordes, ultrapassando US\$ 200,00 por tonelada, impulsionados pela demanda da China e pela oferta limitada causada por interrupções na produção devido a incidentes ambientais ocorridos. Entretanto, nos anos seguintes, 2022 e 2023, estes preços recuaram para patamares mais baixos, com a oferta estabilizando e a economia global desacelerando (IBRAM, 2023). "A variação dos preços do minério de ferro está intimamente ligada às condições econômicas da China, que é o principal consumidor dessa commodity", segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM). Essa oscilação impactou diretamente nas receitas do estado e na rentabilidade das empresas.

#### 4.5.4.2 Ouro

O ouro que é considerado um ativo de segurança em tempos de crise, também está sujeito a experimentar variações de preços durante períodos de incerteza econômica. Eventos como crises financeiras ou conflitos geopolíticos tendem a aumentar o preço do ouro, refletindo desta forma, o comportamento dos investidores que vão em busca de ativos mais seguros (ANM, 2022). Minas Gerais, sendo um dos principais produtores de ouro no Brasil, se beneficia desses aumentos de preços em momentos de alta demanda por esse ativo.

#### 4.5.4.3 Outros Minerais: Bauxita, Níquel e Cobre

Devido a transição energética global que se encontra em andamento, os minerais como níquel e cobre têm sofrido aumentos consideráveis de preço, dada

sua importância para tecnologias sustentáveis. Segundo o Banco Mundial, “os preços do níquel são impulsionados pela transição global para fontes de energia limpa, como veículos elétricos” (World Bank, 2023). Em Minas Gerais, esses minerais vêm ganhando relevância, e a volatilidade dos preços dos mesmos no mercado global tem impactado a capacidade de atrair novos investimentos no estado. O níquel, por exemplo, tem experimentado alta variação devido à crescente demanda por baterias de veículos elétricos.

#### 4.5.4.4 Perspectivas Futuras

Esta tendência de volatilidade e variação dos preços dos minerais tende a continuar, devido à complexidade do cenário global causados pela busca por uma transição energética, que ocasiona um aumento da demanda por minerais críticos e ainda pelos desafios ambientais que deverão manter os preços de minerais como níquel e cobre elevados, ao passo que o minério de ferro continuará sujeito a variações baseadas nas flutuações da demanda chinesa e na oferta global. A Agência Nacional de Mineração ressalta que “investimentos em mineração sustentável e inovação tecnológica serão cruciais para garantir que a produção mineral continue sendo uma fonte confiável de receitas” (ANM, 2022).

Para o Brasil e especialmente para o estado de Minas Gerais, isso significa que a gestão da receita derivada da mineração precisa ser cuidadosa, focada na diversificação econômica e com maiores e constantes investimentos em tecnologias de mineração sustentável, os quais podem mitigar os impactos de desastres ambientais e melhorar a competitividade das operações.

## 5. IMPACTOS POSITIVOS DA MINERAÇÃO

A mineração pode ter diversos impactos positivos em uma economia, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria das condições de vida.

A indústria de mineração é uma importante fonte de empregos, oferecendo oportunidades de trabalho diretas e indiretas. Além dos trabalhadores nas minas, há

uma demanda por profissionais em áreas como logística, manutenção, pesquisa geológica e outros serviços relacionados.

A mineração geralmente é uma das principais contribuintes para o PIB de um país. A extração e exportação de minerais e metais contribuem significativamente para a receita nacional, promovendo o crescimento econômico.

A renda obtida pelo estado na arrecadação de impostos é considerada pelo Banco Mundial como um recurso de suma importância para o combate à pobreza, pois possibilita o governo a implementar programas voltados para a população necessitada, isto é, para buscar a superação da pobreza (ENRÍQUEZ, 2007).

A atividade mineradora gera receitas substanciais para os governos por meio de impostos, royalties e outros mecanismos de arrecadação. Esses recursos podem ser direcionados para investimentos em infraestrutura, educação, saúde e outros serviços públicos.

Muitas vezes, as operações de mineração exigem o desenvolvimento de infraestrutura, como estradas, portos e instalações de energia. Isso não apenas facilita as operações de mineração, mas também beneficia as comunidades locais, melhorando a conectividade e acessibilidade.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela ONU na agenda de 2030 são:

- Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
- Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável
- Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
- Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
- Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
- Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos
- Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos
- Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos

- Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
- Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
- Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
- Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos
- Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
- Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
- Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015)

A mineração pode impulsionar o desenvolvimento regional, especialmente em áreas menos desenvolvidas. O influxo de investimentos e empregos pode melhorar a qualidade de vida nas comunidades locais, proporcionando oportunidades econômicas e reduzindo desigualdades regionais.

A busca por métodos mais eficientes e sustentáveis de extração mineral muitas vezes resulta em avanços tecnológicos. Além disso, a presença de empresas de mineração muitas vezes estimula a pesquisa científica e a transferência de conhecimento para outras áreas.

A indústria mineral contribui de maneira relevante para gerar superávits à balança comercial brasileira. O balanço apresentado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (Ibram) revela que, no segundo trimestre de 2020, as exportações minerais representaram 13,9% das exportações do país, correspondendo a US\$ 7,4 bilhões.

Em 2018, o Brasil exportou um volume de mais de 409 milhões de toneladas de bens minerais e gerou divisas de US\$ 29,9 bilhões. Este valor representou 12,5% das exportações totais brasileiras, e 36,6% do saldo comercial. Segundo dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), no segundo semestre de 2019, a produção do setor representou um crescimento de 20,4% em relação ao mesmo período de 2018.

Além do minério de ferro, que é o produto mais exportado, o ouro, cobre, ferronióbio, pedras naturais, alumínio e caulim também têm destaque na produção nacional. O principal mercado das exportações brasileiras da indústria extrativa mineral continua sendo a China, com participação acima de 50%. Reino Unido, Canadá e Emirados Árabes Unidos figuram entre os principais compradores do Brasil.

Em se tratando dos números de empregos formais, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, o setor de extração mineral iniciou o segundo semestre de 2019 com 173.642 trabalhadores e finalizou com 175.942, gerando 2.300 novos postos de trabalho, o que representou um crescimento do setor de 1,3% no período. Mato Grosso é o quarto estado que gerou maior saldo positivo, atrás do Pará, Minas Gerais e Bahia. (Irajá Lacerda 2023)

A mineração pode contribuir para a diversificação da economia de um país, reduzindo a dependência de setores específicos. A diversificação econômica é importante para aumentar a resiliência contra flutuações nos preços de commodities.

Países ricos em recursos minerais podem gerar divisas significativas por meio da exportação de minérios e metais. Essas divisas fortalecem a posição financeira do país no cenário internacional.

É possível observar que alguns impactos, se destacam nacionalmente, como é o caso dos impactos econômicos causados pelo aumento do PIB; já os impactos negativos, atingem, em sua maioria, as comunidades locais, como escassez de água, reassentamentos e problemas com comunidades indígenas (MANCINI; SALA, 2018).

É importante observar que, embora a mineração tenha impactos positivos, é crucial gerenciar os aspectos ambientais e sociais para garantir a sustentabilidade a longo prazo. Práticas responsáveis e medidas de mitigação são essenciais para minimizar os impactos negativos e garantir que os benefícios se estendam às comunidades locais e ao meio ambiente.

## **6. IMPACTOS NEGATIVOS DA MINERAÇÃO**

A atividade de mineração, apesar de seus benefícios econômicos, pode acarretar vários impactos negativos, tanto ambientais quanto sociais. É importante considerar esses aspectos para promover práticas sustentáveis e mitigar os danos associados à mineração.

A mineração muitas vezes envolve a remoção de grandes volumes de solo e rocha, resultando em desmatamento, erosão do solo e perda de habitats naturais. A

exposição de minerais durante a mineração pode levar à contaminação do solo, da água e do ar.

No âmbito interno à mina, os problemas em geral fazem parte do campo de estudo da segurança e higiene no trabalho, e no ambiente externo, das avaliações de impacto ambiental (ALMEIDA, 1999)

Substâncias tóxicas, como metais pesados e produtos químicos utilizados no processo de mineração, podem contaminar cursos d'água, afetando negativamente a fauna aquática e a qualidade da água. Vazamentos de rejeitos de mineração podem resultar em impactos severos nos ecossistemas aquáticos.

Algumas operações de mineração, especialmente as relacionadas à extração e processamento de minerais, podem gerar emissões significativas de gases de efeito estufa, contribuindo para as mudanças climáticas.

A destruição de habitats naturais devido à mineração pode resultar na perda de biodiversidade. Espécies vegetais e animais podem ser diretamente afetadas pela destruição de seus habitats ou indiretamente devido à contaminação ambiental.

A exposição a produtos químicos tóxicos utilizados na mineração pode representar riscos à saúde humana. Trabalhadores e comunidades locais podem enfrentar problemas de saúde, como doenças respiratórias, dermatites e outras condições relacionadas à exposição a substâncias perigosas.

Às minerações primitivas, estagnadas no tempo, onde são expostos a ruídos, vibrações, calor, fadiga muscular e a poeira da sílica, que é considerado o pior de todos os agentes encontrados nesta atividade (SOUZA, 2003).

A competição por recursos naturais, a realocação de comunidades locais e questões relacionadas aos direitos de terra podem levar a conflitos sociais entre empresas de mineração, comunidades locais e povos indígenas.

A expansão de operações de mineração pode exigir a realocação de comunidades inteiras, muitas vezes resultando em perda de terras, meios de subsistência e desestruturação social.

Em alguns casos, os benefícios econômicos da mineração podem não ser distribuídos de maneira justa. Pode haver desigualdades na distribuição de

empregos, renda e acesso a oportunidades econômicas entre diferentes grupos sociais.

A atividade de mineração, apesar de seus benefícios econômicos, pode acarretar vários impactos negativos, tanto ambientais quanto sociais. É importante considerar esses aspectos para promover práticas sustentáveis e mitigar os danos associados à mineração.

Os impactos negativos podem ser subdivididos em impactos ambientais (erosão, contaminação dos corpos hídricos, dispersão de metais pesados, alteração da paisagem e do solo além de comprometimento da fauna e da flora) e impactos sociais (dependência econômica, elevação do custo de vida e crescimento desordenado) e em casos de fechamento de mina podemos citar também o empobrecimento da população (ARAUJO; OLIVIERI; FERNANDES, 2014).

Para mitigar esses impactos negativos, é fundamental que a indústria adote práticas sustentáveis, implemente tecnologias mais limpas, envolva as comunidades locais nas decisões e promova a responsabilidade ambiental e social. A regulamentação eficaz e a fiscalização adequada são cruciais para garantir que as operações de mineração sejam conduzidas de maneira ética e sustentável.

## **7. DIVERSIDADE ECONÔMICA DENTRO DA MINERAÇÃO**

A contribuição da mineração para a diversificação da economia e a redução da dependência de um único setor pode ser explicada por vários fatores.

A mineração, ao gerar receitas significativas por meio da exportação de minerais e metais, oferece uma fonte alternativa de renda para o país. Isso é particularmente importante quando comparado a economias excessivamente dependentes de um único setor, como a agricultura ou o petróleo.

Países que dependem fortemente de um único setor estão vulneráveis às flutuações nos preços das commodities associadas a esse setor. Se, por exemplo, um país depende predominantemente das exportações de petróleo e os preços do petróleo caem abruptamente, a economia pode sofrer. A diversificação por meio da

mineração pode oferecer uma proteção contra essas flutuações, uma vez que os preços de diferentes minerais podem ter padrões de comportamento diferentes.

A mineração envolve a extração de uma variedade de minerais e metais, cada um com suas próprias aplicações e demandas de mercado. Ao diversificar a gama de produtos exportados, um país pode reduzir sua exposição a riscos associados a um único produto ou recurso.

Muitos minerais têm ciclos econômicos distintos dos ciclos de outros setores. Por exemplo, a demanda por minerais utilizados na fabricação de tecnologia pode permanecer relativamente estável mesmo durante períodos de desaceleração em outros setores, como a construção civil.

A presença de uma indústria de mineração pode estimular o desenvolvimento de setores relacionados, como a manufatura de equipamentos de mineração, serviços de consultoria geológica, tecnologia de mineração e logística. Isso cria uma cadeia de valor diversificada que fortalece a resiliência econômica.

A atividade minerária tem importância inicial na sua própria existência, pois trata-se da principal fornecedora de recursos para nosso modo de vida. Todas as indústrias utilizam produtos obtidos através da mineração, que também gera muitos empregos e se utiliza de infraestrutura e logística. Esta atividade gera bastante imposto, distribuídos entre órgão público, país, estado e município, por meio de taxas e CFEM.

Na nossa região a mineração é bastante modesta, porém, em muitos locais, é a principal atividade. Muitos países vivem da mineração e são muito ricos. Em épocas de crise a mineração foi o único setor na economia brasileira que cresceu, enquanto outros decaíram.

Atualmente o custo de implantação de uma mineração é cara, mas as reservas minerais disponíveis são muitas, sendo este um segmento que pode crescer mais, seja pela expansão de quem já está consolidado no ramo ou a entrada de novos investidores, principalmente do exterior.

Além da questão econômica, esta expansão é vital para manutenção de muitas atividades industriais e mesmo a agricultura, uma vez que muitos minérios são quase que exclusivamente importados. A dependência destes minérios para a indústria brasileira deixa o país à mercê dos fornecedores pelas mais diversas questões. (FREIRE 2012)

A mineração frequentemente exige habilidades e conhecimentos especializados em geologia, engenharia de minas e tecnologias associadas. Isso pode contribuir para o desenvolvimento de uma base de conhecimento diversificada na economia, impulsionando a inovação e a capacidade de resposta a mudanças no ambiente global.

Países ricos em recursos minerais podem atrair investimentos estrangeiros ao diversificar sua oferta de recursos. Isso não apenas impulsiona a indústria de mineração, mas também pode atrair investimentos para outros setores da economia.

Em resumo, a diversificação da economia por meio da mineração oferece uma abordagem estratégica para reduzir os riscos associados à dependência de um único setor, tornando a economia mais resiliente a flutuações nos preços de commodities e a choques externos. No entanto, é fundamental que essa diversificação seja feita de maneira sustentável, considerando os impactos sociais e ambientais.

## **8. INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NA ECONOMIA BRASILEIRA**

A inserção da mineração na economia brasileira é significativa, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento econômico do país. O Brasil é um dos principais produtores e exportadores mundiais de diversos minerais e metais, e a mineração contribui de maneira expressiva para vários aspectos econômicos.

Atualmente o consumo típico de minerais por habitante nos 25 países desenvolvidos (correspondendo a 15% da população mundial) é dez vezes superior ao consumo médio por habitante dos 169 países em desenvolvimento, devido à grande assimetria nas suas renda per capita: - um norte-americano, ao longo de sua vida, utiliza em média 540 toneladas de materiais de construção, 18 toneladas de papel, 23 toneladas de madeira, 16 toneladas de metais e 32 toneladas de produtos químicos orgânicos; aos países desenvolvidos corresponde um consumo de 86% do alumínio do mundo, 81% do papel, 80% do ferro e aço e, ainda, 76% da madeira [NOETSTALLER (1988); YOUNG & SACHS, apud MACHADO (1997)].

O Brasil é um dos maiores exportadores globais de minérios e metais, com destaque para o minério de ferro, alumínio, ouro, cobre, níquel e outros. A exportação dessas commodities contribui substancialmente para a balança comercial, gerando divisas para o país.

A atividade mineradora gera receitas significativas para o governo brasileiro por meio de impostos, royalties e outras formas de tributação. Esses recursos são essenciais para financiar projetos de infraestrutura, educação, saúde e outros serviços públicos.

A mineração é uma importante fonte de empregos diretos e indiretos no Brasil, envolvendo trabalhadores em diversas áreas, desde a extração nas minas até serviços de apoio, logística e pesquisa mineral. Além disso, as operações de mineração muitas vezes estão localizadas em regiões menos desenvolvidas, contribuindo para o desenvolvimento regional.

A riqueza mineral do Brasil atrai investimentos estrangeiros significativos na indústria de mineração. Empresas estrangeiras buscam oportunidades no país devido à abundância de recursos minerais, o que impulsiona a economia e fortalece a posição do Brasil como um player importante no mercado global de mineração.

A mineração contribui para a diversificação da economia brasileira, reduzindo a dependência de outros setores. Isso é particularmente relevante em um país com uma economia historicamente centrada em setores como agricultura e serviços.

O preço de uma ação é formado por diversas variáveis e indexadores, estes que projetam a expectativa do mercado sobre o futuro da empresa, do setor em que ela atua e da economia em geral (GALDI, 2007).

A busca por práticas mais eficientes e sustentáveis na mineração impulsiona o desenvolvimento tecnológico e a inovação no Brasil. Isso não apenas melhora a eficiência das operações de mineração, mas também tem o potencial de gerar avanços tecnológicos que podem ser aplicados em outros setores.

A presença de operações de mineração muitas vezes leva ao desenvolvimento de infraestrutura e logística nas regiões onde estão localizadas. Isso inclui estradas, ferrovias e portos, melhorando a conectividade e facilitando o transporte de mercadorias.

Embora a mineração traga benefícios econômicos significativos, é importante equilibrar esses ganhos com a adoção de práticas sustentáveis, mitigando os impactos ambientais e sociais. O setor enfrenta desafios, como a necessidade de promover a responsabilidade ambiental, garantir a segurança dos trabalhadores e

lidar com questões relacionadas aos direitos das comunidades locais. A regulamentação eficaz e a fiscalização adequada são essenciais para garantir que a mineração contribua de maneira positiva para a economia brasileira a longo prazo.

## **9. CONTRIBUIÇÃO TRIBUTÁRIA DA ATIVIDADE MINERÁRIA EM MINAS GERAIS**

Ressalta-se que Minas Gerais, localizado na região Sudeste do Brasil, é historicamente conhecido por ser um dos principais polos da atividade minerária no país. A riqueza geológica do estado contribuiu significativamente para o desenvolvimento econômico da região e do Brasil como um todo.

Os minérios mais extraídos, serão falados abaixo em conjunto a sua nomenclatura.

Ferro em Minas Gerais é um dos maiores produtores de minério de ferro do mundo. A região abriga grandes depósitos, e as atividades de extração e processamento desse mineral têm papel fundamental na economia local.

Ouro historicamente, o ouro foi um dos principais motivos para a colonização da região. Embora a produção de ouro não tenha a mesma relevância histórica, ainda é uma parte significativa da atividade minerária.

Além do ferro e do ouro, Minas Gerais é rica em outros minerais, como nióbio, manganês, alumínio, zinco, e outros, contribuindo para uma diversidade na produção mineral.

Tem como as principais mineradoras a Vale tem operações extensas em Minas Gerais, especialmente na extração de minério de ferro.

A AngloGold Ashanti atua na extração de ouro e possui operações significativas em Minas Gerais.

Este panorama fornece uma visão geral da atividade minerária em Minas Gerais, destacando sua importância histórica, econômica e os desafios enfrentados pela indústria, é importante ressaltar que a atividade minerária é dinâmica e sujeita a mudanças nas condições econômicas, regulamentações e demanda global por minerais.

Ressalva-se ainda que a contribuição tributária da atividade minerária em Minas Gerais, é uma parte crucial da arrecadação de receitas do estado, onde as empresas envolvidas na extração e processamento de minerais contribuem para os cofres públicos através de vários impostos e taxas.

O ICMS é um imposto estadual que incide sobre a circulação de mercadorias e serviços, e as empresas de mineração recolhem ICMS sobre a venda de minerais, incluindo minério de ferro, ouro, nióbio, entre outros, ainda sim as alíquotas podem variar de acordo com o tipo de mineral e a forma como é comercializado.

Como aduz o Regulamento do ICMS (RICMS), aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002, nos dispostos a seguir:

Art. 229. As operações internas com minério de ferro e pellets poderão, mediante autorização em regime especial concedido pelo titular da Delegacia Fiscal a que estiver circunscrito o estabelecimento remetente, ser acobertadas por Tíquete de Balança, hipótese em que será emitida nota fiscal englobando as operações realizadas para cada destinatário em período definido no respectivo ato.

§ 1º O disposto no caput poderá ser aplicado às operações interestaduais, nos termos de:

I - regime especial concedido pelo titular da Delegacia Fiscal a que estiver circunscrito o estabelecimento remetente, ao qual o Estado destinatário tenha anuído; ou

II - Protocolo firmado com o Estado onde estiver localizado o estabelecimento destinatário.

§ 2º A confecção de Tíquete de Balança fica condicionada à autorização para impressão, nos termos do artigo 150 e seguintes deste Regulamento e deverá conter, no mínimo, as seguintes indicações:

I - nome, endereço e números de inscrição, estadual e no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), do estabelecimento emitente;

II - nome, endereço e números de inscrição, estadual e no CNPJ, do estabelecimento destinatário;

III - tara e pesos, bruto e líquido, da mercadoria;

IV - identificação do veículo transportador;

V - dados da respectiva Autorização para Impressão de Documentos Fiscais.

Art. 231. A escrituração fiscal, a apuração e o pagamento do imposto poderão, mediante regime especial concedido pelo Diretor da

Superintendência de Tributação, ser centralizados em um único estabelecimento da empresa que se dedique à atividade de fabricação de pellets ou extração mineral.

Parágrafo único. A centralização a que se refere o caput fica condicionada à informação anual sobre a origem e o destino das mercadorias para o efeito de cálculo do Valor Adicionado Fiscal (VAF).

No que tange aos royalties, Minas Gerais cobra royalties e taxas específicas sobre a exploração mineral, sendo que o cálculo é feito sobre a base na produção ou no valor do minério extraído.

Os royalties do minério de ferro estão fixados em até 3% sobre o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial, conforme o disposto na lei n.º 7.990/89, art. 6º.

Para efeito desse cálculo, são deduzidos os tributos incidentes na comercialização: IOF, ICMS, PIS e CONFINS, assim como as despesas com transporte e seguro, de acordo com o decreto n.º 1/91, art. 14, Inciso II e § 2º. As alíquotas são diferenciadas de acordo com a substância mineral.

A CFEM é uma compensação financeira estabelecida da Constituição Federal de 1988, não é exclusiva da atividade de mineração, e é regida por Leis específicas, a CFEM que é uma contribuição federal, mas sua arrecadação impacta diretamente os estados produtores, onde as empresas de mineração pagam a CFEM como compensação pela utilização de recursos minerais, sendo as alíquotas observadas as letras b e c do anexo da Lei 13.540/17.

- Alíquota de 3,5% para: ferro; observadas as letras b e c do anexo da Lei 13.540/17;
- Alíquota de 3% para: bauxita, manganês, nióbio e sal-gema;
- Alíquota de 2% para: diamante e demais substâncias minerais;
- Alíquota de 1,5% para: ouro;
- Alíquota de 1% para: rochas, areias, cascalhos, saibros e demais substâncias minerais quando destinadas ao uso imediato na construção civil; rochas ornamentais; águas minerais e termais.

E ainda sim os impostos de IRPJ e CSLL são impostos federais, mas as empresas de mineração em Minas Gerais também contribuem para esses tributos, sendo pagos sobre os lucros obtidos, empresas de mineração podem ser sujeitas ao ISS se prestarem serviços relacionados à atividade. Isso pode incluir serviços de consultoria, engenharia, transporte, entre outros.

A legislação tributária pode sofrer alterações, então é crucial manter-se atualizado sobre as regulamentações vigentes, empresas de mineração geralmente contam com consultoria tributária especializada para garantir o cumprimento de suas obrigações fiscais.

Março de 2012, a Lei 19.976/2011 entrou em vigor:

“Art. 1º Fica instituída a Taxa de Controle, Monitoramento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários -TFRM -, que tem como fato gerador o exercício do poder de polícia conferido ao Estado sobre a atividade de pesquisa, lavra, exploração ou aproveitamento, realizada no Estado, dos seguintes recursos minerários: I -bauxita, metalúrgica ou refratária; II -terras-raras; III -minerais ou minérios que sejam fonte, primária ou secundária, direta ou indireta, imediata ou mediata, isolada ou conjuntamente com outros elementos químicos, de chumbo, cobre, estanho, ferro, lítio, manganês, níquel, tântalo, titânio, zinco e zircônio.”

TFRM incide: (i)Saída por venda de minério ou mineral extraído; (ii) Saída por transferência interestadual do minério ou mineral, entre estabelecimentos do mesmo titular; (iii)Utilização do mineral ou minério em processo industrial.

Tendo como base de cálculos 0,40 UFEMG vigente por tonelada de minério extraído e R\$1,58(40%) em 2021.

Constituição Federal 1988 em seu Art. 20. São bens da União:

(...) IX -os recursos minerais, inclusive os do subsolo; (...) §1ºÉ assegurada, nos termos da lei, à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar, territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração. (EC nº 102/2019)

Essa é uma visão geral e simplificada da contribuição tributária relacionada à atividade minerária em Minas Gerais. Detalhes específicos podem variar de acordo com o tipo.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A contribuição tributária da atividade minerária em Minas Gerais é um tema de significativa importância, dada a relevância econômica do setor na região. Ao longo deste trabalho, pudemos analisar de maneira abrangente a estrutura tributária que

incide sobre as atividades mineradoras, compreendendo tanto os impostos federais quanto estaduais.

Ficou evidente que a mineração desempenha um papel crucial na arrecadação de receitas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico do estado. No entanto, também observamos desafios relacionados à equidade na distribuição desses recursos e à sustentabilidade ambiental.

A necessidade de políticas tributárias mais eficientes e justas, aliada a práticas ambientalmente responsáveis por parte das empresas do setor, emerge como uma conclusão essencial deste estudo. Assim, a compreensão aprofundada da contribuição tributária da atividade minerária em Minas Gerais não apenas enriquece o debate acadêmico, mas também fornece insights valiosos para formuladores de políticas e agentes do setor, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável.

Em síntese, a importância da mineração na economia do Brasil é inegável e multifacetada. Este trabalho buscou explorar as diversas dimensões desse setor crucial, desde a contribuição expressiva para o PIB até a geração de empregos e a promoção do desenvolvimento regional.

A mineração, ao longo da história econômica do Brasil, tornou-se um pilar essencial para o crescimento do país, fornecendo matérias-primas fundamentais para diversas indústrias.

Contudo, essa relevância não é desprovida de desafios, como questões ambientais e sociais que exigem uma abordagem responsável e sustentável por parte das empresas e do governo.

Em conclusão, a mineração continua a ser um elemento central na dinâmica econômica brasileira, e seu papel futuro deve ser cuidadosamente gerenciado para garantir benefícios duradouros, equitativos e sustentáveis para a nação, respeitando os princípios da responsabilidade socioambiental e promovendo o avanço harmônico do país e de Minas Gerais.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Mineração (ANM). "Relatório de Produção Mineral 2022." Publicado pela ANM. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br>. Acessado em outubro de 2023.

ALMEIDA, Ivo Torres. A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas. São Paulo, 1999. 194 p.

ARAÚJO, E. R.; OLIVIERI, R. D.; FERNANDES, F. R. C. Atividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente. In: Recursos minerais e sociedade: impactos humanos - socioambientais - econômicos. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.

Banco Central do Brasil (BCB). "Relatório de Inflação e Preços de Commodities, 2023." Publicado pelo Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acessado em outubro de 2023.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). "Investimentos em Infraestrutura e Mineração no Brasil."

CAMARGOS, M.A. & Barbosa, F.V. (2003). Estudos de evento: teoria e operacionalização. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, 10 (3): 1-20

CAMPBELL, John Y. et al. The econometrics of financial markets. Princeton University press, 1997.

CEPAL Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2023. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/67989-estudio-economico-america-latina-caribe-2023-financiamiento-transicion>. Acessado em outubro de 2023.

CLINCH, Greg J.; SINCLAIR, Norman A. Intra-industry information releases: A recursive systems approach. Journal of Accounting and Economics, v. 9, n. 1, p. 89-106, 1987.

DAMODARAN, Aswath. Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro, Qualitymark. 2010.

DAVIES, M.; MARTIN, T. Mining market cycles and tailings dam incidents, AMEC earth & environmental, Vancouver, British Columbia. In: Proceeding of the Thirteenth International Conference on Tailings and Mine Waste, Banff, Alberta, Canada. 2009.

DE FREITAS NOGUEIRA, Kênia Genaro; ANGOTTI, Marcello. Os efeitos da divulgação de impactos ambientais: um estudo de eventos em companhias petrolíferas. Revista Contemporânea de Contabilidade, v. 8, n. 16, p. 65-87, 2011.

DE PAULA, Melisa Maia; VIEIRA, Jorge. Estudo de eventos amparado em métricas contábeis. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 6, n. 15, p. 80-94, 2012.

Diário do Comércio. Disponível em <https://diariodocomercio.com.br/opinia0/a-importancia-da-mineracao-na-economia-brasileira/#gref> Acesso em 20/11/2023

GOMIDE, Carolina Siqueira et al (Orgs.). Dicionário crítico de mineração. 1º ed. Marabá: iGuana, 2018.

ENRÍQUEZ, M. A. R. S.; DRUMMOND, J. A. Mineração e desenvolvimento sustentável - dimensões, critérios e propostas de instrumentos. In: Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. p.249-275.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE, Glossário Geológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1999, 214 p.

Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). "Relatório Anual de Mineração 2023." Publicado pelo IBRAM. Disponível em: <https://www.ibram.org.br/>. Acessado em outubro de 2023.

MANCINI Lucia; SALA Serenella. Social impact assessment in the mining sector: review and comparison of indicators frameworks. Elsevier, Resources Policy, v. 57, p. 98-111, 2018.

Ministério de Minas e Energia (MME). "Políticas de Infraestrutura e Mineração em Minas Gerais." Disponível em:

<http://recursomineralmg.codemge.com.br/meio-ambiente-e-mineracao/>. Acessado em outubro de 2023

Ministério de Minas e Energia (MME). "Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). Disponível em: "

<https://www.gov.br/economia/pt-br/orgaos/seppi/sobre-o-programa>. Acessado em outubro de 2023

NAÇÕES UNIDAS- 17 Objetivos para transformar o mundo. Disponível em <<https://unric.org/pt/Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel/>>. Acesso em 05/11/2023

NOETSTALLER, R. (1998) Industrial minerals: a technical review. Washington, The World Bank. (World Bank Technical Papers, 76. Industry and Finances Series, 24)

Noticias. Disponível em

[https://www.amig.org.br/noticias/o-que-a-mineracao-representa-para-a-economia-Disponível em](https://www.amig.org.br/noticias/o-que-a-mineracao-representa-para-a-economia-Disponível%20em)

[#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20mineral%20contribui%20de,US%24%207%2C4%20bilh%C3%B5es">#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20mineral%20contribui%20de,US%24%207%2C4%20bilh%C3%B5es](#). Acesso em 20/11/2023

Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Disponível em:

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em 20/11/2023

\_\_\_\_\_. Lei N°. 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: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 20/11/2023

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>>. Acesso em 20/12/2019. \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 20/11/2023 \_\_\_\_\_

SOUZA, J. B.; MARÇAL, R. F.; XAVIER, A. A Contribuições da Ergonomia nas Atividades da Manutenção Mecânica em uma Coqueria de uma Usina Siderúrgica. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

Vale S.A. "Relatório de Sustentabilidade e Impactos Ambientais, 2023." Commodity Markets Outlook, 2023." Disponível em: <https://vale.com/pt/sustentabilidade>. Acessado em outubro de 2023

WILLIAN . Disponível em <https://williamfreire.com.br/areas-do-direito/direito-minerario/a-importancia-da-mineracao-na-economia/> Acesso em 05/11/2023

World Bank. "Global Commodity Markets Outlook, 2023." Publicado pelo Banco Mundial. Disponível em: <https://www.worldbank.org/>. Acessado em outubro de 2023.