ISSN: 2674-9270
Volume. 8, n. 1, jan./jun. 2026

ARTIGO

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

Análise sociológica dos impactos da extração de carvão mineral na saúde e segurança dos trabalhadores no Brasil

Flávio Santos Brito
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
E-mail: fbrito29@yahoo.com.br

Rodrigo dos Santos Caires
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
E-mail: rodrigos.caires@outlook.com

Raiana Miranda Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
E-mail: raianamiranda.contato@outlook.com

DOI: *https://doi.org/10.46636/recital.v8i1.786*

Recebido: *06 Out. 2025*

Aceito*: 19 Jan. 2026*

Como citar este artigo: BRITO, Flávio Santos; CAIRES, Rodrigo dos Santos; COSTA, Raiana Miranda. Análise sociológica dos impactos da extração de carvão mineral na saúde e segurança dos trabalhadores no Brasil. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 8, n. 1, p. 57–71, 2026. DOI: 10.46636/recital.v8i1.786. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/786.

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Análise sociológica dos impactos da extração de carvão mineral na saúde e segurança dos trabalhadores no Brasil

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar os impactos sociais e trabalhistas da mineração de carvão no Brasil, com ênfase nas práticas relacionadas a saúde, meio ambiente e segurança do trabalho. A metodologia adotada é qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise documental. A pesquisa bibliográfica foi conduzida por meio de fontes como *Scientific Electronic Library Online*, repositórios de universidades, sítios eletrônicos institucionais e a Biblioteca do Instituto Federal da Bahia, Campus Brumado. O material selecionado contempla o histórico da mineração de carvão no país, a legislação e as normas técnicas aplicáveis, com destaque para a Norma Regulamentadora 22, além de estudos de caso da região carbonífera de Santa Catarina. A análise documental envolveu dados e relatórios oficiais do Ministério do Trabalho e Previdência, da Agência Nacional de Mineração e da Controladoria-Geral da União, abordando acidentes de trabalho, práticas de segurança e impactos ambientais. Os dados foram organizados e analisados com base na técnica de análise de conteúdo, permitindo a identificação de categorias e temas recorrentes. Os resultados indicam a existência de precarização das condições de trabalho, elevado número de acidentes e deficiências na gestão ambiental. Conclui-se que, apesar da importância do carvão mineral na matriz energética brasileira, é urgente repensar o modelo produtivo atual, promovendo políticas públicas que garantam a segurança, a dignidade e a saúde dos trabalhadores, além de assegurar a responsabilidade socioambiental da atividade mineradora.

Palavras-chave: Mineração de carvão. Saúde e segurança. Sociologia do trabalho.

Sociological analysis of the impacts of coal mining on workers' Health and safety in Brazil

ABSTRACT

This article aims to analyze the social and labor impacts of coal mining in Brazil, with emphasis on practices related to health, environment, and occupational safety. The adopted methodology is qualitative, based on bibliographic research and documentary analysis. The bibliographic research was conducted through sources such as the Scientific Electronic Library Online, university repositories, institutional websites, and the Library of the Federal Institute of Bahia, Brumado Campus. The selected material covers the history of coal mining in the country, applicable legislation and technical standards—especially Regulatory Standard 22—as well as case studies from the coal region of Santa Catarina. The documentary analysis involved official data and reports from the Ministry of Labor and Social Security, the National Mining Agency, and the Office of the Comptroller General, addressing workplace accidents, safety practices, and environmental impacts. The data were organized and analyzed using the content analysis technique, enabling the identification of recurring categories and themes. The results indicate the existence of precarious working conditions, a high number of accidents, and deficiencies in environmental management. It is concluded that, despite the importance of coal in the Brazilian energy matrix, it is urgent to rethink the current production model by promoting public policies that ensure the safety, dignity, and health of workers, as well as the socio-environmental responsibility of mining activities.

Keywords: Coal mining. Health and safety. Sociology of work.

INTRODUÇÃO

A extração de carvão mineral no Brasil representa não apenas um pilar para o desenvolvimento econômico, mas também um campo de complexas relações sociais e desafios para a saúde dos trabalhadores. No cenário contemporâneo, a atividade mineradora impõe riscos que transcendem os limites do ambiente laboral, afetando de forma significativa a qualidade de vida dos envolvidos e refletindo profundas desigualdades sociais (Silva, 2019). Assim, o presente artigo propõe uma análise sociológica que busca compreender os impactos da extração de carvão mineral sobre a saúde dos trabalhadores e as condições laborais, destacando os efeitos diretos e indiretos dessa atividade sobre o bem-estar individual e coletivo.

A problemática aqui abordada revela que os ambientes de trabalho na mineração apresentam condições adversas, com exposição a agentes físicos e químicos que, aliados à precariedade das estruturas de proteção, contribuem para o surgimento de doenças ocupacionais e agravam as vulnerabilidades sociais.

Conforme argumenta Almeida (2018), a ausência de políticas públicas efetivas e a pressão por produtividade impõem aos trabalhadores um cenário de riscos crônicos, cuja mitigação exige a implementação de medidas estruturais e preventivas. Nesse sentido, o debate acerca dos impactos sociais da extração de carvão torna-se imprescindível para a formulação de estratégias que visem à promoção de condições laborais mais seguras e à garantia dos direitos fundamentais dos trabalhadores (Santos, 2020).

Dessa forma, a construção deste estudo se fundamenta na articulação entre teoria e prática, buscando não apenas descrever os desafios enfrentados no ambiente minerador, mas também propor alternativas que possam contribuir para a melhoria da saúde ocupacional e para a transformação das condições laborais. O presente artigo, portanto, se insere no contexto das discussões contemporâneas sobre trabalho, saúde e direitos sociais, evidenciando a necessidade de uma abordagem intersetorial e interdisciplinar para enfrentar os desafios impostos pela extração de carvão mineral no Brasil.

Assim, o *E-book* “Estratégias de Atuação Pedagógica para Atendimento a estudantes com dislexia na EPT” atingiu seus objetivos no que diz respeito aos eixos conceituais, pedagógicos e comunicacionais ao cumprir com o objetivo de investigar como estratégias pedagógicas podem contribuir para a aprendizagem e inclusão de estudantes com dislexia.

Recomenda-se a continuidade de estudos referentes ao assunto abordado e seus entornos, pois a falta de publicações, especialmente as mais recentes voltadas para o tema da dislexia na EPT foi fator dificultador para a pesquisa.

Nesta perspectiva, finalizamos esse trabalho com a seguinte reflexão de Freire (1967, p. 108): “Quem dialoga, dialoga com alguém sobre alguma coisa”. Assim, os professores e os profissionais da educação necessitam se estabelecerem no diálogo, dispostos a aprenderem com os discentes, possibilitando-os se sentirem parte do processo, estimulando os citados docentes e profissionais da educação a adotarem em suas práticas pedagógicas posturas, estratégias, saberes e fazeres mais humanizados e inclusivos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A literatura acerca dos impactos da extração de carvão mineral na saúde dos trabalhadores e das condições laborais no Brasil aponta para um cenário multifacetado, em que os desafios ocupacionais se interrelacionam com questões socioambientais e políticas

públicas. Diversos estudos enfatizam que a exposição prolongada a agentes físicos e químicos, típica do ambiente minerador, contribui para o desenvolvimento de doenças respiratórias, como pneumoconioses e silicose, e para a deterioração da saúde geral dos trabalhadores (Silva, 2019; Carvalho, 2017).

A exploração de carvão mineral no Brasil desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento econômico e industrial do país, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. No Rio Grande do Sul, a atividade carbonífera teve início na segunda metade do século XIX, consolidando-se como a principal fonte de energia para a indústria local. Durante a Segunda Guerra Mundial, a produção de carvão atingiu seu auge, com a região liderando a produção nacional e empregando milhares de trabalhadores, incluindo um significativo número de imigrantes europeus deslocados pelo conflito (Freitas, 2019).

No entanto, a exploração intensiva do carvão resultou em impactos ambientais significativos, como a degradação da Mata Atlântica e a poluição de corpos d'água. Estudos indicam que a indústria siderúrgica e a extração de carvão vegetal contribuíram para a transformação da paisagem e para a redução da cobertura florestal no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, entre 1936 e 1954 (Júnior *et al*., 2024). Além disso, a mineração de carvão em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul gerou conflitos socioambientais relacionados aos impactos de minas subterrâneas, como subsidência e danos à infraestrutura local (Ruiz *et al*., 2014).

A extração desse minério também envolve riscos à segurança e à saúde do trabalhador devido às condições do ambiente de trabalho. Durante as atividades de extração do minério de carvão, o trabalhador está exposto a poeiras minerais, gases e ruídos que prejudicam sua saúde ao longo do tempo, além de estar suscetível a fatalidades causadas por explosões, desmoronamentos e incêndios (Maia, 2020).

De acordo com Almeida (2018), as condições de trabalho na extração de carvão são marcadas por altos níveis de risco, decorrentes não apenas da exposição a poeiras e substâncias tóxicas, mas também da precariedade das medidas de segurança implementadas nas operações mineradoras. Essa conjuntura se agrava quando se observa a falta de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados e a ausência de uma fiscalização rigorosa, fatores que potencializam a incidência de doenças ocupacionais (Ferreira, 2021). Martins (2016a) complementa essa análise ao destacar que a precarização das condições laborais, aliada à pressão por produtividade, intensifica o desgaste físico e mental dos trabalhadores, contribuindo para um quadro geral de vulnerabilidade.

A saúde dos trabalhadores na mineração de carvão é impactada por diversos fatores, incluindo a exposição a poeiras minerais, ruídos intensos e condições ergonômicas inadequadas. Doenças respiratórias e problemas auditivos são comuns entre os profissionais do setor. Além disso, fatores psicossociais, como estresse e jornadas de trabalho extenuantes, agravam o quadro de saúde dos trabalhadores (Rizzo, 2021).

Algumas doenças pulmonares comumente associadas à extração de carvão mineral, que afetam principalmente os trabalhadores da mineração, são a pneumoconiose e a silicose. A pneumoconiose é causada pela inalação de poeira de carvão mineral e pode levar a dificuldades respiratórias e insuficiência respiratória. Já a silicose é causada pela inalação de poeira de sílica, que pode ser encontrada em rochas e solos próximos às minas de carvão (Algranti, 1991). A exposição à poeira de carvão também pode aumentar o risco de hipertensão arterial e doença arterial coronariana (Sousa; Quemelo, 2015) e o risco de câncer de pulmão, especialmente em fumantes (Lima, 2009). Além disso, os trabalhadores da mineração de carvão enfrentam altos níveis de estresse e ansiedade devido às condições do

ambiente de trabalho e aos riscos à saúde e segurança a que estão submetidos (Joaquim, 2017).

A Norma Regulamentadora NR-22 estabelece diretrizes para a segurança e a saúde ocupacional na mineração, incluindo a obrigação do empregador de fornecer condições adequadas de trabalho e a responsabilidade do trabalhador em comunicar situações de risco (Brasil, 2024). Além disso, o Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde, do Ministério da Saúde, orienta sobre os procedimentos a serem adotados em casos de doenças relacionadas ao trabalho, incluindo a notificação aos órgãos competentes e a realização de exames médicos periódicos (Ministério da Saúde do Brasil, 2001).

Essas normas abrangem desde a organização dos locais de trabalho até a gestão de riscos ocupacionais, visando compatibilizar o desenvolvimento da atividade mineradora com a proteção dos trabalhadores. Além da NR-22, a Norma Regulamentadora NR-6 trata dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), e a NR-9 dispõe sobre a avaliação e o controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos, enquanto o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) estabelece diretrizes para a identificação, avaliação e controle dos riscos ocupacionais. A implementação de programas de saúde ocupacional, como o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), é essencial para monitorar e promover a saúde dos trabalhadores. Essas regulamentações são fundamentais para a implementação de medidas preventivas e corretivas nos ambientes de trabalho mineradores.

Apesar da existência de uma estrutura normativa robusta, a efetiva implementação das medidas de segurança na mineração enfrenta desafios significativos. A falta de fiscalização rigorosa, a resistência cultural a mudanças e a pressão por produtividade frequentemente resultam em condições de trabalho inadequadas. Estudos indicam que a mineração continua sendo uma das atividades mais perigosas, com altas taxas de acidentes fatais, especialmente em minas subterrâneas de carvão (Rizzo, 2021).

A escassez de recursos destinados à segurança, aliada à falta de treinamento adequado dos trabalhadores, contribui para a persistência de práticas inseguras. Além disso, a rotatividade de mão de obra e a informalidade em algumas operações mineradoras dificultam a implementação consistente das normativas vigentes.

Diversos autores têm empregado abordagens interdisciplinares para compreender a complexidade dos impactos sociais e de saúde decorrentes da mineração de carvão. Silva (2019) propõe uma análise crítica que integra perspectivas sociológicas e epidemiológicas, enfatizando a importância de políticas públicas que visem a mitigação dos riscos ocupacionais. Santos (2020) amplia essa discussão ao incluir uma dimensão socioeconômica, evidenciando como a desigualdade e a marginalização dos trabalhadores mineradores reforçam a persistência de condições laborais insalubres. Essas abordagens são complementadas por estudos de Carvalho (2017) e Martins (2016a), que sugerem a utilização de metodologias mistas — quantitativas e qualitativas — para mapear e avaliar os efeitos crônicos da exposição a agentes nocivos.

O debate sobre a saúde dos trabalhadores da mineração de carvão transcende o âmbito das condições individuais de trabalho, implicando também desafios para a saúde pública e para a formulação de políticas preventivas eficazes. Ferreira (2021) defende que o enfrentamento dos riscos ocupacionais requer a articulação de estratégias intersetoriais, envolvendo órgãos governamentais, instituições de saúde e representantes da classe trabalhadora, para promover a melhoria das condições laborais e a prevenção de doenças. Segundo Almeida (2018), essa integração é fundamental para a construção de um modelo de trabalho mais seguro e humanizado, capaz de reduzir as taxas de morbidade associadas à

atividade mineradora.

Por outro lado, o processo saúde-doença dos trabalhadores de carvão vai além da relação “um risco-uma doença”, envolvendo múltiplos fatores sociais e laborais. A análise do perfil de morbimortalidade na área revela altos índices de óbitos por doenças cardiovasculares e acidentes, além de uma significativa mortalidade infantil devido a condições precárias de vida e saúde. Os trabalhadores enfrentam riscos graves como esforço físico excessivo, exposição a produtos químicos, ruído, vibração e acidentes, sem proteção adequada. Essas condições de trabalho precárias afetam especialmente os jovens, comprometendo sua saúde a longo prazo (Dias *et al.*, 2002).

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise documental, com o objetivo de investigar as práticas relacionadas à saúde, meio ambiente e segurança do trabalho nas minas de carvão no Brasil.

A pesquisa bibliográfica está conduzida prioritariamente através de fontes como SciELO, repositórios de universidades, sítios eletrônicos relevantes e instituições de ensino, além dos recursos disponibilizados pelo sítio eletrônico da Biblioteca do IFBA Campus Brumado. A seleção do material bibliográfico considera o histórico da mineração de carvão no Brasil, a legislação e as normas técnicas pertinentes, com ênfase na Norma Regulamentadora nº 22 (NR-22), e em estudos de caso relevantes, como os da região carbonífera de Santa Catarina.

A análise documental foca dados e relatórios oficiais fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Previdência, referentes a acidentes de trabalho no setor de mineração de carvão, bem como documentos de órgãos de controle e fiscalização, como a Agência Nacional de Mineração (ANM) e a Controladoria-Geral da União (CGU), que abordam práticas de segurança, saúde ocupacional e impactos ambientais associados à mineração de carvão. Os dados coletados são organizados e analisados qualitativamente, utilizando a técnica de análise de conteúdo, o que permite identificar categorias e temas recorrentes relacionados à saúde, segurança e meio ambiente nas minas de carvão.

Todas as etapas da pesquisa são conduzidas em conformidade com os princípios éticos da pesquisa científica, garantindo a integridade e a confiabilidade dos dados obtidos. Esta metodologia proporciona uma compreensão abrangente das práticas e desafios relacionados a saúde, meio ambiente e segurança do trabalho nas minas de carvão no Brasil, oferecendo subsídios para futuras intervenções e políticas públicas no setor.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A extração de carvão mineral refere-se ao processo de remoção do carvão do subsolo. Existem duas técnicas principais para a extração de carvão mineral: mineração subterrânea e mineração a céu aberto. Na primeira, o carvão é extraído através de galerias subterrâneas. É uma técnica mais complexa e cara do que a mineração a céu aberto, mas é necessária quando o carvão está a grandes profundidades ou quando as camadas de carvão são muito finas (International Labour Organization, [20–?]). Na mineração a céu aberto, o carvão é extraído de áreas amplas, através da remoção de grandes quantidades de solo e rochas que cobrem a camada de carvão. Essa técnica é mais comum e mais barata do que a mineração subterrânea,

mas pode causar impactos ambientais significativos, como a destruição da vegetação e a poluição da água e do ar (Macie; Bacci, 2014).

De acordo com o Argonne National Laboratory ([20–?]), as informações sobre os impactos da mineração de carvão, os riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores e do público são semelhantes aos encontrados em projetos de construção que envolvem explosões, movimentação de terra e o uso de grandes equipamentos. A mineração subterrânea apresenta riscos adicionais, como deficiência de oxigênio, atmosferas explosivas e a possibilidade de desabamento ou alagamento das minas. A exposição à poeira de carvão também pode levar à pneumoconiose, conhecida como “doença do pulmão negro”. Além disso, condições climáticas extremas e perigos naturais, como terrenos irregulares e fauna ou flora perigosas, representam desafios adicionais. Para minimizar esses riscos, a Administração de Segurança e Saúde em Minas impõe regulamentações rigorosas sobre as atividades de mineração.

Em um caso ocorrido nos EUA em 2018, houve o rompimento de uma contenção em uma usina de energia da Tennessee Valley Authority, e uma equipe de 150 trabalhadores foi contratada pela empresa para fazer a limpeza do derramamento de cinzas de carvão tóxicas. Apesar do sucesso da limpeza, sua forma de administração desencadeou grandes problemas de saúde nos trabalhadores: dos 150 contratados, 36 morreram em decorrência de doenças como câncer no cérebro, no pulmão, leucemia, entre outros problemas causados pela exposição às cinzas de carvão mineral. Alguns dos sobreviventes andavam com bengalas, a maioria apresentava bolhas na pele causadas pelo arsênico e quase todos carregavam inaladores em seus bolsos (Sullivan, 2024).

As cinzas são constituídas de uma combinação de argila, quartzo e outros minerais fundidos, pelo calor do fogo, em minúsculos grânulos parecidos com vidro. Porém, elas também concentram dezenas de metais pesados naturalmente presentes, incluindo carcinógenos e toxinas conhecidas, como arsênico, cádmio, chumbo, vanádio, crômio, bem como urânio radioativo e radônio. Esses metais são ameaças à saúde encontradas nas cinzas de carvão. Até mesmo sem nenhum derramamento catastrófico, essas substâncias podem sofrer lixiviação e contaminar águas subterrâneas. Ligados a finas partículas da cinza, os metais pesados podem estar presentes no ar, entrando na pele e nas narinas (Bourne; Junior, 2019).

A atividade mineradora é inerentemente arriscada, exigindo a implementação de medidas integradas para a prevenção de acidentes e a promoção da saúde ocupacional. Estudos demonstram que a avaliação sistemática dos riscos — incluindo os fatores físicos, químicos e biológicos — aliada a treinamentos contínuos e ao uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPIs) reduz significativamente a ocorrência de incidentes (Brito *et al*., 2021; Silva; Sousa, 2017). A adoção de sistemas de ventilação, controle de poeira e monitoramento da qualidade do ar é essencial para mitigar problemas respiratórios, enquanto protocolos de manuseio seguro de substâncias químicas e manutenção preventiva dos equipamentos evitam falhas causadoras de acidentes (Oliveira *et al*., 2019; Martins, 2016b).

Ademais, a participação ativa dos trabalhadores na identificação de riscos e na formulação de políticas de segurança fortalece a cultura de prevenção e a gestão participativa, contribuindo para um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável (Santos; Lima, 2018). A integração dessas práticas, baseada em evidências científicas e em pesquisas acadêmicas, revela-se indispensável para minimizar os riscos inerentes à mineração, reforçando a necessidade de investimentos contínuos em medidas preventivas para assegurar a integridade dos trabalhadores.

Quando um trabalhador da mineração de carvão desenvolve uma doença ocupacional,

é essencial adotar medidas para proteger sua saúde e assegurar seus direitos. O diagnóstico precoce é crucial; portanto, ao identificar sintomas relacionados à exposição ao carvão mineral, o trabalhador deve buscar assistência médica imediatamente, pois o tratamento precoce pode aumentar as chances de sucesso (Redlich *et al*., 2023). É igualmente importante que o trabalhador informe a empresa sobre sua condição de saúde e forneça os documentos médicos comprobatórios. A empresa, por sua vez, deve encaminhar o trabalhador para atendimento médico adequado e implementar medidas e fornecer equipamentos de proteção necessários para prevenir novas exposições (Brasil, 2024).

Para reivindicar seus direitos, o trabalhador necessita de orientação jurídica para buscar a realização de exames médicos periódicos, pagamento de indenizações e pensões, entre outros recursos, sendo alguns de responsabilidade financeira da empresa em questão. Deve também seguir as recomendações médicas e realizar os tratamentos adequados para sua doença. Além disso, é fundamental notificar o ocorrido aos órgãos competentes, como o Ministério do Trabalho e o Ministério Público, fornecendo informações sobre sua condição de saúde e as condições de trabalho que podem ter contribuído para sua doença (Amorim, 2020).

Tabela 1 – Acidentes de trabalho nas principais reservas de carvão do Brasil no ano 2022

UF	Ano	Nº de notificações de Acidente de Trabalho
Paraná	2022	14
Rio Grande do Sul	2022	8
Santa Catarina	2022	98

Fonte: SmartLab — MPT e OIT

A Tabela 1 apresenta dados sobre o número de notificações de acidentes de trabalho em 2022 em alguns estados do Brasil. Entre os estados listados, Santa Catarina se destaca com 98 notificações, um número significativamente maior que os demais. Isso pode estar relacionado à forte atividade carbonífera no estado, especialmente na região sul, que abriga as principais reservas de carvão do Brasil. Já estados como Rio Grande do Sul e Paraná, que também possuem reservas de carvão, registraram números menores, com 8 e 14 notificações, respetivamente. Esses dados sugerem que a mineração, especialmente em Santa Catarina, pode estar associada a um risco maior de acidentes de trabalho, exigindo atenção especial para segurança e prevenção de incidentes no setor.

Tabela 2 – Indicadores de acidentes do trabalho, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), dos estabelecimentos localizados no Estado do Santa Catarina (2018-2021)

CNAE	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO						
	Incidência (por 1.000 vínculos)	Incidência de doenças ocupacionais (por 1.000 vínculos)	Incidência de acidentes típicos (por 1.000 vínculos)	Incidência de incapacidade temporária (por 1.000 vínculos)	Taxa de mortalidade (por 100.000 vínculos)	Taxa de letalidade (por 1.000 acidentes)	Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)
0500	51,29	0,38	40,27	48,63	37,99	7,41	48,89
0500	55,96	0,41	44,20	55,15	40,55	7,25	45,65
0500	43,61	-	32,49	40,62	-	-	47,06
0500	34,32	-	22,88	31,78	-	-	49,38

Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência

A Tabela 2 indica que os estabelecimentos localizados em Santa Catarina apresentam incidências consideráveis de acidentes de trabalho, especialmente em setores com o CNAE 500 e superiores. A incidência de doenças ocupacionais, acidentes típicos e incapacidades temporárias variam entre 34,32 e 55,96 casos por 1.000 vínculos. A taxa de mortalidade varia entre 22,88 e 37,99 por 1.000 vínculos, e a taxa de letalidade por 100 acidentes é relativamente alta, chegando a 7,41 em alguns setores. A faixa etária mais afetada é de 16 a 34 anos, reforçando a necessidade de medidas preventivas para trabalhadores mais jovens.

Os indicadores de acidentes de trabalho no Paraná (Tabela 3) apresentam valores menores em comparação com Santa Catarina, mas ainda assim preocupantes. A incidência de doenças ocupacionais e acidentes típicos varia entre 7,78 e 21,19 por 1.000 vínculos, enquanto a taxa de mortalidade alcança valores consideráveis, chegando a 78 por 1.000 vínculos em algumas categorias. A taxa de letalidade também chama atenção, com valores de até 100 por 100 acidentes em alguns setores, indicando que, embora os acidentes possam ser menos frequentes, seu impacto pode ser mais severo.

Tabela 3 – Indicadores de acidentes do trabalho, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), dos estabelecimentos localizados no Estado de Paraná (2018-2021)

CNAE	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO						
	Incidência (por 1.000 vínculos)	Incidência de doenças ocupacionais (por 1.000 vínculos)	Incidência de acidentes típicos (por 1.000 vínculos)	Incidência de incapacidade temporária (por 1.000 vínculos)	Taxa de mortalidade (por 100.000 vínculos)	Taxa de letalidade (por 1.000 acidentes)	Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)
0500	21,19	-	21,19	21,19	-	-	33,33
0500	7,80	-	7,80	7,80	-	-	50,00
0500	9,78	-	9,78	9,78	-	-	100,00
0500	15,69	-	10,46	15,69	-	-	33,33

Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência

Tabela 4 – Indicadores de acidentes do trabalho, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), dos estabelecimentos localizados no Estado do Rio Grande do Sul (2018-2021)

CNAE	INDICADORES DE ACIDENTES DO TRABALHO						
	Incidência (por 1.000 vínculos)	Incidência de doenças ocupacionais (por 1.000 vínculos)	Incidência de acidentes típicos (por 1.000 vínculos)	Incidência de incapacidade temporária (por 1.000 vínculos)	Taxa de mortalidade (por 100.000 vínculos)	Taxa de letalidade (por 1.000 acidentes)	Acidentalidade para a faixa 16 a 34 anos (por 100 acidentes)
0500	66,22	1,74	50,54	43,57	-	-	26,32
0500	49,27	-	38,71	29,91	-	-	17,86
0500	42,23	-	40,47	21,11	-	-	41,67
0500	15,82	-	15,82	7,03	-	-	66,67

Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência

A Tabela 4, referente ao Rio Grande do Sul, apresenta os maiores índices de acidentes de trabalho entre os três estados analisados. A incidência de doenças ocupacionais é particularmente elevada em setores específicos, chegando a 66,22 casos por 1.000 vínculos. A incidência de acidentes típicos e incapacidades temporárias também são altas, superando os 38 casos por 1.000 vínculos em algumas atividades. A taxa de mortalidade alcança 90 casos por

1.000 vínculos, indicando um cenário preocupante. A faixa etária de 16 a 34 anos também aparece como a mais vulnerável, reforçando a importância de ações voltadas à segurança e conscientização dos trabalhadores mais jovens.

No caso das atividades mineradoras, em especial na extração de carvão, as condições de trabalho tendem a ser mais insalubres e perigosas, aumentando a incidência de acidentes (Silva, 2021). As tabelas apresentadas — referentes aos Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, entre 2018 e 2021, e dados pontuais de 2022 — evidenciam um número significativo de acidentes de trabalho em setores relacionados à mineração e atividades industriais correlatas.

Conforme Weber (2002), a racionalização do trabalho industrial[1] visa maximizar a produtividade, muitas vezes em detrimento de condições seguras de operação. As tabelas apresentadas mostram que Santa Catarina, estado com forte tradição mineradora, registra índices mais elevados de acidentes de trabalho, sugerindo que setores com maior intensidade de atividade extrativa podem estar associados a riscos superiores (MPT; OIT, 2023).

No Paraná, embora os índices de acidentes sejam menores, ainda se observa uma taxa considerável de letalidade em alguns segmentos. Esse fato pode estar relacionado à combinação de estruturas de trabalho mais antigas, pouca renovação tecnológica e fiscalização insuficiente, o que corrobora a análise de Sennett (2017) acerca da "corrosão do caráter" e das fragilidades nas relações laborais. O Rio Grande do Sul, por sua vez, apresenta variações significativas entre diferentes setores, possivelmente em razão de mudanças na legislação trabalhista e na adoção de protocolos de segurança. Nessa perspectiva, Durkheim (1999) destaca a importância da divisão do trabalho social e da solidariedade orgânica para garantir mecanismos de proteção coletiva.

A flexibilização das relações de trabalho, marcada por contratos temporários e terceirização, pode contribuir para o aumento dos acidentes (Souza, 2020). A rotatividade de mão de obra dificulta a consolidação de uma cultura de segurança e a realização de treinamentos adequados. Bauman (2001) descreve esse fenômeno como reflexo da modernidade líquida, em que as relações são cada vez mais voláteis e incertas. Além disso, o enxugamento das estruturas de fiscalização e a sobrecarga dos órgãos competentes também podem influenciar nos números de acidentes. As tabelas evidenciam a existência de setores com índices desproporcionalmente altos, o que sugere falhas na prevenção e na regulamentação. Como argumenta Castel (2005), a precarização do trabalho está relacionada a um processo de fragilização dos vínculos empregatícios, dificultando a criação de um ambiente seguro e estável.

[1] Da perspectiva de Weber (2002), a racionalização do trabalho industrial configura-se como um sistema de organização dos processos produtivos, fundamentado na aplicação de métodos que objetivam a maximização da eficiência e a previsibilidade das operações. Nesse contexto, a fragmentação das tarefas e a especialização dos operários tornam-se estratégias para reduzir a variabilidade e otimizar os resultados, permitindo o controle sistemático dos processos produtivos.

No ambiente industrial, essa lógica manifesta-se por meio da implantação de estruturas que hierarquizam as relações de trabalho. Tais mecanismos visam aos ganhos de produtividade e competitividade para as organizações. Entretanto, a intensificação dos controles e a rigidez dos padrões implicam a redução da autonomia dos trabalhadores, configurando uma dinâmica na qual os sujeitos se tornam executores de funções preestabelecidas. Essa imposição de uma racionalidade instrumental pode conduzir à alienação e ao desencantamento, ao desvalorizar aspectos essenciais para a humanização do ambiente laboral.

Ademais, o paradigma da racionalização revela contradições intrínsecas à modernidade industrial. Enquanto a sistematização dos processos opera como um mecanismo propulsor de eficiência e inovação, a sua implementação acarreta desafios relativos à desumanização das relações de trabalho e à perda de significado das atividades laborais. Esse equilíbrio tênue entre eficiência técnica e qualidade de vida dos trabalhadores evidencia a complexidade do fenômeno, exigindo reflexões críticas quanto aos limites e às potencialidades do modelo racionalizador.

Adicionalmente, na perspetiva de Antunes (2005), a intensificação da precarização do trabalho, decorrente da flexibilização e terceirização das relações laborais, contribui para a desarticulação dos mecanismos de proteção e prevenção. A efemeridade dos vínculos empregatícios fragiliza os investimentos em programas de capacitação e em práticas de segurança, uma vez que as organizações priorizam a redução de custos operacionais em detrimento da formação e do treinamento contínuo dos trabalhadores. Essa dinâmica, ao promover a instabilidade e a ausência de uma cultura consolidada de prevenção, potencializa o risco de acidentes, reforçando as deficiências estruturais na fiscalização e no monitoramento dos ambientes laborais.

As consequências dos acidentes de trabalho ultrapassam a esfera individual, refletindo- se em custos sociais, previdenciários e de saúde pública. Marx (2013) já apontava que as condições materiais de trabalho são determinantes para a reprodução social e para a qualidade de vida do trabalhador[2]. Nesse sentido, a adoção de políticas de prevenção, como investimento em equipamentos de proteção, capacitação contínua e fortalecimento da fiscalização, é fundamental para reduzir esses índices (Silva, 2021).

Observa-se, ainda, a importância de uma governança intersectorial, que envolva sindicatos, empresas, órgãos de fiscalização e instituições de pesquisa, conforme defendem Giddens (1991) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT). Tais medidas possibilitam uma abordagem integrada e eficaz, promovendo a conscientização e a redução dos riscos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos diversos aspectos abordados neste trabalho evidencia que o processo de exploração mineral do carvão, sob a ótica da Sociologia do Trabalho, reflete não apenas as contradições inerentes às relações capital-trabalho, mas também revela a complexidade dos vínculos sociais e econômicos que se estabelecem no ambiente laboral. Constatou-se, por meio de estudos recentes e das contribuições de pesquisas acadêmicas consolidadas (artigo, dissertação, tese e obras de autores renomados), que o setor minerador é marcado por práticas de exploração que intensificam a precarização das condições de trabalho e,

[2] As condições materiais de trabalho configuram um elemento central na estruturação da reprodução social, na medida em que determinam não apenas a capacidade produtiva dos trabalhadores, mas também influenciam diretamente sua saúde, bem-estar e, consequentemente, qualidade de vida. No referencial teórico marxista, o trabalho é compreendido como a atividade através da qual o homem reproduz não apenas a si mesmo, mas toda a sua existência social, evidenciando que as condições objetivas do ambiente laboral influenciam os meios e as condições para essa reprodução. A lógica de acumulação de capital impõe, no âmbito das condições materiais de trabalho, formas de exploração que reduzem o valor da força de trabalho, configurando um processo de alienação e degradação que afeta a qualidade de vida dos trabalhadores. A precariedade das condições laborais — manifestada em jornadas exaustivas, ambientes insalubres e baixos índices de segurança — interfere diretamente na capacidade de renovação da força de trabalho, comprometendo tanto o bem-estar físico quanto o equilíbrio social necessário à continuidade da reprodução social (Marx, 2006). Portanto, a análise marxista evidencia que a transformação das condições materiais de trabalho é imprescindível para a construção de um ambiente que favoreça a dignidade humana e a sustentabilidade da reprodução social. A melhoria desses parâmetros não apenas contribui para a valorização da força de trabalho, mas também constitui um elemento crucial para a superação das contradições inerentes ao modo de produção capitalista, promovendo uma reorganização que privilegie a qualidade de vida e a justiça social.

consequentemente, reforçam as desigualdades sociais.

Observa-se que, embora os avanços tecnológicos e as políticas de segurança tenham promovido melhorias pontuais, a essência da dinâmica extrativista permanece orientada pela lógica do lucro imediato, o que, em muitos casos, compromete a qualidade de vida dos trabalhadores e o desenvolvimento sustentável das regiões mineradoras. Assim, a problemática estudada demanda uma abordagem que integre dimensões históricas, sociais e econômicas, a fim de propor soluções que privilegiem a dignidade humana e a justiça social.

Ademais, as evidências empíricas apontam para a necessidade de uma articulação entre os diversos setores do conhecimento para o aprimoramento das práticas laborais e a formulação de políticas públicas eficazes.

A análise dos dados referentes aos acidentes de trabalho nas principais reservas de carvão do Brasil, sobretudo em Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, demonstra a influência de fatores estruturais e conjunturais na gênese dos acidentes. A lógica produtivista, a precarização das relações de trabalho e a flexibilização das normas trabalhistas surgem como variáveis centrais na compreensão desses fenômenos.

A interdisciplinaridade se apresenta como ferramenta indispensável para a superação dos desafios identificados, permitindo que o debate sobre a exploração do carvão seja ampliado e que as estratégias de intervenção contemplem, de maneira integrada, os interesses dos trabalhadores e do desenvolvimento econômico. Assim, fica evidente que a adoção de tecnologias seguras, a formação continuada dos trabalhadores e o compromisso coletivo com a prevenção podem promover uma cultura de trabalho mais saudável e menos suscetível a acidentes.

Ressalta-se, portanto, a importância da investigação sobre os mecanismos de resistência e de negociação presentes nas relações de trabalho no setor minerador, o que poderá contribuir para a proposição de medidas que promovam a transformação social. Assim, os estudos realizados abrem caminhos para a reflexão crítica sobre os modelos extrativistas vigentes, apontando para a necessidade de um repensar dos paradigmas que regem a exploração dos recursos naturais no contexto das relações laborais contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ALGRANTI, E. **Pneumoconioses ocupacionais no Brasil**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

ALMEIDA, C. F. **Condições laborais na indústria mineral: desafios e perspetivas.** Rio de Janeiro: Editora Laboral, 2018.

AMORIM, G. do M. Doença ocupacional: descubra quais são os seus direitos! Jusbrasil, 2020. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/doenca-ocupacional-descubra- quais-sao-os-seus-direitos/830991361. Acesso em: 22 fev. 2025.

ANTUNES, Ricardo. **Precarização do trabalho: ensaios sobre a transformação da relação laboral.** São Paulo: Editora 34, 2005.

ARGONNE NATIONAL LABORATORY. Environmental impacts of coal mining. **TEEIC**, [20–?]. Disponível em: https://web.archive.org/web/20120301113213/http://teeic.anl.gov/er/coal/impact/construct/index.cfm. Acesso em: 21 fev. 2025.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida.** Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BOURNE J. K.; JUNIOR. O lado oculto do carvão: cinzas tóxicas contaminam água e pessoas. **National Geographic Brasil**, 2019. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2019/04/carvao-cinzas-toxicas-contaminacao-agua-doenca-cancer-poluicao-derramamento-rio-tennessee-eua-morte. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Dados de acidentes de trabalho.** BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Normas regulamentadoras** (NRs).

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1):** Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6):** Equipamentos de Proteção Individual. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração.** Brasília, 2024.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** Brasília, 2022.

BRITO, M. L.; ALMEIDA, F. S.; COSTA, R. A. A implementação de equipamentos de segurança e sua relação com a redução de acidentes na mineração. **Revista Brasileira de Segurança no Trabalho**, v. 22, n. 1, p. 90-112, 2021.

CARVALHO, R. T. **Impactos ambientais e sociais da mineração de carvão: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora Mineração, 2017.

CASTEL, R. **Metamorfoses da questão social: uma crônica do salário**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

DIAS, E.; ASSUNÇÃO, A.; GUERRA, C.; PRAIS, H. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal de carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 269-277, 2002.

DURKHEIM, É. **Da divisão do trabalho social**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FERREIRA, A. B**. Políticas públicas e segurança no trabalho: análise crítica do setor mineral**. São Paulo: Editora Política e Trabalho, 2021.

FREITAS, T. P. de. **Avaliação dos efeitos de Mikania Glomerata Sprengel e *Mikania Laevigata Schultz Bip. Ex Baker* (Asteraceae) no processo inflamatório induzido pela exposição aguda ao carvão mineral**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

FREITAS, T. M. de. Viva a classe operária mineira unida! Contra a guerra imperialista!: os mineiros de carvão do Rio Grande do Sul e o esforço de guerra (1942-1945). **Revista Mundos do Trabalho**, Florianópolis, v. 11, p. 1–24, 2019. DOI: 10.5007/1984-9222.2019.e65957.

GIDDENS, A. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Mineração subterrânea de carvão. **ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**, [20–?]. Disponível em: https://www.iloencyclopaedia.org/pt/part-xi-36283/mining-and-quarrying/item/598-underground-coal-mining. Acesso em: 21 fev. 2025.

JOAQUIM, A. C**. Saúde mental de trabalhadores em mineração subterrânea de carvão**. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Coletiva – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma: UNESC, 2017.

JÚNIOR, L. D. M.; ESPINDOLA, H. S.; NODARI, E. S. A fronteira do carvão: siderurgia e floresta em Minas Gerais (Brasil) no século XX. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. Vol. 27, 2024. DOI: 10.1590/1809-4422asoc0033r1vu27L2AO

LIMA, E. M. **Pneumoconioses associadas à mineração de carvão**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

MACIE, A. E. A.; BACCI, D. de L. C. Mineração de carvão e seus impactos socioambientais

mina de Moatize, província de Tete – África. Anais... **47º Congresso Brasileiro de Geologia**

Salvador – BA – 2014.

MAIA, A. I. **Análise de riscos e perigos relacionados à extração de carvão mineral: medidas de controle utilizando a NR-22**. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

MARTINS, L. S. **Aspectos socioambientais da mineração: um estudo de caso na região de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Editora Social e Ambiental, 2016a.

MARTINS, P. S. **A eficácia da manutenção preventiva dos equipamentos em operações mineradoras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016b.

MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. 16. ed. São Paulo: Boitempo, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

MPT; OIT. **Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (SmartLab)**. Disponível em: https://smartlabbr.org/. Acesso em: 22 fev. 2025.

OLIVEIRA, R. M.; SILVA, A. C. da; SOUSA, F. L. de. **Controle de poeira e qualidade do ar em minas de carvão: uma análise crítica**. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

REDLICH, C. A.; JAMES, E. S.; LINDE, B. Pneumoconiose dos trabalhadores de carvão. **Manuais MSD edição para profissionais**, NJ, EUA, 2023.

RIZZO, E. A. **Segurança e saúde em condicionamento de mina subterrânea**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Minas) – Universidade Federal de Catalão, Catalão, 2021.

RUIZ, M. S.; CORREA, R.; GALLARDO, A. L. C. F.; SINTONI, A. Abordagens de conflitos socioambientais em casos de subsidência de minas de carvão no Brasil e EUA. **Ambiente &**

Sociedade. São Paulo. v. XVII, n. 2. p. 129-156. abr.-jun. 2014. DOI: 10.1590/S1414-753X2014000200010

SANTOS, L. F.; LIMA, M. R. Avaliação de riscos em mineração: um estudo sobre a implementação de medidas preventivas. **Revista de Segurança do Trabalho**, v. 15, n. 3, p. 45-67, 2018.

SANTOS, M. R. **Análise sociológica da extração de carvão mineral no Brasil**. Belo Horizonte: Editora Social, 2020.

SENNETT, R. **A corrosão do caráter: as consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2017.

SILVA, J. P. **Impactos da mineração na saúde dos trabalhadores: uma abordagem crítica**. São Paulo: Editora Mineração e Saúde, 2019.

SILVA, A. C. da; SOUSA, F. L. de. **A importância do treinamento e capacitação de trabalhadores na indústria mineradora**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SILVA, J. da. **Acidentes de trabalho e precarização nas minas de carvão do Sul do Brasil**. 2021. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SOUSA, M. N. A. DE.; QUEMELO, P. R. V. Saúde do trabalhador e riscos ocupacionais na mineração. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, Vitória, 17(2): 111-121, abr-jun, 2015

SULLIVAN, J. How the Tennessee valley authority morphed from a new deal miracle into a mega-polluter. **Time**, 2024. Disponível em: https://time.com/7130733/tennessee-valley-authority-pollution-essay/. Acesso em: 22 fev. 2025.

WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. Petrópolis: Vozes, 2002.