

Amanda Karolina Silva dos Santos

**Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco
de rompimento de barragens**

Amanda Karolina Silva dos Santos

Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens

Trabalho Final de Curso de Especialização (TFCE) apresentado ao Programa de Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

Orientador: Prof. Stanley Schettino

Santos, Amanda Karolina Silva dos.

S237q
2023 Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens [manuscrito]/ Amanda Karolina Silva dos Santos. Montes Claros, 2023.
18f. : il.

Monografia (especialização) - Área de concentração em Recursos Hídricos e Ambientais. Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientador: Stanley Schettino

Banca examinadora: Stanley Schettino, Dalton Rocha Pereira, Luciano Vieira Lima.

Inclui referências: f.18-20

1. Saúde e trabalho. 2. Ambiente de trabalho. 3. Minas e recursos minerais. I. Schettino, Stanley. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 614.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

QUALIDADE DE VIDA E SEGURANÇA DO TRABALHO NA MINERAÇÃO FRENTE AO RISCO DE ROMPIMENTO DE BARRAGENS

AMANDA KAROLINA SILVA DOS SANTOS

Trabalho Final de Curso de Especialização (TFCE) submetido à Comissão de Avaliação designada pela Comissão de Coordenação do curso de Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

TFCE aprovado em 02 de março de 2023 pela comissão de avaliação constituída pelos membros:

STANLEY SCHETTINO
Orientador - ICA/UFMG

DALTON ROCHA PEREIRA
Avaliador - ICA/UFMG

LUCIANO VIEIRA LIMA
Avaliador - ICA/UFMG

Montes Claros, data da assinatura eletrônica.

DALTON ROCHA PEREIRA
Coordenador de Pós-graduação *Lato Sensu*



Documento assinado eletronicamente por **Dalton Rocha Pereira, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 02/03/2023, às 12:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2114558** e o código CRC **6DA8EB2A**.

Resumo

Este estudo teve como objetivo identificar os fatores que afetam a qualidade de vida do trabalho (QVT) e a segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens. Os eventos recentes que ocorreram no Brasil causaram uma crescente onda de insegurança nos mineradores, somando-se ao cenário atual de barragens que se encontram em situação de risco. Os severos impactos socioambientais e mortes resultaram desses acidentes, levaram a uma ampla discussão com resultados significativos na reformulação da legislação no que se refere à regulamentação das barragens de rejeito em MG. Analisando as percepções de trabalhadores da mineração com relação às condições de segurança e a qualidade de vida geral em seu ambiente de trabalho, foi realizada a aplicação do questionário com 14 perguntas à 25 entrevistados em duas minas. Foi possível conhecer às percepções e experiências dos respondentes quanto à qualidade de vida e segurança no trabalho bem como apontar os fatores intervenientes que afetam a QVT. Fica evidente que a QVT se associa ao nível de rendimento, saúde, bem-estar e eficiência dos mineradores. Foi elaborado uma listagem de sentimentos externados pelos trabalhadores nas duas minas que constatou a fragilidade do ambiente trabalhista e as percepções, em relação a própria qualidade de vida. A fragilidade e submissão de muitos trabalhadores de nível socioeconômico baixo são fatores que os restringe a submeter as condições desfavoráveis. Foi expressivo a negativa (52% dos entrevistados) da comunicação no ambiente de trabalho, para apresentar críticas e soluções e alguns 20% afirmam que raramente ocorre, e 4% declaram que não existe esses canais de comunicação, 4% é necessário melhorar neste aspecto e 4% explicam que as vezes a comunicação é falha devido a diversidade de atividades da gerência. A natureza do trabalho laboral na mineração influencia na qualidade de vida e na segurança do trabalho dos mineradores que estão intervenientes nas condições de trabalho, no ambiente e gestão oferecidos. Os entrevistados evidenciaram necessidade de possíveis sugestões e melhorias no ambiente de trabalho considerando a experiência laboral. Conclui-se que as ações de qualidade de vida no trabalho voltadas para os trabalhadores do setor mineral devem ser repensadas, com programas de melhorias no ambiente trabalhista. Ainda, que os sentimentos externados pelos trabalhadores nas duas minas avaliadas constataam a insatisfação, insegurança, desconforto, indignação dentre outros e possibilita evidenciar a fragilidade do ambiente trabalhista e em relação a sua própria qualidade de vida e necessidade de evitar danos de saúde dos trabalhadores e impactos operacionais, ambientais, sociais e econômicos.

Palavras-chave: Saúde do trabalhador. Ambiente de Trabalho. Atividade minerária.

Abstract

This study aimed to identify the factors that affect the quality of work life (QWL) and work safety in mining in view of the risk of dam failure. The recent events that took place in Brazil caused a growing wave of insecurity among miners, adding to the current scenario of dams that are at risk. The severe socio-environmental impacts and deaths resulting from these accidents led to a broad discussion with significant results in the reformulation of legislation regarding the regulation of tailings dams in MG. Analyzing the perceptions of mining workers regarding safety conditions and general quality of life in their work environment, a questionnaire with 14 questions was applied to 25 respondents in two mines. It was possible to know the respondents' perceptions and experiences regarding quality of life and safety at work, as well as to point out the intervening factors that affect QWL. It is evident that QWL is associated with the level of income, health, well-being and efficiency of miners. A list of feelings expressed by workers in the two mines was prepared, which found the fragility of the work environment and perceptions, in relation to their own quality of life. The fragility and submission of many workers of low socioeconomic status are factors that restrict them from submitting to unfavorable conditions. There was a significant negative (52% of respondents) of communication in the work environment, to present criticisms and solutions and some 20% say that it rarely occurs, and 4% state that these communication channels do not exist, 4% need to improve in this aspect and 4% explain that sometimes communication fails due to the diversity of management activities. The nature of labor in mining influences the quality of life and work safety of miners who are involved in the working conditions, environment and management offered. The interviewees showed the need for possible suggestions and improvements in the work environment considering their work experience. It is concluded that quality of life at work actions aimed at workers in the mineral sector should be rethought, with programs to improve the work environment. Still, that the feelings expressed by workers in the two mines evaluated confirm dissatisfaction, insecurity, discomfort, indignation, among others, and make it possible to highlight the fragility of the work environment and in relation to their own quality of life and the need to avoid damage to the health of workers and operational, environmental, social and economic impacts.

Keywords: Worker's health. Desktop. Mining activity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Condições gerais de trabalho(instalações físicas, equipamentos e etc) nas minas	14
Figura 2- Ambiente de trabalho nas minas avaliadas.....	18
Tabela1- Síntese dos sentimentos dos trabalhadores em duas minas, situadas no Norte de Minas Gerais.	19

LISTA DE SIGLAS

CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidente.
GRO	Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.
NAVeS	Núcleo de Pesquisa e Vulnerabilidade em Saúde.
NR 04	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.
NR 05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
NR 07	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional.
NR 09	Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos.
NR 17	Ergonomia.
NRs	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho.
OIT	Organização Internacional do Trabalho.
ONGs	Organização Não-Governamental.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
PESB	Política Estadual de Segurança de Barragens.
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos.
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho.
SIGBM	Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração.
SST	Segurança e Saúde no Trabalho.
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

Qualidade de vida e segurança do trabalho na mineração frente ao risco de rompimento de barragens

Recebido em: 08/11/2022

Aceito em: 21/11/2022

 10.46420/9786581460761cap1

Amanda Karolina Silva dos Santos^{1*} 

Stanley Schettino¹ 

INTRODUÇÃO

Em pleno século XXI, torna-se cada vez mais importante discutir ideias relativas à segurança do trabalho e da qualidade de vida na mineração. A qualidade de vida no trabalho (QVT) é um diferencial competitivo entre as organizações, formada pela participação pessoal e da cooperação entre as pessoas Chiavenato (2004). No sentido de manter as pessoas satisfeitas e motivadas com o trabalho que executam.

Com a globalização, e ao mesmo tempo em que as organizações passam a exigir mais de seus colaboradores, verifica-se que as organizações estão mudando suas percepções quanto à QVT no que diz respeito à satisfação e à produtividade.

No Brasil, embora as leis avancem com considerável velocidade, vê-se ainda que muitas empresas não cumprem as condições mínimas necessárias para o desenvolvimento de um trabalho seguro. É sabido que a mineração sempre foi considerada como uma das atividades mais perigosas que oferecem riscos e danos à saúde do trabalhador como doenças decorrentes da atividade extrativista, soterramentos, intoxicações, lesões físicas ou psicológicas, dentre outras.

De acordo com Espósito (2000), elucida que a atividade de mineração envolve um conjunto de ações desde a pesquisar, descobrir, mensurar, extrair, tratamento ou beneficiar até transformar recursos minerais de forma a torná-los benefícios econômicos e sociais (IBRAM, 2016). É uma atividade primordial no mundo à extração econômica de bens minerais da crosta terrestre provocando transformações no meio ambiente, através de atividades de lavra e processo para aproveitamento industrial ou uso direto, mas dentre as etapas da mineração, especificamente a de tratamento e beneficiamento do minério, são gerados rejeitos do processo.

Os rejeitos são resíduos resultantes de processos de beneficiamento, a que são submetidos os minérios, visando extrair os elementos de interesse econômico (produto final). Esses processos têm a finalidade de regularizar o tamanho dos fragmentos, remover minerais associados sem valor econômico e aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final (Espósito, 2005).

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Agrárias.

* Autora correspondente: amanda.ksilva@hotmail.com

A disposição dos rejeitos da mineração é feita, frequentemente, em barragens. Por definição, elas são qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas (LEI Nº 14.066, DE 30 DE SETEMBRO DE 2020).

De acordo com IBRAM (2016), as barragens de contenção de rejeitos são estruturas construídas ao longo do tempo visando à diluição dos custos no processo de extração mineral, por meio de alteamentos sucessivos. Assim, um dique de partida é construído inicialmente e a barragem passa por alteamentos ao longo de sua vida útil, podendo ser construídas com material compactado proveniente de áreas de empréstimo, ou com o próprio rejeito, através de três métodos: montante, jusante ou linha de centro.

Um marco foi a instituição da Lei Ordinária 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que constituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB, estabeleceu a obrigatoriedade de descaracterização das barragens construídas pelo método de montante.

Apesar do setor de atividade de mineração ter reduzido o número de acidentes de 6.396 em 2008 para 6.016 em 2010, a indústria extrativa mineral é ainda responsável pelas maiores taxas de mortalidade dentre toda a indústria brasileira, na ordem de 30% seguida pelo setor da construção civil 17% (Pellegrinelli, 2013).

O trabalho nas minas exige a movimentação do solo e a execução de operações subterrâneas que aumentam os riscos de deslizamentos. A atividade garimpeira detém de grau de risco 4 conforme Norma Regulamentadora (NR) 4 (MTE, 2008), e apresenta muitos perigos tais como os riscos: ergonômico, químico, físicos e biológicos, os quais estão presentes em todas as operações. Estes riscos estão associados os agentes: calor, poeira, esforço físico excessivo e quedas. Assim, a atividade deve somente ser realizada se houver a estabilidade e o monitoramento das áreas e apresente segurança para o operador, entretanto isso nem sempre procede.

Segundo Pellegrinelli (2013), em 2010, 29% dos acidentes do setor mineral foram fatais, superando até o setor da construção, com 17% de fatalidade. Esses números e as notícias de acidentes mortais, principalmente em minas de carvão, parecem mostrar que a mineração é uma indústria na qual se desenvolvem tarefas totalmente manuais em condições penosas e os trabalhadores estão totalmente desprotegidos.

A ONU e a OIT, além de ONGs como a Anistia Internacional e Human Rights Watch, divulgam relatórios denunciando a situação precária dos trabalhadores em minas de carvão, minério de ferro, cobre, magnésio, manganês, prata, ouro, diamante, entre outras. Jornais também frequentemente reportam acidentes nos quais mineradores morrem ou passam dias soterrados, como o que ocorreu em uma mina de cobre em Copiapó, no Chile, em 2010. Ou em minas de carvão na China em 2010, 2013, e 2014. A

China é inclusive, a campeã mundial em acidentes em minas de carvão. As condições e situações nestes ambientes são desumanas e calamitosas sobretudo para as mulheres e menores de idade (ALT, 2015).

Ficou registrado na vida dos brasileiros e no meio ambiente os dois grandes desastres recentes ocorridos no país – a barragem rompida em Mariana, Minas Gerais (MG), da Samarco, em 2015 e o rompimento da barragem da Vale no Córrego do Feijão em Brumadinho, em 2019 – causando um crescente onda de insegurança dos mineradores, somando-se ao cenário atual de barragens que se encontram em situação de risco. Das 454 barragens inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens, por exemplo, 42 foram declaradas de risco (ANA, 2016).

Os severos impactos socioambientais resultaram desses acidentes, além de ampla discussão com resultados significativos na reformulação do arcabouço legal e normativo no que se refere à regulamentação das barragens de rejeito em Minas Gerais.

A NR-22 é uma norma setorial com classificação estabelecida na Portaria SIT n° 787, de 29 de novembro de 2018, posto que regulamenta a execução do trabalho em setores ou atividades econômicas específicas, qual seja, mineração. Esta norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, específica das condições de saúde e segurança na mineração a céu aberto e subterrâneo, incluindo os garimpos, o beneficiamento de minérios e a pesquisa mineral, que segue a Convenção 176 da OIT (Brasil, 2011).

Os riscos existentes nessas atividades mineradoras dependem de algumas condições, entre as quais podemos destacar na obra de Vidal et al. (2014):

- Tipo de mineral ou lavrado: Ferro, ouro, bauxita, manganês, mármore, granito, asbestos, talco etc.
- Formação geológica do mineral e da rocha encaixante (hospedeira). Tal conhecimento é importante, pois, dependendo da formação geológica, o mineral lavrado poderá conter outros minerais “contaminantes”, como, por exemplo, a conhecida possibilidade de contaminação do talco com amianto.
- Porcentagem de sílica livre no minério lavrado. Também guarda relação com o tipo de mineral lavrado e com a rocha encaixante. Existem minérios e rochas encaixantes que têm uma maior ou menor porcentagem de sílica livre que varia de região para região. Por exemplo, o mármore possui menor quantidade de sílica livre do que o granito.
- Presença de gases. A ocorrência de gases, principalmente metano, é mais comum em rochas sedimentares do tipo carvão mineral e potássio, sendo importante atentar para sua presença especialmente em minas subterrâneas. É importante destacar também que gases podem se acumular em áreas abandonadas de minas subterrâneas, que apresentam riscos quando da sua retomada.
- Presença de água. Importante em minas subterrâneas, mas também em minas a céu aberto pelo risco de inundações.
- Métodos de lavra. Implicam em diversos riscos, pois alteram o maciço rochoso, possibilitando desabamento, se não forem executados adequadamente.

A NR 22 estabelece também a série seguinte de responsabilidades:

- Estabelecer, em contrato, nome do responsável pelo cumprimento da Norma;
- interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para sua saúde e segurança;

- garantir a interrupção das tarefas, quando proposta pelos trabalhadores, em função da existência de risco grave e iminente, desde que confirmado o fato pelo superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;
- fornece às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades;
- coordenar a implementação das medidas relativas à segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas e prover os meios e condições para que estas atuem em conformidade com esta norma;
- elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional -PCMSO (NR 7);
- elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, contemplando os aspectos abordados nessa norma; e
- implementar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, Cipa, e denominada, para a mineração, de Cipamin, e formada por representantes do empregador e dos trabalhadores, com a missão de desenvolver ações que melhorem as condições de trabalho para evitar acidentes e doenças em empresas de mineração (Vidal et al., 2014).

Sobretudo, seguir as normas e trabalhar a comunicação interna é um dos princípios para manter a integração entre setores. Através dela, é possível que qualquer problema dentro da empresa seja rapidamente comunicado aos superiores, para que possam tomar medidas antes que provoque algum acidente.

Por outro lado, sabe-se que as relações interpessoais, os conflitos e a satisfação no ambiente de trabalho são fatores que podem afetar a qualidade de vida e segurança do trabalho. Em outros casos, a falta de reconhecimento pelo trabalho executado pode ser um fator que tende a comprometer a motivação e a satisfação em um ambiente de trabalho.

Nesse contexto, a situação problema a ser analisada neste estudo passa pelo seguinte questionamento: como a natureza do trabalho desenvolvido na mineração influencia na qualidade de vida e na segurança dos seus colaboradores?

A QVT é um tema que vem despertando cada vez mais interesse no setor trabalhista, afinal, o mundo contemporâneo no qual a sociedade está inserida é um mundo de organizações caracterizado por um ambiente dinâmico e em constante mudança que exige dessas organizações elevada capacidade de adaptação como condição para sua sobrevivência.

A QVT entende-se como ações que uma empresa adota para melhorar o grau de satisfação de um colaborador com sua função e com o ambiente corporativo, visando aos impactos que esse bem-estar pode trazer aos resultados da organização, podendo aumentar a produtividade. De acordo França (1997) a definição de QVT corresponde:

“Qualidade de vida no trabalho (QVT) é o conjunto das ações de uma empresa que envolve a implantação de melhorias e inovações gerenciais e tecnológicas no ambiente de trabalho. A construção da qualidade de vida no trabalho ocorre a partir do momento em que se olha a empresa e as pessoas como um todo, o que chamamos de enfoque biopsicossocial. O posicionamento biopsicossocial representa o fator diferencial para a realização de diagnóstico, campanhas, criação de serviços e implantação de projetos voltados para a preservação e desenvolvimento das pessoas, durante o trabalho na empresa” França (1997).

A QVT associa-se ao nível de rendimento, saúde, bem-estar e eficiência do funcionário. As grandes mudanças que assolam este mundo globalizado requerem pessoas capacitadas e com habilidades aprimoradas para que possam desempenhar os mais variados papéis dentro de uma organização.

Diante disso, o estudo tem como objetivo analisar as percepções de trabalhadores da mineração com relação às condições de segurança e qualidade de vida geral em seu ambiente laboral e identificar os fatores que afetam a QVT e a segurança do trabalhador na mineração frente ao risco de rompimento de barragens.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a classificação da pesquisa, torna-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (1990), que a quantifica em relação a dois aspectos: quantos aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa será classificada como: exploratória e descritiva. É exploratória porque se buscou conhecer informações necessárias para conhecer o universo dos trabalhadores da área em estudo, além de formular ideias e hipóteses. Descritiva, porque visa descrever percepções, expectativas e sugestões dos trabalhadores do setor mineral, acerca do seu cotidiano de trabalho.

Quanto aos meios, a pesquisa será classificada como: pesquisa de campo e estudo de caso. A pesquisa será de campo, pois coletará dados de diversos trabalhadores da mineração em duas minas, para a elaboração desta pesquisa, bem como a aplicação de questionários para coletar informações necessárias sobre a QVT no ambiente de estudo.

O estudo é classificado como estudo de caso, pois Gil (2009), afirma que os estudos de caso possibilitam estudar em profundidade o grupo, organização ou fenômeno, considerando suas múltiplas dimensões. Possibilita a utilização de instrumentos que conferem maior profundidade dos dados. E são utilizados para descrição de características de indivíduos grupos, organizações e comunidades. No estudo de caso, utiliza-se de instrumentos padronizados como questionários e entrevistas, que conduzem a resultados caracterizados pela precisão.

A amostra foi definida pelo critério de acessibilidade e para efeito de produção da pesquisa foram considerados 25 (vinte e cinco) respondentes de diversos setores da mineração em duas minas, situadas no Norte de Minas Gerais, em que foram mantidos seus nomes e das empresas em sigilo.

Para a coleta de dados, foi utilizado questionário abordando temas como qualidade de vida, ambiente, segurança e satisfação do trabalho, composto por 14 (quatorze) questões, sendo que 10 (dez) questões foram fechadas, com uma única opção de resposta, e demais questões abertas, para possíveis sugestões e melhorias no ambiente de trabalho considerando a experiência laboral. A partir do questionário aplicado, foi possível conhecer as opiniões, informações relacionadas às percepções e experiências dos respondentes quanto à qualidade de vida e segurança no trabalho do setor mineral.

A partir dos dados coletados a análise e interpretação dos dados foram iniciadas com a codificação, tabulação e análise descritiva dos dados até se chegar à interpretação.

Foi elaborado gráficos no e tabela no Excel, pelos trabalhadores nas duas minas a fim de analisar a fragilidade do ambiente trabalhista e as percepções, em relação a qualidade de vida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos dados obtidos, pelos 25 entrevistados, de duas empresas de mineração no Norte de Minas Gerais - MG foi verificado um índice de insatisfação alto a moderada em trabalhar no local e sobre as funções trabalhistas e condições designadas. Para a maioria dos entrevistados, estão razoavelmente ou insatisfeitos na atividade trabalhista como constatado nesta pesquisa.

Entretanto, contraria ao considerado para a maioria dos trabalhadores declararam que as condições gerais de trabalho nas minas (instalações físicas, equipamentos e etc.) indicaram que são adequadas (Figura 1).

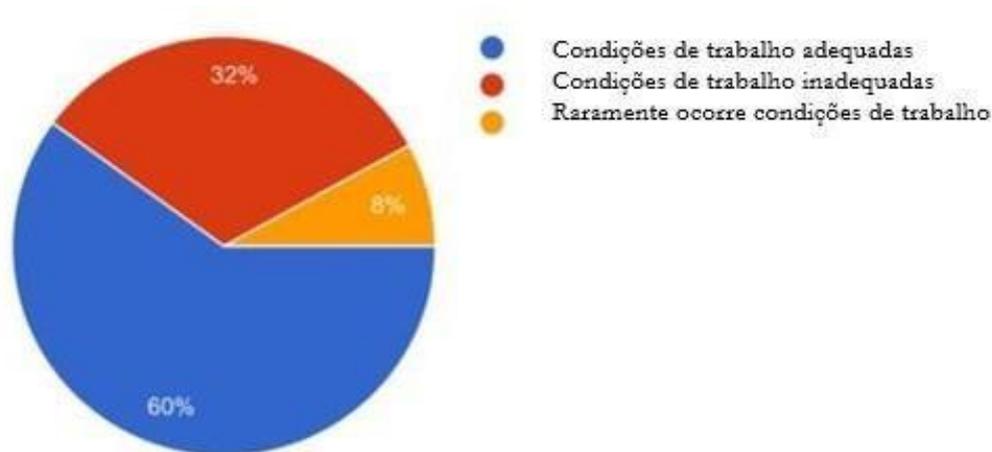


Figura 1. Condições gerais de trabalho (instalações físicas, equipamentos e etc.) nas minas. Fonte: os autores.

Muitos trabalhadores ficam inibidos em declarar desfavoráveis as condições de trabalho ou de infraestrutura do ambiente de trabalho com receio de perderem o emprego, visto que é o sustento de suas famílias, e omitem ou não são fidedignos em suas respostas a respeito desse tema. A fragilidade e submissão de muitos trabalhadores de nível socioeconômico baixo são fatores que os restringe a submeter às condições desfavoráveis.

Segundo Rodrigues (2004), poeiras e restos do minério em suspensão no ar associados à falta de ventilação podem desencadear doenças pulmonares e outros problemas de saúde nos trabalhadores, dentro das minas, e eles usam velas para iluminar os túneis e conferir a presença de oxigênio, de acordo com o MTE. Algumas destas questões que podem afetar a saúde física e mental dos colaboradores.

Conforme a NR-09, os riscos ambientais são considerados os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, podem causar danos à saúde do trabalhador.

Segundo Pinheiro (2022) os trabalhadores em minas que está integralmente na linha de frente resulta em perceber riscos pontuais e, muitas vezes, se vê obrigado a enfrentá-los mas é efeito somatório depois na sua saúde, e cresce os acometidos por problemas de saúde mental tais como: problemas de hipertensão, problemas emocionais, pessoas falando em ideação suicida, problemas sociais com a perda de emprego e o receio de voltar ao local de trabalho.

Na literatura, os mineradores relatam transtornos mentais como insônia, fadiga, ansiedade, esquecimento, insegurança, irritabilidade e dificuldade de concentração após o crime ambiental relatado. Das 454 barragens inseridas na Política Nacional de Segurança de Barragens, por exemplo, 42 foram declaradas de risco.

No estado de Minas Gerais (MG), em 2015, ocorreu o rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão, no município de Mariana, que atingiu 42 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minérios de ferro à drenagem natural (ANA, 2016). Esse acidente efetuou a perda de 19 vidas humanas, com destruição do povoado de Bento Rodrigues a jusante e com grande degradação da qualidade ambiental do trecho, de mais de 700 km, do Rio Doce onde houve o acidente (ANA, 2016).

No dia 25 de janeiro de 2019, em Brumadinho (MG), a Barragem I da Mina do Córrego do Feijão rompeu e de acordo dados da Defesa Civil do dia 5 de junho de 2019, acarretou a perda de 246 vidas humanas, com ainda 24 desaparecidos (MINAS GERAIS, 2019). A barragem rompida situa em um córrego afluente ao rio Paraopeba que deságua no rio São Francisco, e ainda não possui uma conclusão quanto aos impactos ambientais ocasionados e estão sendo feitos monitoramentos para avaliação dos desdobramentos para a bacia hidrográfica (ANM, 2019).

O recente rompimento das barragens de rejeito da Samarco e da Vale (Mariana e Brumadinho) impôs severos impactos socioambientais, mas também uma discussão ampla com resultados significativos na reformulação do arcabouço legal e normativo no que tange à regulamentação das barragens de rejeito em Minas Gerais. Pode-se citar a publicação da Lei Ordinária 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB, com destaque para a exigência aos responsáveis por barragens de contenção de rejeitos alteadas pelo método a montante, da descaracterização da estrutura no prazo de 3 anos.

A pesquisa de Freitas et al. (2019) sobre mineração e saúde mental entre os trabalhadores da barragem rompida em Mariana, da Samarco, em 2015, relata transtornos mentais como insônia, fadiga, ansiedade, esquecimento, irritabilidade e dificuldade de concentração após o crime ambiental. O estudo feito pelo Núcleo de Pesquisa e Vulnerabilidade em Saúde (Naves) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Cáritas Regional Minas Gerais, a pesquisa indica que 60% dos trabalhadores participantes apresentam transtornos psíquicos comuns. Essa porcentagem corresponde a cerca de 10% para a população.

Segundo Freitas e Silva (2019) os dados de *World Mine Tailings Failures*, nos últimos cem anos, 356 desastres graves foram apontados com mineradoras no mundo. Sendo assim, os números registram que

são mais frequentes os desastres de rompimentos de barragens e sequelas no Brasil que apresentam que se imagina.

Dados de pesquisa evidenciam que um milhão de trabalhadores estão na mineração no Brasil e 80% são terceirizados em 41 barragens presentes e atuantes no Brasil, conforme dados do SIGBM.

Foi observado no estudo de Freitas e Silva (2019) e apontados os eventos de maior gravidade distribuídos pelo grau de gravidade e acidentes por barragens no mundo. Houve um crescimento dos eventos principalmente a partir da década de 1960 e do crescimento das falhas registradas nas barragens, e muito graves a partir dos anos 1980. Verificou-se um crescimento no registro de óbitos durante os anos 1960 com redução nas décadas seguintes. A partir dos anos 2010 a 2019 essa tendência volta a ser ascendente.

Os vínculos informais e condições mais precárias de trabalho dos mineradores podem desencadear muitos desgastes e sofrimentos ao trabalhador nas minas, pois interferem na saúde mental dos afetados e estes não conseguem se expressar no ambiente de trabalho.

Neste presente estudo, quando averiguados se são eficazes os canais de comunicação existentes no seu ambiente de trabalho, para que seus empregados possam apresentar críticas e soluções foi expressivo a negativa (52% dos entrevistados), e alguns 20% afirmam que raramente ocorre, e 4% declaram que não existe esses canais de comunicação, 4% é necessário melhorar neste aspecto e 4% explicam que as vezes a comunicação é falha devido a diversidade de atividades da gerência.

Quando os entrevistados foram indagados em relação a organização do trabalho, se esta oferece algum indicativo ou parâmetro para demonstrar como o trabalhador está se saindo na execução do serviço, a maioria dos entrevistados mineradores registraram que não existe esse retorno da gestão imediata (52%) e apenas 8% destes que relatam que raramente isso ocorre e 40% alegam que acontece o retorno do encarregado para ver como o trabalhador está se saindo na realização das atividades trabalhistas.

Apesar do setor de atividade de mineração ter reduzido o número de acidentes de 6.396 em 2008 para 6.016 em 2010, a indústria extrativa mineral é ainda responsável pelas maiores taxas de mortalidade dentre toda a indústria brasileira, na ordem de 30% seguida pelo setor da construção civil 17% (Pellegrinelli, 2013).

Segundo Pellegrinelli (2013), em 2010, 29% dos acidentes do setor mineral foram fatais, superando até o setor da construção, com 17% de fatalidade. Esses números e as notícias de acidentes mortais, principalmente em minas de carvão, parecem mostrar que a mineração é uma indústria na qual se desenvolvem tarefas totalmente manuais em condições penosas e os trabalhadores estão totalmente desprotegidos.

Diante dessa questão, os mineradores foram averiguados de como se sentem reconhecidos pelo trabalho executado, e 56% declararam que existe a consideração pelo trabalho realizado, 24% que não são reconhecidos nas atividades laborais nos quais exercem e 16% que raramente isso acontece.

A maioria dos trabalhadores relataram que o trabalho é distribuído de forma imparcial (56% dos mineradores entrevistados), ou seja, não se atentam a faixas etárias, potencial físico, capacidade de desenvolver habilidades no trabalho. Seria prudente os trabalhadores serem enquadrados conforme sua capacidade e habilidade trabalhista para minimizar os riscos. Embora, 32% dos entrevistados dizem que não é imparcial a forma de distribuição das funções trabalhistas e 12% destes afirmam que raramente pode ocorrer de uma repartição das atividades trabalhistas indiferente.

Rodrigues (2004), os riscos de acidentes na atividade mineira encontram-se praticamente em todas as etapas do processo, podendo-se destacar o uso de explosivos, manuseio de máquinas e equipamentos, além da queda de objetos. Identificar e focar as ações, para evitar a exposição aos riscos ambientais na organização é evitar perdas, tanto para as empresas como para os trabalhadores.

O caráter braçal, pesado e repetitivo desta atividade, bem como o ambiente perigoso em que se desenvolve, ofereceu/oferece riscos eminentes à saúde e a integridade física dos 11 mineradores dentre os 25 avaliados nesta pesquisa, sendo que 1 respondeu que não se aplica e os 13 responderam que não há riscos.

E dentre os riscos, abordaram que implicam quando atuam no monitoramento com equipamentos pesados, ou acesso a áreas de risco, produtos químicos e físicos, explosivos, deslizamentos/ escorregamento, animais peçonhentos, queimadas, poeira ou durante deslocamento veiculares em rodovias perigosas que além de dirigir também preciso me preocupar com todos os tramites de preparação, fadiga e cansaço e problemas de dor nas costas, respiratório e na visão por ter contato com a luz o dia todo nos olhos sem proteção (Rodrigues, 2004).

Vasconcelos et al. (2013) ressaltam os aspectos levantados sobre as condições de segurança do trabalho no garimpo Serra Branca, e classificaram os riscos ambientais existentes nas operações desenvolvidas no garimpo e evidenciaram que os locais de trabalho, pela própria natureza da atividade desenvolvida e pelas características da organização, expõem os trabalhadores aos agentes físicos, químicos, biológicos, a situações de deficiência ergonômica ou riscos de acidentes, podendo comprometer a saúde e a segurança do trabalhador.

Entendido os riscos dessa atividade trabalhista, fica evidente a necessidade de capacitação aos mineradores e, sobretudo com plano de frequência dessa iniciativa de treinamentos para adequar a realidade e simulações periódicas de como lidar com os riscos potenciais.

Na pesquisa, foi verificado se existe capacitação devida ou orientação para a execução do trabalho nas duas empresas de minas avaliadas e 68% dos entrevistados concordaram que no ambiente existe o treinamento (88%) e 16% discordam, e o mesmo índice demonstra que raramente existe capacitação devida ou orientação para a execução do trabalho nas minas aos trabalhadores.

Com base nos dados da pesquisa consta que acontece a capacitação necessária nas minas avaliadas, entretanto, evidente a necessidade de garantir maior segurança seguindo a NR – 9, bem como

medidores de parâmetros de riscos, como aparelhos que registram temperatura, metano, pressão dentre outros parâmetros que devem ser devidamente monitorados para assegurar a vida dos funcionários.

Vasconcelos et al. (2013) utilizaram o método GUT, e foi possível priorizar as ações e os principais riscos de acidentes relacionados às operações do garimpo e classificá-los de acordo com a NR – 9.

Essa preocupação com treinamentos, ações devidas em caso de riscos eminentes e melhor estruturação do local de trabalho para minimizar ocorrências de riscos potenciais a saúde física e mental dos trabalhadores apontaram um reflexo na harmonia da ambiência laboral e consequentemente na qualidade de vida.

Em relação ao ambiente de trabalho, em predominância foram expressos pelos mineradores entrevistados como ambiente agradável, embora, na somatória de 12% são contrários, de alguma forma, a essa questão (não acham ambiente laboral agradável, ou raramente, e alguns estão no momento trabalhando home office) (Figura 2).

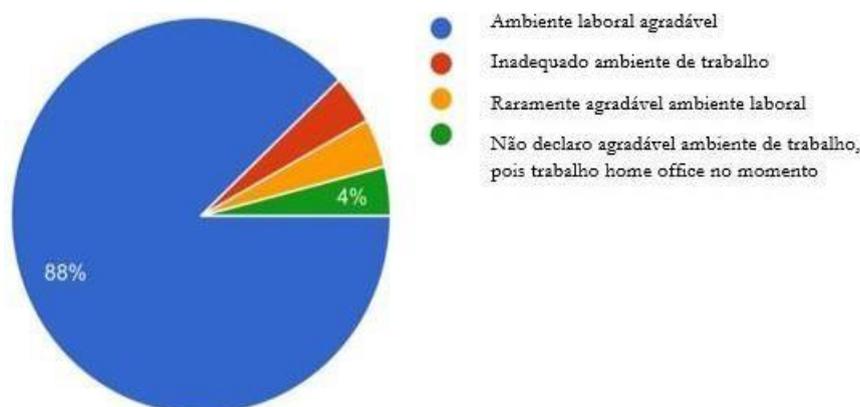


Figura 2. Ambiente de trabalho nas minas avaliadas. Fonte: os autores.

Entretanto, os mineradores quando propõe as sugestões e melhorias no ambiente de trabalho devem ser considerados, sobretudo pela experiência laboral e podem repercutir as sugestões até a gestão podendo promover acréscimos de QVT, e ganhos produtivos para as empresas, e bem-estar no ambiente de trabalho aos envolvidos.

A qualidade de vida no trabalho para os mineradores nas duas empresas no Norte de Minas Gerais avaliadas obteve uma média de 3,2 de QVT, ao ser ranqueado de 1 a 5. Sendo os maiores valores de QVT elencados para a segunda empresa que responderam as 12 primeiras perguntas abertas neste estudo em sigilo. Assim, as ações de QVT voltadas para os trabalhadores do setor mineral devem ser repensadas, com programas de melhorias no ambiente trabalhista.

Tabela 1. Síntese dos sentimentos dos trabalhadores em duas minas, situadas no Norte de Minas Gerais.
Fonte: os autores.

Entrevistados/ Empresa*	Resposta do sentimento
1	Triste
2	Fiquei esperando resposta sobre o que a gerencia iria fazer de apoio à pessoa.
3	Incomodado
4	Desconfortável
5	Insegura
6	Indefesa
7	Sinto que a pessoa perde autonomia e principalmente segurança e vontade de continuar no trabalho.
8	Com sensação de raiva e indignado.
9	Nunca passei e nem presenciei.
10	Bastante preocupado e procurei saber se o problema foi resolvido.
11	Impotência, sinto-me na obrigação de poder ajudar.
12	Senti-me ofendido, humilhado e desvalorizado diante de uma situação de assédio moral oriunda justamente de um engenheiro de segurança.
13	Indignado
14	Fiquei bem chateada, mas tive a liberdade de reportar ao meu líder situações que não me senti confortável com uma situação. Não foi uma vivencia diretamente minha, porem me incomodou, pois presenciei e vi o sofrimento de um colega de trabalho.
15	Indignada, aguardando reposta do que seria feito para resolver o problema.
16	Abusiva nunca teve. Constrangedora dependendo do setor é normal.
17	Chateado, pois nunca esperava isso próximo a mim.
18	Péssimo.
19	Inconformado.
20	Indignado.
21	Insatisfeito da forma que foi resolvido.
22	Chateado.

*Sigilo total dos nomes dos entrevistados e nomes das empresas neste estudo.

Com base nas perguntas aplicadas em questionário (Apêndice) para 25 trabalhadores em minas, com uma única opção de resposta, foi possível observar o sentimento da maioria dos trabalhadores que presenciaram uma situação constrangedora ou abusiva no ambiente laboral (Tabela 1).

Essa listagem de sentimentos externados pelos trabalhadores nas duas minas avaliadas possibilita constatar a fragilidade do ambiente trabalhista e as percepções negativas dos trabalhadores em relação a sua própria qualidade de vida.

As percepções de trabalhadores da mineração com relação às condições de segurança e QVT, nas minas podem até indicar a necessidade de ações e melhorias para aumentar a qualidade de vida, segurança

e satisfação no ambiente de trabalho tão perigoso. Visto que, se nas empresas é onde o colaborador passa a maior parte de suas vidas, natural seria que as transformássemos em lugares mais aprazíveis e saudáveis para a execução do trabalho para exercer suas funções com qualidade de vida, satisfação e alegria.

Ceribelli et al. (2020) ressaltam que a importância de se priorizar QVT na atividade mineradora pois permite a redução da ocorrência de acidentes, auxiliar na promoção da saúde ocupacional e também na diminuição dos riscos de incêndios. Ainda impacta positivamente no funcionário e propicia com que as tarefas sejam realizadas de formas mais organizadas, elevando a produção e melhorando a satisfação e qualidade do trabalho.

Dessa forma, os sentimentos dos mineradores avaliados podem evoluir para satisfação, gratidão, generosidade e contentamentos, à medida que a gestão de risco ocupacional nas empresas potencializar uma visão mais integrada, eficiente e objetiva em setores que dependem fortemente da segurança operacional.

Para isso, faz necessário o fortalecimento da gestão das empresas a partir de suas particularidades e, com isso, a revisão da NR 22 às especificidades do setor, garantindo acréscimo na QVT e melhorias produtivas. Propõe-se a adoção de um sistema de gerenciamento de riscos ocupacionais, que deve ser integrado com a segurança operacional, em que processos produtivos, as novas tecnologias e as pessoas sejam sinérgicos, produtivos e seguros. O desafio será a identificação dos perigos ou dos fatores de riscos nos ambientes de trabalho e implementar soluções tecnológicas que as mitiguem a partir do sistema de gestão das empresas (IBRAM, 2020).

Com isso, as normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho (NRs) padronizam sobre levantamento preliminar de perigos, identificação de perigos, avaliação dos riscos ocupacionais, controle de riscos, medidas de prevenção, inventário de riscos, plano de ação, bem como análise de acidentes de trabalho, preparação para emergência e, principalmente, comandos específicos de SST com prestadores de serviços a terceiros.

Estão amparados nas NRs, que sofreram mudanças significativas, citada pelo Ministério da Economia em 2019, está balizada na harmonização, na simplificação e na desburocratização. Houve a incorporação do gerenciamento de riscos ocupacionais (GRO) no ordenamento jurídico das normas de SST (segurança e saúde no trabalho), a partir da: NR 01 (Disposição Geral e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais), NR 07 (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional), NR 09 (Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos), e da NR 17 (Ergonomia). Essas alterações deveriam entrar em vigor em agosto de 2021, contudo, devido à pandemia e à dificuldade das empresas em se adequarem às novas regras, este prazo foi adiado até o dia 03 de janeiro deste ano (2022). O próximo passo serão as NRs 04 (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) e a 05 (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).

A segurança do trabalho no ramo da mineração é primordial e visa preservar e proteger a saúde do colaborador, sobretudo na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais que podem ser provocadas

por diversos riscos presentes em todo o processo de extração e beneficiamento. Aliada a QVT podem promover benefícios as pessoas e aumentos consideráveis em produtividade.

CONCLUSÕES

A natureza do trabalho laboral na mineração influencia na qualidade de vida e na segurança do trabalho dos mineradores que estão intervenientes nas condições de trabalho, no ambiente e gestão oferecidos nas minas no Norte de Minas Gerais.

Embora a maioria dos mineradores declararam que as condições gerais de trabalho nas minas (instalações físicas, equipamentos e etc.) e o ambiente de trabalho são adequados. A fragilidade e submissão, de muitos trabalhadores de nível socioeconômico baixo são fatores que os restringe a submeter às condições desfavoráveis.

Foi expressiva (52% dos entrevistados) a negativa da comunicação no ambiente de trabalho com a gerência para apresentar críticas e soluções dos problemas, e alguns afirmam que raramente ocorre que não existem esses canais de comunicação, que é necessário melhorar neste aspecto e que a comunicação é falha devido à diversidade de atividade.

Os sentimentos externados pelos mineradores constataam a insatisfação, insegurança, desconforto, indignação dentre outros. Evidencia-se a fragilidade do ambiente trabalhista e em relação a sua própria qualidade de vida e necessidade de evitar danos de saúde dos trabalhadores e impactos operacionais, ambientais, sociais e econômicos.

A QVT se associa ao nível de rendimento, saúde, bem-estar e eficiência dos mineradores. As melhorias e ações de QVT e segurança no setor mineral nestas minas devem ser repensadas, com programas de melhorias no ambiente trabalhista. E em futuros estudos se atentarem aos riscos ambientais e transtornos de saúde física e mental que podem apresentar trabalhadores em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição nas minas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Águas - ANA (2016). Superintendência de planejamento de recursos hídricos - Encarte especial sobre a bacia do rio doce rompimento da barragem em mariana/MG. 49. Disponível em: < <https://tinyurl.com/yzjxb2s8> >. Acesso em 10 de setembro de 2022.
- Agência Nacional De Mineração - ANM (2019). Perguntas e Respostas sobre Barragens de Mineração e o caso de Brumadinho. Disponível em: < <https://tinyurl.com/bddh4ksd> >. Acesso em: 25 de agosto de 2019.
- Alt, V. (2015). Mineração é a maior responsável por mortes no trabalho ao redor do mundo, Disponível em: <https://politike.cartacapital.com.br/mineracao-e-a-maior-responsavel-por-mortes-no-trabalho-ao-redor-do-mundo/> . Acesso em 03 de maio de 2022.

- Brasil (2011). Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3214 de 8 de junho de 1978: Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. Norma Regulamentadora Nº 11. In: Manual de Legislação Atlas de Segurança e Medicina do Trabalho, 67a edição, São Paulo: Atlas, 2011. 867p.
- Brasil. (2020). Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Disponível em: <https://tinyurl.com/4944f529>. Acesso em: 21 abril de 2022.
- Ceribelli, H. B., Noronha, V. Q. de, & Rezende, A. F. (2020). Qualidade de vida no trabalho e satisfação do trabalhador no contexto da mineração. *Revista eletrônica de administração.*, 19, 1.
- Chiavenato, I. (2004). *Introdução à teoria geral da administração*. 3º ed. São Paulo, Elsevier.,. Editora Ltda.
- Espósito, L. (2005). The sociological quarterly. *Sociology*, University of Miami, 21 April, 41, v.2, p. 171-187, march 2000. <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.2000.tb00090>.
- Espósito, T. J. (2000). Metodologia probabilística e observacional aplicada a barragens de rejeito construídas por aterro hidráulico. 2000. 363 f. Tese (Doutorado em Geotecnia) – Universidade Federal de Brasília, Brasília.
- França, A C. L. (1997). Qualidade de vida no trabalho: conceitos, abordagens, inovações e desafios nas empresas brasileiras, *Revista Brasileira de Medicina Psicossomática*. Rio de Janeiro, 1, 2, 79-83.
- Freitas C. M., & Silva M. A. (2019). Acidentes de trabalho que se transformam em desastres: rompimentos de barragens de rejeitos de minas no Brasil. *Revista Brasileira Medicina Trabalho.*, 17, 1, 21-29. DOI: doi.org/10.5327/Z1679443520190405. Disponível em: <https://tinyurl.com/5xxsh9w3>. Acesso em 22 de junho de 2022.
- Freitas, C. M. de, Ildes, C. B. C., Asmus, R. F., Silva, M. A. da, & Xavier, D. R. (2019). Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. *Cad. Saúde Pública*, 35, 5. DOI: doi.org/10.1590/0102-311X00052519.
- Gil, A. C. (2009). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo. 4. ed. Atlas. 175 p.
- Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM (2016). *Gestão e Manejo de Rejeitos da Mineração*. Organizador, Instituto Brasileiro de Mineração. 1.ed. - Brasília: IBRAM, 2016. 128 p. Disponível em: <https://ibram.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Gestao-e-Manejo-de-Rejeitos-da-Mineracao-2016.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2022.

- Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM (2020). Novos caminhos para a saúde e segurança do trabalho na mineração é tema de painel na EXPOSIBRAM 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/238c9vj3>. Acesso em 03 de maio de 2022.
- Minas Gerais (2019). Governo do Estado. Lei n° 23.291, de 25 de fevereiro de 2019. Diário Executivo.
- Ministério do Trabalho e Emprego (2007). Portaria n° 17 de 1 de agosto de 2007. Altera a redação da Norma Regulamentadora n° 4. Serviços Especializados de Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União 2007 ago. [citado em 2008 Ago 25]. Disponível em: <https://tinyurl.com/2k5jk46r>. Acesso em 14 de julho de 2022.
- Pellegrinelli, C. M. B. F. (2013). Programa Especial de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Palestra proferida no Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro.
- Pinheiro, T. M. (2022). Sequelas dos desastres deterioram saúde do minerador. Saúde com Ciências. Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br/sequelas-dos-desastres-inseguranca-e-terceirizacao-deterioram-saude-do-minerador/>. Acesso em 14 de julho de 2022.
- Rodrigues, G. L. (2004). Poeira e ruído na produção de brita a partir do basalto e gnaisses na região de Londrina e Curitiba, Paraná: incidência sobre trabalhadores e meio ambiente. 2004. 171 p. Tese (Doutorado) Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<https://tinyurl.com/vtctpd5>>. Acesso em 17 de agosto de 2022.
- Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração – SIGBM (2022). Estatística de dados da barragem. Disponível em: <https://app.anm.gov.br/Sigbm/publico>. Acesso em 17 de agosto de 2022.
- Vasconcelos, S. C. S., Vasconcelos, C. I. S., & Moraes Neto, J. M. (2013). Riscos ambientais causados na extração mineral: estudo de caso em uma mineração à céu aberto. Polêm!Ca, [S.l.], v.12, n.3, DOI: 10.12957/polemica. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/8651/6609> Acesso em: 17 de julho de 2022.
- Vergara, S. C. (1990). Tipos de pesquisa em administração. Cadernos EBAP, FGB, Rio de Janeiro, n. 52.
- Vidal, F. V., Azevedo, H. C. A., Castro, N. F. (2014). Capítulo do livro tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. 399-432.