

LEONARDO SOARES MASCARENHAS

AVALIAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS EM LAVRA GARIMPEIRA NA REGIÃO
CENTRO-NORTE DO ESTADO DA BAHIA

São Paulo
2022

LEONARDO SOARES MASCARENHAS

Versão Original

AVALIAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS EM LAVRA GARIMPEIRA NA REGIÃO
CENTRO-NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2022

Dedico este trabalho a meus pais (*in memoriam*), Fernando Antônio Soares Mascarenhas e Martha Maria Soares Mascarenhas.

AGRADECIMENTOS

Ainda que não estejam mais no plano material, agradeço primeiramente aos meus pais, aos quais dedico esse trabalho por todo o esforço que sempre fizeram para proporcionar as melhores condições possíveis para a minha formação, aprendizado e desenvolvimento, bem como de meus irmãos. Dedico também a minha querida esposa Lêda e meu querido filho Ravi, pelo amor, carinho, apoio e companhia, nos momentos difíceis e felizes de minha vida.

Aos amigos e colegas prevencionistas, que tanto contribuíram com o meu processo de formação em segurança e saúde do trabalho: Marcelo Prado, Amanda Cruz, Carlos Alexandre Freitas, Ana Paula Teixeira, José Roberto Sampaio, Temístocles Lima, Arnaldo Cruz, Alexsandro Carmo, Abdon Neto, Bruno Portugal, Kleber Caldeira, Jucilene da Hora, Lara Cedraz, Hercílio Nascimento, Lilian Novaes, Adla Carvalho e David Nazareno.

Agradeço ao dono da lavra garimpeira avaliada, que abriu suas portas para que esse trabalho fosse realizado, acreditando na importância de iniciar um processo de melhoria e adequação das condições de trabalho nas suas operações, tornando-as mais seguras e sustentáveis, e também de tornar-se uma referência para outros donos de garimpo. Juntamente, agradeço ao diretor da cooperativa que intermediou todo o processo de acesso aos garimpeiros da região estudada - um ativista na causa do cooperativismo mineral e parceiro de jornadas.

Por fim, agradeço à professora Renata Stellan, pela atenção e presteza dada ao longo do curso e na etapa da monografia, e às aulas inspiradoras dos professores: Alessandra Martins, Adherbal Caminada Neto, Leonidas Ramos Pandaggis, Ricardo Metzner, Robson Spinelli Gomes e Sérgio Médici de Éston.

“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados. ”

Mahatma Gandhi

RESUMO

MASCARENHAS, Leonardo Soares. **Avaliação dos Riscos Ocupacionais em Lavra Garimpeira na Região Centro-Oeste do Estado da Bahia**. 2022. 66f. Monografia (Especialização em Segurança do Trabalho) - Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

A atividade mineira como um todo vem passando por um processo expressivo de crescimento no Brasil e, as lavras garimpeiras, tratadas comumente por muitos estudiosos do tema como Mineração Artesanal e em Pequena Escala (MAPE), já representam 52% da área ocupada pela mineração no país. O potencial da MAPE como agente de contribuição para superação da pobreza por meio da criação de empregos e geração de renda já é amplamente reconhecido pela comunidade acadêmica e científica. Entretanto, sabe-se que essa atividade possui um grande potencial de impacto negativo sob os pontos de vistas social e ambiental, já que as práticas laborais, de higiene, saúde e ambientais são precárias, devido às características da mão de obra pouco qualificada e da adoção de técnicas de trabalho e ferramentas rudimentares. Apesar de todo esse contexto atrativo à realização de estudos, encontra-se um número muito reduzido de trabalhos acadêmicos nacionais com abordagem voltada à segurança do trabalho relacionados ao garimpo e sua mão de obra. O objetivo deste trabalho foi avaliar os riscos ocupacionais aos quais estão submetidos trabalhadores de uma frente de lavra garimpeira de ouro aplicando a ferramenta de Análise Preliminar de Riscos. Na pesquisa bibliográfica o autor encontrou publicações internacionais que o permitiram estabelecer conexões entre o cenário vivido por trabalhadores em diversos países do mundo e a realidade dos trabalhadores brasileiros. O autor realizou a sua pesquisa de campo em uma MAPE de ouro que opera na Serra de Jacobina-BA, e cujas características foram consideradas representativas da maioria das lavras também existentes na região, além de diversas outras espalhadas pelo Brasil. Após a estruturação das informações e construção da APR, a atividade de lavra foi subdividida em 9 subatividades, sendo identificados 32 cenários de risco. Os resultados foram apresentados, discutidos e validados com o proprietário da lavra e

lideranças da cooperativa em fase de criação, e permitiram gerar um Plano de Ação contendo 13 ações visando a adoção de medidas preventivas e ações para adequação a exigências legais.

Palavras-chave: Riscos Ocupacionais. APR. Garimpo. Mineração Artesanal. Ouro.

ABSTRACT

MASCARENHAS, Leonardo Soares. **Avaliação dos Riscos Ocupacionais em Lavra Garimpeira na Região Centro-Oeste do Estado da Bahia**. 2022. 66f. Monografia (Especialização em Segurança do Trabalho) - Programa de Educação Continuada, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

The mining activity as a whole has been undergoing a significant growth process in Brazil, and the “garimpos”, commonly referred to by many scholars as Artisanal and Small-Scale Mining (ASM), already represent 52% of the area occupied by mining in the country. The potential of ASM to contribute to poverty alleviation through the creation of jobs and income generation is already widely recognized by the academic and scientific community. However, it is known that this activity has a great potential for negative impacts from a social and environmental point of view, since the labor, hygiene, health, and environmental practices are precarious, due to the characteristics of the low qualified labor force and the adoption of rudimentary work techniques and tools. Despite this attractive context for studies, there is a very small number of Brazilian academic works on occupational safety related to mining and its labor force. The objective of this work was to evaluate the occupational risks to which workers of a gold mining front are submitted, applying the Preliminary Risk Analysis tool. In the bibliographical research the author found international publications that allowed him to establish connections between the scenario experienced by workers in various countries of the world and the reality of Brazilian workers. The author conducted his field research in a gold ASM that operates in the Serra de Jacobina-BA, and whose characteristics were considered representative of most mines also existing in the region, besides several others spread throughout Brazil. After structuring the information and building the APR, the mining activity was subdivided into 9 sub-activities, and 32 risk scenarios were identified. The results were presented, discussed and validated with the owner of the mine and leaders of the cooperative being created, and enabled the creation of an Action Plan containing 13 actions for the adoption of preventive measures and actions to meet legal requirements.

Keywords: Occupational Risks. Preliminary Risk Analysis (PRA). Artisanal Mining. Gold.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Princípios da gestão eficaz	23
Figura 2 - Processo de gestão de riscos	24
Figura 3 - Ilustração das etapas do processo de avaliação de riscos	25
Figura 4 - A Serra de Jacobina e registros de ocorrência de ouro	28
Figura 5 - Delimitação aproximada da área ocupada pela frente de lavra garimpeira	29
Figura 6 - Fluxo do processo produtivo do garimpo de ouro na área de trabalho	31
Figura 7 - Visão geral do acampamento garimpeiro	32
Figura 8 - Cozinha do acampamento	33
Figura 9 - Reservatório de água na área do acampamento com água captada do córrego mais próximo	33
Figura 10 - Furos realizados para abertura de nova frente de lavra (ambiente a céu aberto)	34
Figura 11 - Perfuração da rocha com martelo pneumático em frente de lavra subterrânea	35
Figura 12 - Furos prontos e com explosivo aguardando detonação	35
Figura 13 - Carrinho de mão já carregado na frente de lavra	36
Figura 14 - Remoção do minério por carrinho de mão com auxílio de cabo	36
Figura 15 - Trabalhador realizando tração manual para retirada do carrinho carregado de minério do interior da grua	36
Figura 16 - Processo de cominuição manual do minério	37
Figura 17 - Visão frontal do moinho em operação e sendo alimentado pelo operador	38
Figura 18 - Visão frontal do conjunto moinho e calhas/tapetes para primeira etapa de concentração do ouro	39
Figura 19 - Recipiente de acúmulo da fração de minério triturado de menor densidade após passagem pelas calhas/tapete	39
Figura 20 - Realização da concentração por bateamento	40
Figura 21 - Decomposição térmica da amálgama sendo realizada no acampamento	41
Figura 22 - Modelo de APR adotado	44

Figura 23 - Categorias de Severidade.....	45
Figura 24 - Categorias de Frequência.....	46
Figura 25 - Matriz de Risco	47
Figura 26 - Análise Preliminar de Riscos Página 01/05	52
Fonte: Arquivo pessoal.Figura 27 - Análise Preliminar de Riscos Página 02/05	52
Figura 28 - Análise Preliminar de Riscos Página 03/05	54
Figura 29 - Análise Preliminar de Riscos Página 04/05	55
Figura 30 - Análise Preliminar de Riscos Página 05/05	56
Figura 31 - Plano de Ação.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos Graus de Risco dos Cenários Avaliados	57
Gráfico 2 - Subatividades e Categorias de Risco	58
Gráfico 3 - Classificação dos Riscos	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANM	Agência Nacional de Mineração
ASGM	Artisanal and Small-scale Gold Mining
CEPRAM	Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado da Bahia
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPI	Equipamento de Proteção Individual
Fundacentro	Fundação Jorge Duprat e Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
ILO	International Labour Organization
MAPE	Mineração Artesanal e em Pequena Escala
MPE	Mineração em Pequena Escala
MTB	Ministério do Trabalho
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NAP.Mineração/USP	Núcleo de Apoio à Pequena Mineração Responsável da USP
NBR	Norma Brasileira
NHO	Norma de Higiene Ocupacional
NR	Norma Regulamentadora
NRM	Normas Reguladoras de Mineração
OIT	Organização Internacional do trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
PLG	Permissão de Lavra Garimpeira
SSO	Saúde e Segurança Ocupacional
USP	Universidade de São Paulo
UBC	University of British Columbia
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA MINERAÇÃO ARTESANAL E EM PEQUENA ESCALA	18
2.1.1 O cenário	18
2.1.2 O trabalhador	18
2.1.3 Saúde e segurança do trabalho na MAPE no Brasil	19
2.2 BREVE HISTÓRICO DA LAVRA DE OURO NA ÁREA DE TRABALHO	21
2.3 RISCOS OCUPACIONAIS E LAVRA GARIMPEIRA DE OURO.....	21
2.4 GESTÃO DE RISCOS	22
2.4.1 Ferramentas para análises de riscos	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO.....	27
3.1.1 Características da área de trabalho	27
3.2 AQUISIÇÃO DE DADOS IN SITU.....	29
3.2.1 O processo produtivo	30
3.2.2 Funções desempenhadas pela equipe de trabalho	41
3.2.3 Recursos materiais.....	42
3.3 DESENVOLVIMENTO DA AVALIAÇÃO DE RISCOS	43
3.4 DISCUSSÃO E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS COM RESPONSÁVEL E LIDERANÇAS GARIMPEIRAS.....	47
3.5 PLANO DE AÇÃO.....	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4.1 SOBRE O EMPREENDIMENTO	50
4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS	51
4.3 DISCUSSÕES E PLANO DE AÇÃO	57
5 CONCLUSÕES.....	62
REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

A atividade mineira vem crescendo em todo Brasil, tanto na forma de lavra convencional (industrial), quanto de lavra garimpeira, saltando de 31 mil hectares no ano de 1985 para 206 mil em 2020 (um aumento de seis vezes), conforme apontam dados divulgados pelo Projeto MapBiomass (MAPBIOMASS, 2021). O mesmo estudo aponta que a área total de lavra garimpeira já representa 52% da área ocupada pela mineração no país, o que significa um aumento de 10 vezes no período avaliado, enquanto a mineração industrial cresceu 4,7 vezes (em 1985, dois terços da área ocupada pela atividade era mineração industrial e um terço era lavra garimpeira).

O potencial da Mineração Artesanal e em Pequena Escala (MAPE), no Brasil denominada de lavra garimpeira, como agente de contribuição para superação da pobreza por meio da criação de empregos e geração de renda em locais remotos e com poucas alternativas econômicas, já é amplamente reconhecido pela comunidade acadêmica e científica. Entretanto, sabe-se que a maioria dos trabalhadores que atuam nos diversos tipos de garimpos encontram-se em situações informais de produção e comercialização dos seus produtos, sendo de grande relevância para esses trabalhadores e populações afetadas que a atividade seja institucionalizada e organizada (MATHIS. A, et al, 2016).

Adicionalmente, sabe-se que a MAPE possui um grande potencial de impacto negativo sob os pontos de vistas social e ambiental, já que as práticas laborais, de higiene, saúde e ambientais quase sempre são muito precárias, decorrente das características da mão de obra pouco qualificada e da adoção de técnicas e ferramentas rudimentares (MATHIS. A, et al 2018a).

Dados e estudos nacionais relacionados à segurança e saúde do trabalho envolvendo atividades de lavra garimpeira são muito escassos, mas a precariedade das condições de trabalho desse grupo laboral é amplamente conhecida e algumas iniciativas vêm sendo tomadas no sentido de auxiliá-los a mudar essa condição, a exemplo de projetos como o “ASGM - Coexistência no Brasil”, que o NAP.Mineração/USP está iniciando em parceria com cooperativas garimpeiras, a

University of British Columbia (UBC), além de uma empresa privada. (BRASIL MINERAL, 2021)

Uma vez que a identificação, análise e avaliação dos perigos e riscos são os primeiros passos de qualquer estratégia de gestão dos riscos, é necessário estudar e avaliar os processos dos mineradores artesanais e de pequena escala a fim de iniciar ou melhorar a construção de estratégias de prevenção que se adaptem às realidades específicas dos seus processos (ELENCE & DE BROUWER, 2011).

1.1 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os riscos ocupacionais aos quais estão submetidos trabalhadores de uma frente de lavra garimpeira de ouro que opera na Serra de Jacobina, região pertencente à unidade administrativa do Piemonte da Diamantina (SEI, 2020a), mesorregião Centro Norte do Estado da Bahia (SEI, 2020b), aplicando-se a ferramenta de Análise Preliminar de Riscos.

1.2 JUSTIFICATIVA

As atividades de lavra garimpeira vêm passando por um processo de expansão em todo Brasil, principalmente para extração de ouro (MAPBIOMAS, 2021), e encontra-se um número muito reduzido de trabalhos acadêmicos nacionais com abordagem voltada à segurança do trabalho relacionados a essa atividade e sua mão de obra. O autor espera contribuir para aumentar o conhecimento sobre a gestão de saúde e segurança do trabalho na atividade garimpeira e de alguma forma também colaborar com a melhoria das condições laborais dessa categoria de trabalhadores.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA MINERAÇÃO ARTESANAL E EM PEQUENA ESCALA

2.1.1 O cenário

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), pelo menos 100 milhões de pessoas em 55 países dependem da mineração artesanal de ouro em pequena escala como meio de sobrevivência, envolvendo um número estimado entre 10 e 15 milhões de mineiros, incluindo 4,5 milhões de mulheres e 1 milhão de crianças (UNIDO, 2006). Sabe-se, entretanto, que, ainda que a maior parte dos trabalhadores dessa atividade encontrem-se em situações informais de produção, ela constitui uma oportunidade de trabalho e de geração de renda para pessoas de baixa qualificação, que teriam dificuldade em obter outra forma de emprego, além de contribuir para o desenvolvimento de sistemas econômicos locais (MATHIS. A, at al 2018a).

No Brasil, dados do Projeto MapBiomias apontam que a área de garimpo superou a da mineração industrial no ano de 2020, com números de 107.800 hectares contra 98.300, respectivamente. A grande maioria dessas frentes de lavra está sendo realizada de forma ilegal, sendo 86,1% destinadas à extração de ouro (MAPBIOMAS, 2021).

Na Bahia, segundo a Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado, existem 41 Permissões de Lavra Garimpeira (PLG) ativas distribuídas em 19 municípios, sendo 19 requerentes ao todo, dos quais 8 são cooperativas (CBPM, 2021a). Dados do projeto MapBiomias mostram que a área da atividade garimpeira na Bahia registrou um aumento de 42% de 2010 a 2020 (CBPM, 2021b).

2.1.2 O trabalhador

A Organização Mundial de Saúde, em um estudo técnico voltado exclusivamente aos riscos ambientais e de saúde ocupacional de mineradores artesanais de ouro,

afirma que a atividade de lavra garimpeira envolve uma complexa interação social, econômica, tecnológica ambiental e de saúde, cujos fatores podem variar consideravelmente, dependendo do contexto local e nacional (WHO, 2016). Nesse mesmo trabalho, porém, a entidade cita estudo realizado na Mongólia que permitiu segregar homens garimpeiros em dois grupos: um primeiro composto por trabalhadores com longa história na mineração artesanal, mais conscientes dos riscos associados à saúde e ao trabalho; e um segundo de trabalhadores mais jovens e com pouca experiência, mais predispostos a adotarem comportamentos de risco, particularmente em relação ao uso de dispositivos de segurança e EPIs (WHO, 2016 *apud* PFEIFFER et al., 2013, p. 6).

Estudos a respeito do perfil de garimpeiros desenvolvidos pelo Projeto “Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil” e publicados no Relatório 3 (MATHIS. A, at al 2018b) destacaram aspectos como a predominância da força de trabalho masculina (82% do total) e o baixo índice de escolaridade (51% possuem, no máximo, o ensino de fundamental completo). O estudo também relata que a grande maioria dos atores do garimpo se enquadra no perfil de empreendedor, divididos em: dono de terra, dono de licença (quando há) e operação, e ainda o autônomo (no sentido de sócio “porcentista”, que representa a maioria dos garimpeiros). O autônomo, apesar ser um sócio “porcentista” na divisão de parte dos lucros, não possui nenhuma autonomia nas relações diárias de trabalho, em se tratando do controle da operação, e nem na divisão das tarefas.

Em relação ao processo de trabalho, a confiança dos donos de garimpo em técnicas rudimentares e a recorrente visão de curto prazo nos negócios resultam na falta de investimentos, elevam significativamente a exposição dos trabalhadores aos perigos e riscos no desenvolvimento de suas atividades (WHO, 2016).

2.1.3 Saúde e segurança do trabalho na MAPE no Brasil

O Ministério do Trabalho e Previdência, através da Norma Regulamentadora de número 4 (NR-4), enquadra todas as atividades do grupo Indústrias Extrativas no

nível 4 de risco (BRASIL, 2016), o que decorre devido aos riscos inerentes às atividades de lavra de um modo em geral.

Orientações específicas que definem procedimentos visando promoção da saúde e segurança dos trabalhadores na atividade de mineira, incluindo aquelas de lavra garimpeira, encontram-se na Norma Regulamentadora Nº 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração (BRASIL, 2019). Ela estabelece como objetivo, organizar a atividade, promovendo melhorias do ambiente de trabalho através do planejamento adequado às características locais e necessidades da atividade, buscando eliminar os perigos e reduzir os seus riscos. Contudo, face à complexidade das atividades e ao caráter interdependente das normas regulamentadoras, diversas outras normas também devem ser consideradas.

Entretanto, a realidade do cotidiano de trabalho nas lavras garimpeiras difere bastante do mundo do trabalho formal, como relatam DE FREITAS, A. F.& DOS SANTOS MACEDO, A. (2020) em artigo abordando a questão do cooperativismo mineral no Brasil. Eles realizaram entrevistas com diretores de cooperativas do estado de Minas Gerais e, de acordo com os autores (DE FREITAS, A. F.& DOS SANTOS MACEDO, A. 2020, p. 9):

“A percepção generalizada entre os entrevistados é de que os normativos que condicionam a abertura e funcionamento das cooperativas estão fora da realidade cotidiana dos garimpeiros. Diante dessa dissonância funcional e falta de apoio e assessoria, muitos garimpeiros preferem se manter informais. Nesse sentido alguns garimpeiros admitem que em muitos casos *é mais fácil fazer tudo na informalidade e correr o risco porque nunca teremos o recurso necessário para colocar tudo que eles querem* (CONTADOR DE COOPERATIVA MINERAL, 2019)”.

Complementando essa linha de raciocínio, MATHIS. A, at al (2018b, p.190) observa que, “Considerando a obrigatoriedade do uso de EPIs nas operações de mineração, observa-se que os micro, pequenos e médios empreendimentos estão muito aquém de cumprir os requisitos legais de saúde e segurança dos trabalhadores”.

2.2 BREVE HISTÓRICO DA LAVRA DE OURO NA ÁREA DE TRABALHO

As atividades de prospecção e extração de ouro na Serra de Jacobina iniciaram ainda no século XVII e numerosas escavações antigas de garimpeiros ainda podem ser observadas ao longo de vários quilômetros de sua extensão (TEIXEIRA, 2019). De acordo com o mesmo autor, a lavra industrial iniciou-se no final do século XIX, com ciclos de intensificação das atividades nas décadas de 1950, 1980, 1990 e, continuamente, a partir de meados de 2000, prosseguindo até a presente data. A atividade de lavra garimpeira nunca deixou de ocorrer, e prossegue sendo desenvolvida em diversas frentes existentes não apenas no município de Jacobina, mas em todos os demais cortados pela Serra.

2.3 RISCOS OCUPACIONAIS E LAVRA GARIMPEIRA DE OURO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) em sua publicação *Environmental and Occupational Health Hazards Associated with Artisanal and Small-Scale Gold Mining* (WHO, 2016), aponta, de forma genérica, os principais riscos associados à lavra garimpeira de ouro como:

Riscos ergonômicos¹: associados à sobrecarga de peso, atividades repetitivas e jornada de trabalho prologada. Equipamentos inseguros podem gerar distúrbios musculoesqueléticos, sendo os mais frequentes: lesões de ombros, fadiga e dores nas costas.

Riscos físicos: estão relacionados a uma ampla categoria que incluem: vibração, ruído, calor, umidade e radiações.

Riscos químicos: causados pela exposição direta ao mercúrio, cianeto, sílica e outros elementos que possam ser colocados em suspensão à poeira gerada na

¹ Originalmente a OMS refere-se a esses riscos como *biomecânicos*, porém o autor optou por seguir a nomenclatura adotada no Brasil em conformidade com a Portaria SSST nº 25, de 29 de dezembro de 1994 (BRASIL, 1991). Essa portaria também considera um tipo não adotado pela OMS, denominado *riscos de acidentes*, que também é utilizada pelo autor.

trituração do minério e gases tóxicos originados a partir do uso de explosivos (destacando: dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono);

Riscos biológicos: geradas devido às condições sanitárias precárias e difícil acesso à água potável.

Outros riscos: associados a aspectos sociais, culturais e condições econômicas, e que podem resultar em: abuso de álcool e outras drogas, violência e deficiência nutricional.

Por fim, a OMS faz considerações especiais para as questões envolvendo mulheres e crianças, estando expostas à maioria dos mesmos agentes aos quais estão expostos os homens adultos, e ressaltando o ambiente social adverso, o que os torna mais vulneráveis diversos outros problemas.

2.4 GESTÃO DE RISCOS

Conforme bem definido pela norma ABNT NBR ISO 31000:2018, “o propósito da gestão de riscos é a criação e proteção de valor. Ela melhora o desempenho, encoraja a inovação e apoia o alcance de objetivos.”

Uma gestão de riscos eficaz e eficiente requer atenção aos princípios apresentados na Figura 1. “Os princípios são a base para gerenciar os riscos e convém que sejam considerados quando se estabelecerem a estrutura e os processos de gestão de risco da organização” (ABNT, 2018, p2-3).

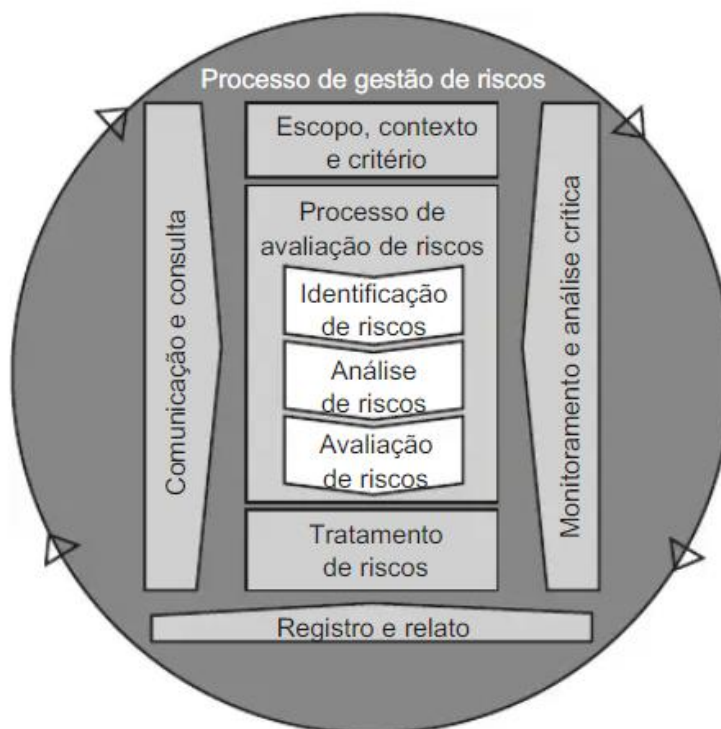
Figura 1 - Princípios da gestão eficaz



Fonte: Norma ABNT NBR ISO 31000:2018 (modificada).

Dentro da gestão de riscos a ISO 31000 formaliza etapas do processo, “este processo, como parte do gerenciamento global de uma organização, deve ser incorporado à cultura e a todas as práticas do sistema, adaptado aos negócios e ao contexto” (USP, 2021, p47). A Figura 2, trazida da norma ISO 31000, ilustra o processo.

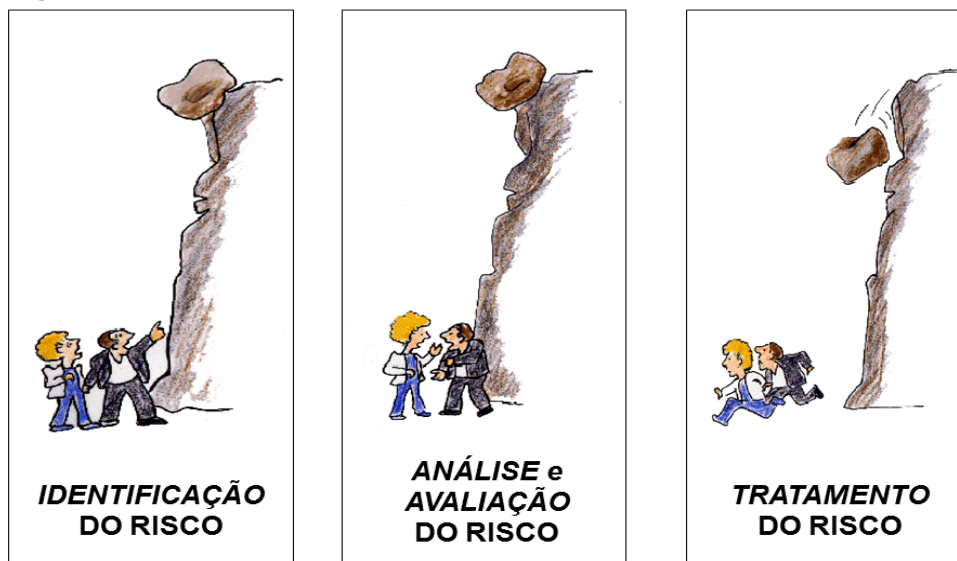
Figura 2 - Processo de gestão de riscos



Fonte: Norma ABNT NBR ISO 31000:2018.

Conforme pode ser visto acima, o núcleo do Processo de Gestão de Riscos é composto pelo Processo de Avaliação de Riscos do empreendimento/atividade, composto pelas etapas de: identificação de riscos, análise de riscos, finalizando com a avaliação de riscos. Essas etapas são ilustradas de forma didática e descontraída na Figura 3.

Figura 3 - Ilustração das etapas do processo de avaliação de riscos



Fonte: Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade (QSP, 2013).

2.4.1 Ferramentas para análises de riscos

A utilização de ferramentas para análise de riscos extrapola a área da segurança do trabalho, porém, independente do interesse, sempre o que se busca é reduzir os riscos. “Para tanto, deve-se utilizar uma metodologia adaptável às circunstâncias e aos resultados esperados. Quanto maior o conhecimento dessas circunstâncias, maior será a probabilidade de obtenção de resultados confiáveis” (USP, 2021).

Uma das técnicas mais utilizadas para a análise de riscos, e que possui ampla aplicabilidade, é a Avaliação Preliminar de Riscos – APR, que “trata de um método qualitativo de análise de risco, apresentando-se extremamente eficaz na identificação de possíveis riscos para diferentes cenários estudados” (TORRECILHAS et al, 2020). Na publicação *Praticando uma Engenharia Mais Segura* CORREIA, R.J. et al (2014, p140) afirma que “a APR consiste em um estudo antecipado e detalhado de todas as fases do trabalho a fim de detectar os possíveis problemas que poderão acontecer durante a execução”.

Para desenvolvimento de uma APR é necessário compor um grupo que, conhecendo o sistema em estudo, deve procurar os possíveis eventos indesejados,

descrevendo suas causas prováveis e consequências ou efeitos, que devem classificados quanto à probabilidade e severidade. A partir dos níveis de risco identificados, é possível propor ações ou medidas de prevenção e/ou proteção para diminuir as probabilidades de ocorrência do evento ou minimizar suas consequências (USP, 2021).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho teve como metodologia: (i) definição da área de trabalho; (ii) aquisição de dados *in situ*; (iii) aplicação da técnica de Análise Preliminar de Riscos; (iv) discussão e validação dos resultados com o responsável pela frente de serviço avaliada e lideranças da cooperativa de garimpeiros que está sendo criada, e (v) elaboração de um plano de ação visando a adoção de medidas preventivas e para início ao atendimento à legislação.

3.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE TRABALHO

A região da área de trabalho é caracterizada por possuir muitos garimpos, a grande maioria operando de forma irregular, e cujo acesso é bastante restrito. A definição da área para realizar o estudo de caso baseou-se na aceitação por parte de um dos donos de garimpo da região que “seu serviço” fosse analisado. Antes, porém, o autor teve conhecimento de um processo em curso para criação de uma cooperativa mineral, e propôs às suas lideranças a realização do trabalho, que foi aceito e visto como algo que os auxiliaria no processo de adequação legal. Uma vez autorizado, o autor acessou uma das frentes de serviço, cujas características ambientais e do processo produtivo foram considerados representativos da maioria das lavras garimpeiras em operação ao longo da Serra de Jacobina.

3.1.1 Características da área de trabalho

A mineralização aurífera nas litologias lavradas pelos garimpeiros na área de trabalho, e na maioria de toda a Serra de Jacobina, se caracteriza pelo caráter filonar, com mineralizações de origem hidrotermal, estruturalmente controladas, encaixadas sob a forma de veios em rochas quartzíticas.

De acordo com dados obtidos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Jacobina – Folha SC.24-Y-C (SAMPAIO et al, 2001), na geomorfologia da serra se alternam cristas e barras alinhadas, com incisões profundas (variando de

110 a 150m), com alternância entre topos planos e *canyons* com declividade oscilando de 30 a 45°. A vegetação varia entre cobertura vegetal de savana arbórea aberta, vegetação secundária e refúgio ecológico montano. O clima é o tropical semi-úmido, com precipitações anuais variando entre 750 a 1.100mm, localmente alcançando 1.750mm, e temperaturas médias de 20 a 26°C.

A Figura 4 a seguir apresenta imagem da Serra de Jacobina com registros de ocorrência de ouro extraídos do GeoSGB, o sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil – CPRM (CPRM, 2022).

Figura 4 - A Serra de Jacobina e registros de ocorrência de ouro

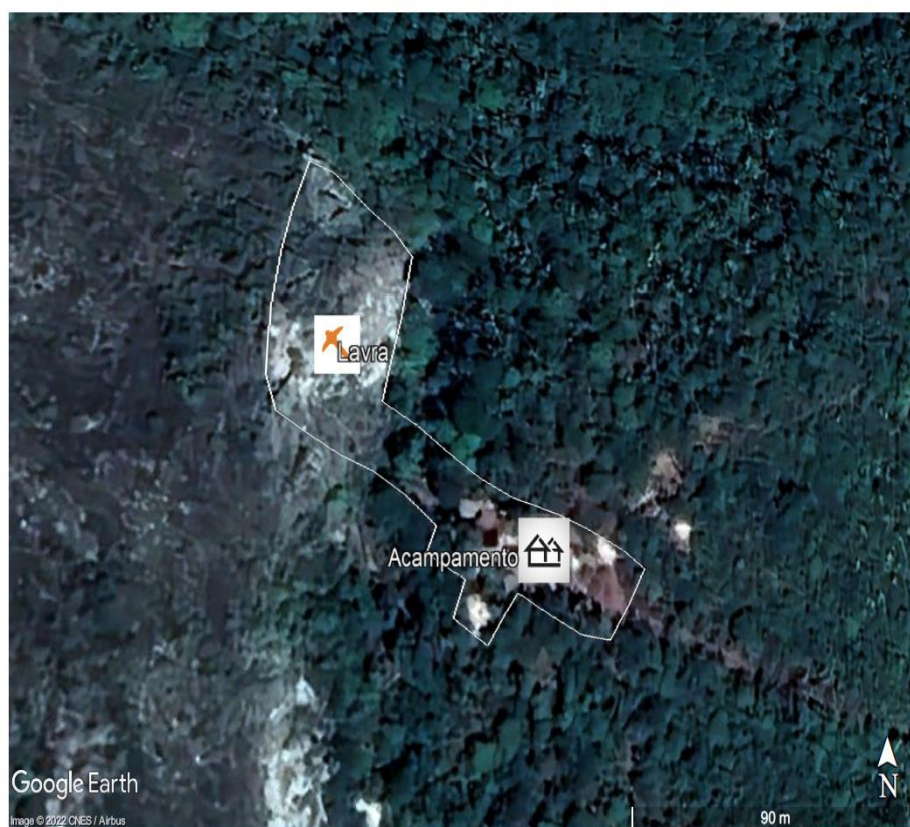


Fonte: Arquivo pessoal, elaborado na plataforma do Google Earth.

A frente de lavra avaliada está localizada em um ponto remoto, distante aproximadamente 10 km da sede de um dos municípios situados ao longo da Serra de Jacobina. A maior parte do percurso só é possível realizar a pé, sobre montaria (preferencialmente burro/mula) ou por motocicleta *off road*. A área de trabalho possui forma irregular (Figura 5), com dimensão aproximada de 3000 m², e

basicamente pode ser dividida em duas subáreas: (a) a frente de lavra propriamente dita, onde praticamente todas as etapas do processo produtivo acontecem, e (b) o acampamento, onde os garimpeiros passam suas horas de descanso, fazem refeições, etc, e onde também ocorre uma única etapa do processo, que é a queima da amálgama (denominada de apuro).

Figura 5 - Delimitação aproximada da área ocupada pela frente de lavra garimpeira



Fonte: Arquivo pessoal, delimitação feita pelo autor utilizando Google Earth.

3.2 AQUISIÇÃO DE DADOS IN SITU

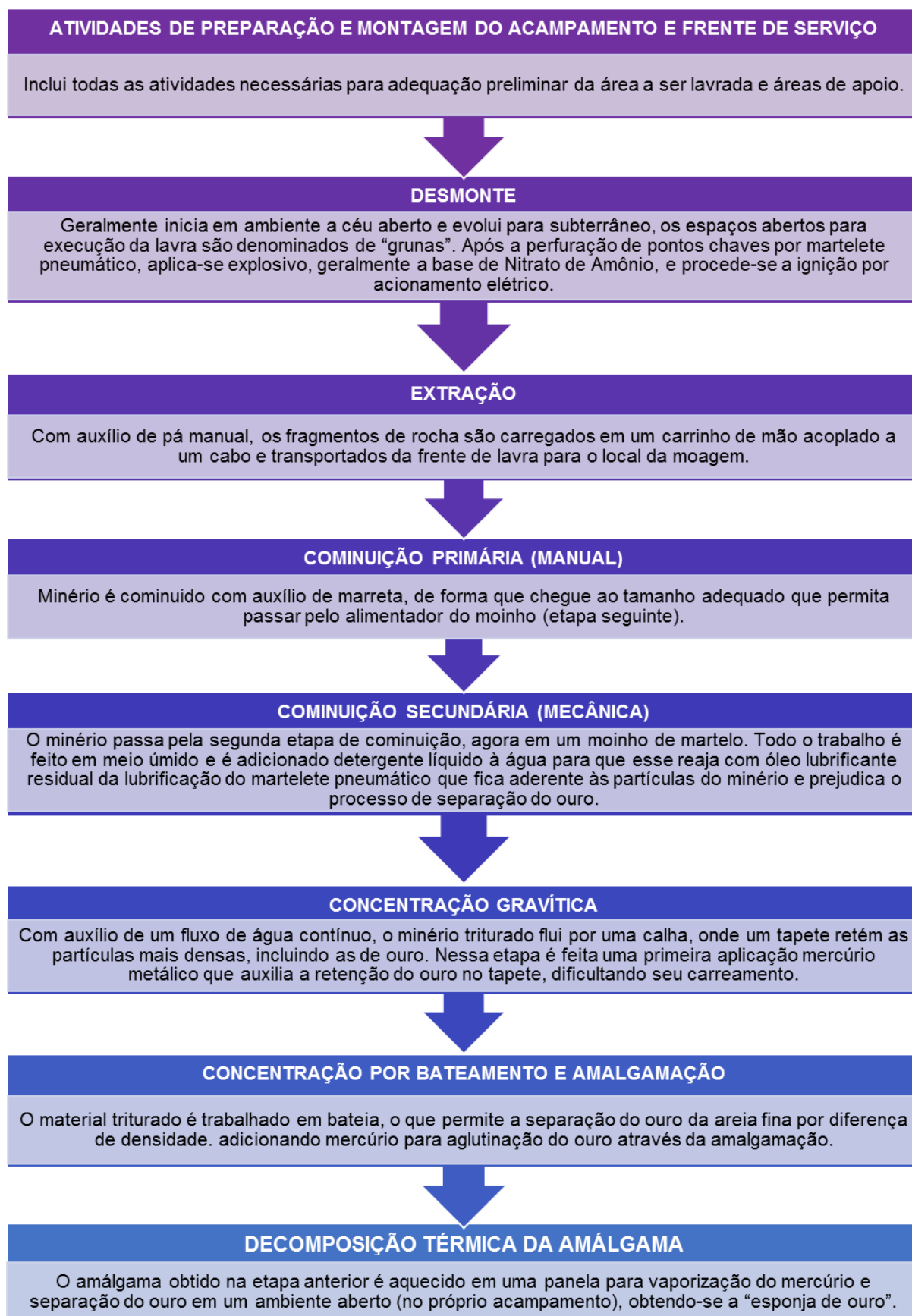
A coleta de dados foi realizada durante duas visitas realizadas à frente de lavra, ocorridas nos meses de janeiro e fevereiro de 2022, na companhia do dono do garimpo e um dos diretores da cooperativa em formação. Foram feitos registros escritos, fotográficos e por meio de vídeos, fundamentais para esclarecimentos posteriores. Adicionalmente também houve interação com os trabalhadores.

Nessa etapa o autor planejou inicialmente utilizar uma lista de verificação de conformidades com base nas normas regulamentadoras NR-6, 12, 19, 21, 22 e 33, porém, ainda nas conversas preliminares às inspeções de campo, percebeu que nível de atendimento seria extremamente baixo, ou quase nulo. Diante disso optou por priorizar os pontos das operações identificados como mais críticos, focando naqueles que poderiam resultar em algum acidente fatal ou causar lesão incapacitante, o que foi facilitado pela sua experiência profissional prévia com operações de campo em empresas com processo de gestão em SMS já implantados e em consolidação. Buscou-se então entender o processo produtivo, as funções desempenhadas por cada trabalhador e por fim conhecer os recursos existentes, conforme é detalhado nos itens seguintes.

3.2.1 O processo produtivo

Para iniciar a elaboração da APR era necessário, primeiramente, conhecer e entender as etapas do processo produtivo adotado na frente de lavra. As informações obtidas permitiram estruturar um fluxograma do processo apresentado na Figura 6. Os detalhes de cada etapa são descritos e ilustrados na sequência.

Figura 6 - Fluxo do processo produtivo do garimpo de ouro na área de trabalho



Fonte: Arquivo pessoal

a) Preparação e montagem do acampamento e frente de serviço: inclui todas as atividades necessárias para adequação da área a ser lavrada e áreas de apoio. Nessa etapa são realizadas: limpeza da vegetação/capina, montagem do acampamento (cozinha, dormitório, espaço de vivência), estrutura de captação e armazenamento de água (superficial), montagem dos equipamentos, etc. As Figuras 7, 8 e 9 permitem compreender melhor como está organizado o acampamento.

Figura 7 - Visão geral do acampamento garimpeiro



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 8 - Cozinha do acampamento



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 9 - Reservatório de água na área do acampamento com água captada do córrego mais próximo



Fonte: Arquivo pessoal

b) Desmonte de rocha: por se tratar de uma ocorrência de ouro filonar, a extração exige o desmonte da rocha, que geralmente é iniciado em ambiente a céu aberto (Figura 10) e evolui para um ambiente subterrâneo (Figura 11). Os espaços abertos para execução da lavra, similares a cavernas naturais desenvolvidas em rochas

areníticas, são denominados “grunas”. Após a perfuração de pontos chaves da rocha por martelete pneumático, aplica-se explosivo, geralmente a base de Nitrato de Amônio, e procede-se a ignição por acionamento elétrico (Figura 12);

Figura 10 - Furos realizados para abertura de nova frente de lavra (ambiente a céu aberto)



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11 - Perfuração da rocha com martelete pneumático em frente de lavra subterrânea



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 12 - Furos prontos e com explosivo aguardando detonação



Fonte: Arquivo pessoal

c) Extração: os fragmentos de rocha resultantes da detonação são retirados com auxílio de pá manual e colocados em um carrinho de mão acoplado a um cabo e transportados da frente de lavra para o local da moagem. As Figuras 13, 14 e 15 evidenciam o processo.

Figura 13 - Carrinho de mão já carregado na frente de lavra



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 14 - Remoção do minério por carrinho de mão com auxílio de cabo



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 15 - Trabalhador realizando tração manual para retirada do carrinho carregado de minério do interior da gruna



Fonte: Arquivo pessoal

d) Cominuição primária (manual): após segregação dos materiais extraídos da frente de lavra (minério e estéril), o minério é fragmentado com auxílio de marreta, de forma que chegue ao tamanho adequado que permita passar pelo alimentador do moinho (etapa seguinte). A Figura 16 mostra a realização da atividade, que é denominada de “bitolagem” pelos garimpeiros;

Figura 16 - Processo de cominuição manual do minério



Fonte: Arquivo pessoal

e) Cominuição secundária (mecânica): com auxílio de uma pá manual, um operador alimenta um moinho de martelo com o minério que já passou pela primeira etapa da cominuição (Figura 17). Nessa etapa visa-se atingir a fração granulométrica necessária para liberação e posterior recuperação do ouro nas etapas de concentração. Todo o trabalho é feito em meio úmido e é adicionado detergente líquido à água para que esse reaja com óleo lubrificante residual utilizado na lubrificação do martelete pneumático que fica aderente às partículas do minério prejudica o processo de separação do ouro;

Figura 17- Visão frontal do moinho em operação e sendo alimentado pelo operador



Fonte: Arquivo pessoal

f) Concentração gravítica: com auxílio de um fluxo de água contínuo, o minério triturado flui por uma sequência de duas calhas com tapetes para retenção das partículas mais densas, incluindo as de ouro (Figuras 18 e 19). Nessa etapa é feita uma primeira aplicação mercúrio metálico, que auxilia a retenção do ouro no tapete, dificultando seu carregamento;

Figura 18 - Visão frontal do conjunto moinho e calhas/tapetes para primeira etapa de concentração do ouro



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 19 - Recipiente de acúmulo da fração de minério triturado de menor densidade após passagem pelas calhas/tapete



Fonte: Arquivo pessoal

g) Concentração por bateamento e amalgamação: o processo realizado manualmente, o material triturado é trabalhado em bateia, o que permite a separação do ouro da areia fina por diferença de densidade. Mais uma vez é adicionado mercúrio para proporcionar a aglutinação do ouro através da amalgamação (Figura 20).

Figura 20 - Realização da concentração por bateamento



Fonte: Arquivo pessoal

h) Decomposição térmica da amálgama: a amálgama obtida na etapa anterior é aquecida em fogão a lenha para vaporização do mercúrio e separação do ouro em um ambiente aberto (na “cozinha” do próprio acampamento – Figura 21), num processo denominado pelos garimpeiros como “apuro”, obtendo-se a “esponja de ouro”.

Figura 21 - Decomposição térmica da amálgama sendo realizada no acampamento



Fonte: Arquivo pessoal

3.2.2 Funções desempenhadas pela equipe de trabalho

Com intuito de tentar entender e definir melhor o papel desempenhado por cada trabalhador da equipe, visando, posteriormente, correlacionar as funções aos perigos e riscos proporcionados por cada etapa da atividade, foram discriminadas as funções desempenhadas pelos garimpeiros, conforme apresentado a seguir:

- Escavador: responsável pela perfuração dos pontos de aplicação de explosivo nas frentes de lavra, carregamento do carrinho de mão com minério ou ganga, transporte do minério à superfície e quebra manual (com marreta) do minério para obter diâmetro aproximado de 20 mm para cominuição no moinho. Os profissionais se revezam em duplas nessas tarefas;
- Blaster: responsável por toda preparação, instalação e detonação de explosivos para desmonte de rochas para abertura das frentes de lavras;

- Operador de moinho: responsável pelo controle e operação do moinho que tritura o minério;
- Bateador: responsável pela concentração do ouro na bateia e posterior apuração do ouro capturado pelo processo de amalgamação. Este trabalhador também realiza o processo de filtração da amálgama em tecido de napa, o que proporciona a primeira separação do ouro do mercúrio elementar. Na lavra analisada o trabalhador que realiza essa atividade também opera o moinho;
- Apurador: responsável pelo refino do ouro apurado para obtenção “espuma de ouro”. Atividade geralmente realizada pelo “dono do garimpo” ou seu homem de maior confiança na frente de trabalho (Operador de Moinho/Bateador).

Os trabalhos são conduzidos por uma equipe de 6 garimpeiros, todos do sexo masculino, que trabalham em jornadas de 6 a 8 horas diárias, das terças às sextas-feiras, pernoitando no local e retornando para suas residências aos sábados. Por se tratar de equipe reduzida, algumas atividades do processo produtivo podem ser realizadas por qualquer trabalhador, à medida que as demandas ocorram. Porém, algumas são realizadas exclusivamente por um único trabalhador, notadamente aquelas que estão diretamente relacionadas à concentração do ouro e também a decomposição térmica da amálgama. Na lavra avaliada, o trabalhador que exerce a atividade de blaster é um dos escavadores.

3.2.3 Recursos materiais

Dentro do processo de compreensão da atividade para posterior análise dos riscos, realizou-se também o levantamento dos recursos materiais necessários para o desenvolvimento da lavra, que compreendem: ferramentas, equipamentos e insumos químicos. Uma relação desses recursos é apresentada a seguir:

Ferramentas manuais:

- Marretas (0,5 kg, 1kg, 2kg e 5 kg);

- Martelos;
- Chave grifo (12, 14 e 18");
- Jogo de chaves combinada (boca/estrela);
- Facão;
- Carrinho de mão;
- Cabos;
- Polias;
- Conjunto calha/tapete;
- Conjunto de batéias; e
- Conjunto de bacias.

Equipamentos:

- Gerador à diesel;
- Martelo rompedor pneumático 30kg;
- Compressor de portátil;
- Moinho de martelo com gerador acoplado (diesel); e
- Bomba submersível elétrica.

Substâncias/Produtos químicos:

- Óleo diesel;
- Óleo lubrificante 15W40 diesel;
- Detergente líquido (comum, de cozinha);
- Mercúrio elementar; e
- Nitrato de amônio.

3.3 DESENVOLVIMENTO DA AVALIAÇÃO DE RISCOS

Para cumprir o objetivo de avaliar os riscos ocupacionais da atividade optou-se pelo uso da metodologia da Análise Preliminar de Riscos – APR por se tratar de uma metodologia adaptável às circunstâncias que se desejava avaliar e aos resultados esperados, além de requerer poucos recursos para a sua aplicação.

O modelo de tabela escolhido como referência para montagem da APR foi o apresentado pela Norma Técnica NT - 01/2017 – Análise e Gerenciamento de Riscos Acidentais para Substâncias Perigosas, aprovada pela resolução Nº 4.578/2017 do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado da Bahia (CEPRAM, 2017), que passou por algumas adaptações feitas pelo autor. Esse modelo é aplicado para a todos os empreendimentos e atividades do estado da Bahia passíveis de licenciamento ambiental, que processam, produzem, armazenam, transportam ou que, de alguma forma, utilizam substâncias consideradas inflamáveis, combustíveis, explosivas e/ou tóxicas. As adaptações feitas buscaram torna a APR modelo numa ferramenta mais prática e aplicável a um empreendimento de lavra garimpeira.

A Figura 22 a seguir mostra a estrutura da tabela da APR utilizada. As Figuras 23, 24 e 25 apresentam, respectivamente, as categorias de severidade, de frequência e matriz de risco utilizadas, que também foram baseadas nos modelos da Norma Técnica NT - 01/2017 (CEPRAM, 2017).

Figura 22 - Modelo de APR adotado

ATIVIDADE:				PESSOAS ENVOLVIDAS:	DATA:			Página:	
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	Nº DO CENÁRIO

Fonte: CEPRAM (2017) adaptada.

Figura 23 - Categorias de Severidade

CATEGORIA DE SEVERIDADE	DESCRIÇÃO / CARACTERÍSTICAS
BAIXA (BA)	Acidente sem afastamento (SAF sem restrições). Impacto ambiental de pequena magnitude com alcance interno ou reversível com ações imediatas. Acidente restrito ao equipamento de origem do problema.
MODERADA (MO)	Acidente com afastamento (CAF) ou SAF com restrição. Necessidade de paralização de todas as atividades produtivas. Impacto de magnitude considerável, porém reversível com ações mitigadoras restrito à área das instalações do empreendimento.
CRÍTICA (CR)	Vítima com lesões incapacitantes permanentes ou até 1 vítima fatal. Impacto de magnitude considerável, de difícil reversão mesmo com ações mitigadoras e que extrapolam a área das instalações do empreendimento, podendo afetar comunidade externa .
CATASTRÓFICA (CA)	Mais de 1 vítima fatal. Impacto irreversível ou de grande magnitude e grande extensão, além dos limites das instalações do empreendimento.

Fonte: CEPRAM (2017) adaptada.

Figura 24 - Categorias de Frequência

Categoria	Faixa de Frequência Associada	Crítérios Qualitativos
Frequente (NÍVEL 1)	Maior que uma vez por ano. ($f \geq 1/\text{ano}$)	Em projetos (frentes de lavra garimpeira): - Histórico de uma ou mais ocorrências por ano em empreendimentos similares. Erro humano: - Atividade frequente com inexistência de treinamento e procedimento, em presença de condições de trabalho adversas.
Provável (NÍVEL 2)	Esperado na vida útil do empreendimento. ($1 < f \leq 100$ anos)	Em projetos (frentes de lavra garimpeira): - Histórico de ocorrência menor que 1 por ano ou situação que já esteve próxima de ocorrer em empreendimentos similares. Erro humano: Erro humano por inexistência de treinamento e procedimento, em presença de condições de trabalho adequadas.
Ocasional (NÍVEL 3)	($100 < f \leq 10.000$ anos)	Em projetos (frentes de lavra garimpeira): - Falha única de equipamento em bom estado de operação e manutenção. Erro Humano: - Cenários que dependem de falha única, humana em condições adequadas de ergonomia, com treinamento e procedimento.
Remota (NÍVEL 4)	($10.000 < f \leq 1.000.000$ anos)	Em projetos (frentes de lavra garimpeira): - Falha dupla de equipamentos. - Ruptura de equipamentos estáticos, linhas e acessórios sujeitos a inspeção. - Falha de componente eletrônico. Erro Humano: - Dupla falha humana em condições adequadas de ergonomia com treinamento e procedimento.
Improvável (NÍVEL 5)	($f > 1.000.000$ anos)	Em projetos (frentes de lavra garimpeira): - Ruptura por falha mecânica de vasos de pressão com inspeção e testes periódicos nos sistemas de proteção. Sem histórico de sobrecarga de pressão, temperatura ou vibração, sem histórico de comprometimento por trincas ou perda de espessura. - Falha de vários sistemas de proteção . Erro Humano: - Múltiplas falhas humanas em condições adequadas, com treinamento e procedimento.

Fonte: CEPRAM (2017) adaptada.

Figura 25 - Matriz de Risco

MATRIZ DE RISCO		FREQUENCIA				
		Improvável NÍVEL 5	Remota NÍVEL 4	Ocasional NÍVEL 3	Provável NÍVEL 2	Frequente NÍVEL 1
SEVERIDADE	Catastrófico (CA)	2 (TOLERÁVEL)	2 (TOLERÁVEL)	1 (NÃO ACEITO)	1 (NÃO ACEITO)	1 (NÃO ACEITO)
	Crítico (CR)	2 (TOLERÁVEL)	2 (TOLERÁVEL)	2 (TOLERÁVEL)	1 (NÃO ACEITO)	1 (NÃO ACEITO)
	Moderado (MO)	3 (ACEITO)	3 (ACEITO)	3 (ACEITO)	2 (TOLERÁVEL)	1 (NÃO ACEITO)
	Baixo (BA)	3 (ACEITO)	3 (ACEITO)	3 (ACEITO)	3 (ACEITO)	2 (TOLERÁVEL)

Fonte: CEPRAM (2017) adaptada.

Ainda buscando a Norma Técnica NT - 01/2017 como referência, na matriz acima foram adotadas 3 categorias de aceitabilidade, descritas abaixo:

ACEITO (3): risco aceitável para o cenário avaliado, não sendo necessária a adoção de medidas para redução da frequência ou da severidade. Sugestões podem ser realizadas visando possíveis melhorias dos cenários.

TOLERÁVEL (2): risco intermediário para o cenário avaliado, demandado implementação de ações corretivas (Recomendações) ou estudos complementares, dependendo das classificações de severidade do cenário ou de sua frequência.

NÃO ACEITO (1): risco inaceitável para o cenário avaliado, sendo impreterível a adoção de medida(s) visando sua mitigação.

3.4 DISCUSSÃO E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS COM RESPONSÁVEL E LIDERANÇAS GARIMPEIRAS

Após a estruturação da planilha, entrada de dados e análise das informações, obteve-se uma primeira versão da APR, possibilitando então que o autor retornasse à área de trabalho para apresentar e discutir os resultados obtidos com o proprietário da lavra garimpeira e lideranças da cooperativa. A troca de informações,

discussões e esclarecimentos permitiram a revisão e validação dos resultados, chegando-se a uma versão final da APR.

3.5 PLANO DE AÇÃO

Visando a adoção de medidas preventivas e ações para início ao atendimento à legislação, foi gerada pelo autor uma versão preliminar de um Plano de Ação que, seguindo a mesma metodologia adotada para a APR, foi apresentado, discutido e validado com o proprietário da lavra garimpeira e lideranças da cooperativa.

Na definição das ações foram consideradas algumas diretrizes estabelecidas pela norma ISO 45001:2018 (ISO, 2018), destacando:

- Eliminar perigos e reduzir riscos, principalmente através da organização e adaptação do ambiente de trabalho, proporcionando um ambiente mais seguro e saudável aos trabalhadores;
- Cumprimento de requisitos legais aplicáveis aos principais perigos e riscos de SSO identificados;
- Prevenir ou reduzir efeitos indesejáveis;
- Conscientização dos trabalhadores dos perigos e riscos de SSO, incluindo implicações e potenciais consequências de não estarem em conformidade em relação à legislação trabalhista vigente.

Adicionalmente foram também levados em consideração pontos trazidos por USP, 2021:

- Eliminação, se possível, dos perigos, ou o controle do risco na fonte (prevenção e segurança intrínseca);
- Melhoria tecnológica;
- Medidas de proteção das pessoas ou do meio ambiente;
- Manutenção primitiva ou preventiva;
- Medidas de emergência.

Faz-se a observação que, no momento de realização do presente estudo, os garimpos ativos na região de trabalho vinham exercendo suas atividades de forma irregular e com características bastante aderentes àquelas abordadas nos itens 2.1 e 3.3.1, por conta disso buscou-se concentrar as ações nas questões consideradas mais críticas dentre aquelas que foram identificadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SOBRE O EMPREENDIMENTO

Assim como a maioria dos empreendimentos de lavra garimpeira na Serra de Jacobina, a frente de lavra que foi avaliada não possui nenhum tipo de registro formal ou Permissão de Lavra Garimpeira. Nas relações de trabalho entre o dono do garimpo e a força de trabalho são firmados acordos apenas verbais de parceria, como também prevalece na maioria dos garimpos da região. Alguns trabalhadores exercem atividade de liderança nas equipes e, portanto, possuem uma condição diferenciada na sociedade que é estabelecida, eles são os únicos que manipulam o ouro nas etapas de concentração, amalgamação e queima, além do próprio dono do garimpo. Os demais trabalhadores (a maioria) exercem as atividades mais braçais e são coordenados pelos primeiros.

Foi constatado que há muito pouco conhecimento acerca dos temas básicos relacionados à *saúde e segurança do trabalho* e, como toda a atividade ocorre na informalidade, e ainda sem o apoio da cooperativa, não há uma preocupação com o cumprimento de requisitos estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência. Não existe a cultura do uso de EPIs e, nas visitas de campo realizadas, o único que estava sendo utilizado pelos trabalhadores era o respirador semi-facial com filtro para poeira, utilizado durante a atividades de perfuração de rocha. Não há também nenhum tipo de treinamento da força de trabalho, procedimento operacional escrito ou registro voltado à gestão da saúde e segurança. Foi verificado que ocorre o consumo de álcool (destilados) na área do acampamento e, ainda que ocorra apenas fora do horário de trabalho, pode estar relacionado a um problema sério de saúde do(s) trabalhador(s).

4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

As Figuras 26 a 30 apresentam as 5 páginas da APR elaborada para a atividade de “lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo”, que foi dividida em 9 subatividades, sendo identificados 32 cenários de risco. As fontes dos PERIGOS IDENTIFICADOS, foram coloridos de acordo com as cores das classes de riscos adotadas pela Tabela I do Anexo IV da Portaria 25/1994 (BRASIL, 1994).

Figura 26 - Análise Preliminar de Riscos Página 01/05

ATIVIDADE: Lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo.				PESSOAS ENVOLVIDAS:	6 pessoas	DATA:			17/02/2022	Página 01/05
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS		Nº DO CENÁRIO
Preparação do terreno (limpeza, capina, abertura de acesso), montagem de acampamento, montagem e manutenção das instalações de apoio (montagem de equipamentos, montagem de instalações elétricas, drenagem da gruna, etc.)	Ataque de animais peçonhentos	Possível presença de animais peçonhentos nas áreas de trabalho	Ambiente natural, com vegetação e muitos esconderijos para diversos tipos de animais.	Acidente CAF, ou acidente SAF sem ou com restrição	MO	2	2	1. Equipe deve utilizar fardamento completo, botina de segurança, perneira e luva de couro (raspa/vaqueta); 2. Inspecionar previamente a área para verificar a presença de casa de abelhas ou maribondo.		1
	Riscos ergonômicos	Atividades com equipamentos pesados ou que exigem força física ou realizada com movimentos repetitivos	-	Fadiga e contratura muscular	MO	2	2	1. Manter a postura correta durante a execução da atividade; 2. Certificar-se das condições físicas e mentais do trabalhador antes do início da atividade		2
	Contato acidental com superfícies perfurocortantes	Característica das ferramentas de trabalho	-	Acidente sem afastamento (SAF com ou sem restrições).	MO	2	2	1. Equipe deve utilizar fardamento completo, botina de segurança, perneira e luva de couro (raspa/vaqueta).		3
	Choque por descarga atmosférica	Queda de raio, proporcionando descarga direta ou lateral.	Ambiente de trabalho a céu aberto e, muitas vezes, sob árvores ou no entorno próximo. Ausência de SPDA instalado.	Acidente CAF com ou sem lesão incapacitante ou fatalidade	CR	3	2	1. Na ocasião da montagem do acampamento deve-se buscar evitar ocupar área com árvores mais altas. 2. Trabalhadores devem estar cientes do risco e das suas consequências.		4
	Choque elétrico	Eventual falha na emenda de cabos em instalações provisórias ou temporárias. Montagem inadequada de instalação.	Ausência de trabalhador com formação técnica em elétrica.	Acidente CAF com ou sem lesão incapacitante ou fatalidade	CR	2	1	1. Cabos elétricos e instalações devem ser periodicamente avaliadas; 2. A atividade de drenagem da gruna deve ser realizada apenas por trabalhador treinado e designado a operar a bomba elétrica submersível.		5
Perfuração de rocha com martelete pneumático e marreta para aplicação de explosivo	Projeção de partículas de rocha	Inerente da atividade	-	Acidente com afastamento (CAF) ou SAF com restrição	MO	2	2	1. Só realizar o serviço utilizando fardamento, óculos de segurança, luva de couro, avental de raspa e bota.		6
	Geração poeira e aerossóis de óleo lubrificante	Necessidade de quebra da rocha e uso de lubrificador de linha para martelo rompedor	-	Intoxicação (inalação)	MO	2	2	1. Uso de máscara semi-facial com filtro para poeira vapores orgânicos 2. Devem ser avaliadas as condições de ventilação da frente de lava.		7

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 27 - Análise Preliminar de Riscos Página 02/05

ATIVIDADE: Lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo.				PESSOAS ENVOLVIDAS:	6 pessoas	DATA:			17/02/2022	Pagina 02/05	
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS		Nº DO CENÁRIO	
Perfuração de rocha com martelete pneumático para aplicação de explosivo	Geração de Ruído	Inerente da atividade	-	Perda auditiva temporária ou definitiva	MO	2	2	1. Deve utilizar protetor auditivo tipo concha todos os trabalhadores envolvidas na atividade.		8	
	Riscos ergonômicos	Atividades com equipamentos pesados ou que exigem força física ou realizada com movimentos repetitivos	-	Fadiga e contratura muscular	MO	2	2	1. Manter a postura correta durante a execução da atividade; 2. Certificar-se das condições físicas e mentais do trabalhador antes do início da atividade.		9	
	Vibração de mãos e braços	Uso de martelete pneumático	Atividade não ocorre ininterruptamente e há revezamento entre a equipe	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	MO	2	2	-		10	
	Prensamento de membros	Fadiga, fatores humanos	-	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	MO	2	2	1. Atenção redobrada para as atividades realizadas no início ou final da jornada de trabalho.		11	
Aplicação e detonação de explosivo	Detonação acidental durante montagem	Imperícia, impridência, fadiga, fatores humanos	Não existe trabalhador com formação de blaster para a realização da tarefa.	Acidente CAF com lesões incapacitantes permanentes ou fatalidade	CR	2	1	1. Necessida de realização de treinamento de formação de blaster, que é responsável por todas as etapas da atividade e pela segurança da equipe; 2. Demais membros da equipe precisam estar treinados sobre os riscos envolvendo a atividade.		12	
	Detonação acidental após montagem	Imperícia/imprudência. Acionamento indevido realizado por profissional não autorizado. Faores humanos.	Não existe trabalhador com formação de blaster para a realização da tarefa.	Acidente CAF com lesões incapacitantes permanentes ou fatalidade	CR	2	1	1. Necessida de realização de treinamento de formação de blaster, que deve ser o responsável por todas as etapas da atividade e pela segurança da equipe; 2. Demais membros da equipe precisam estar treinados sobre os riscos envolvendo a atividade.		13	
	Geração de Ruído	Inerente da atividade	-	Perda auditiva temporária ou definitiva	MO	3	3	1. O blaster deve ser o responsável por garantir que todos os membros da equipe estejam em local seguro no momento da detonação.		14	

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 28 - Análise Preliminar de Riscos Página 03/05

ATIVIDADE: Lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo.				PESSOAS ENVOLVIDAS:	DATA:			17/02/2022	Página 03/05
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS	Nº DO CENÁRIO
Aplicação e detonação de explosivo	Projeção de partículas de rocha	Inerente da atividade	-	Acidente SAF com ou sem restrições	CR	2	1	1. O blaster deve ser o responsável por garantir que todos os membros da equipe estejam em local seguro no momento da detonação.	15
	Geração de gases tóxicos (dóxido de nitrogênio e outros)	Inerente do material utilizado na atividade	-	Intoxicação (inalação)	MO	2	2	1. O blaster deve fazer cumprir o tempo necessário previsto para saída dos gases do ambiente. 2. Para melhorar e acelerar o processo de circulação do ar após a detonação, deve ser utilizado exaustor (ventoinha).	16
Carregamento, transporte e descarregamento de minério e estéril da frente de lava	Queda de fragmentos de rochas do teto da gruna (choco). Desabamento do maciço rochoso.	Fragmentação da rocha causada pelo desmonte	-	Acidente CAF com lesões incapacitantes permanentes ou fatalidade	CR	2	1	1. O abatimento do choco e blocos instáveis deve ser feito por equipe de, no mínimo, 2 trabalhadores - a área deve ser liberada após verificação e aprovação de um trabalhador designado. 2. Trabalhos de lava subterrânea devem ter supervisão técnica de engenheiro de minas.	17
	Riscos ergonômicos	Atividades com equipamentos pesados ou que exigem força física ou realizada com movimentos repetitivos.	Existe sistema de tração manual que apoia a retirada do minério por carrinho de mão do interior da gruna para a área externa.	Fadiga e contratura muscular	MO	2	2	1. Manter a postura correta durante a execução da atividade; 2. Atentar para limite de capacidade de carga do carrinho; 3. Certificar-se das condições físicas e mentais do trabalhador antes do início da atividade	18
	Contato acidental com superfícies perfurocortantes	Característica das ferramentas e material de trabalho (fragmentos de rocha)	-	Acidente SAF com ou sem restrições ou CAF	MO	2	2	1. Utilizar luvas de vaqueta ou raspa e botina de segurança; 2. Cuidado e atenção ao manusear as ferramentas e arestas afiadas de fragmentos de rocha.	19
	Prensamento de membros e/ou lesões múltiplas	Falha no dispositivo de tração do carrinho de mão que transporta minério por desgaste/falta de manutenção, fadiga, fatores humanos	-	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	MO	2	2	1. Inspeccionar regularmente cabo e polia de apoio para avaliar as condições de integridade dos equipamentos.	20

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 29 - Análise Preliminar de Riscos Página 04/05

ATIVIDADE: Lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo.				PESSOAS ENVOLVIDAS:	6 pessoas			DATA:	17/02/2022	Página 04/05
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS		Nº DO CENÁRIO
Cominuição manual do minério fazendo uso de marreta ("bitolagem")	Projeção de fragmentos de rocha ou metálicos (da própria marreta)	Necessidade de trituração de rocha para passagem pelo alimentador do moinho	-	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	MO	2	2	1. Não improvisar quanto ao exercício de força, usar a mão direita para quem é destro e mão esquerda para quem é canhoto, na execução da atividade, que requer precisão de movimento e controle de força. 2. Imprescindível o uso dos óculos de segurança.		21
	Projeção da marreta por desprendimento do cabo	Ferramenta em condições inadequadas. Ferramenta mal especificada para a atividade.	-	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	MO	2	2	1. Realizar inspeção periódica de ferramentas de trabalho; 2. Não utilizar ferramentas que não estejam nas condições adequadas.		22
Cominuição mecânica utilizando de moinho de martelo	Projeção de partículas de rocha a partir do moinho	Trituração de rocha	Processo realizado em meio úmido, praticamente eliminando a projeção de partículas e geração de poeira. Se o batedor for montado errado, projetará particulado.	Acidente SAF com ou sem restrições	BA	2	3	1. Usar as ferramentas previstas para a atividade - não improvisar. 2. Assegurar capacitação adequada do operador.		23
	Acidente com polia/correia	Ausência de grade de proteção do conjunto polias/correia	Equipamento opera com o conjunto polia/correia voltado para o lado oposto ao operador, dificultando acesso do operador e demais trabalhadores.	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	CR	2	1	1. Instalar grade de proteção do conjunto polia/correia do moinho.		24
	Geração de Ruído	Inerente da atividade	-	Perda auditiva temporária ou definitiva	BA	2	3	1. Devem utilizar protetor auditivo todos os trabalhadores envolvidos na atividade e os que estiverem dentro do raio mínimo de 15 metros do serviço.		25

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 30 - Análise Preliminar de Riscos Página 05/05

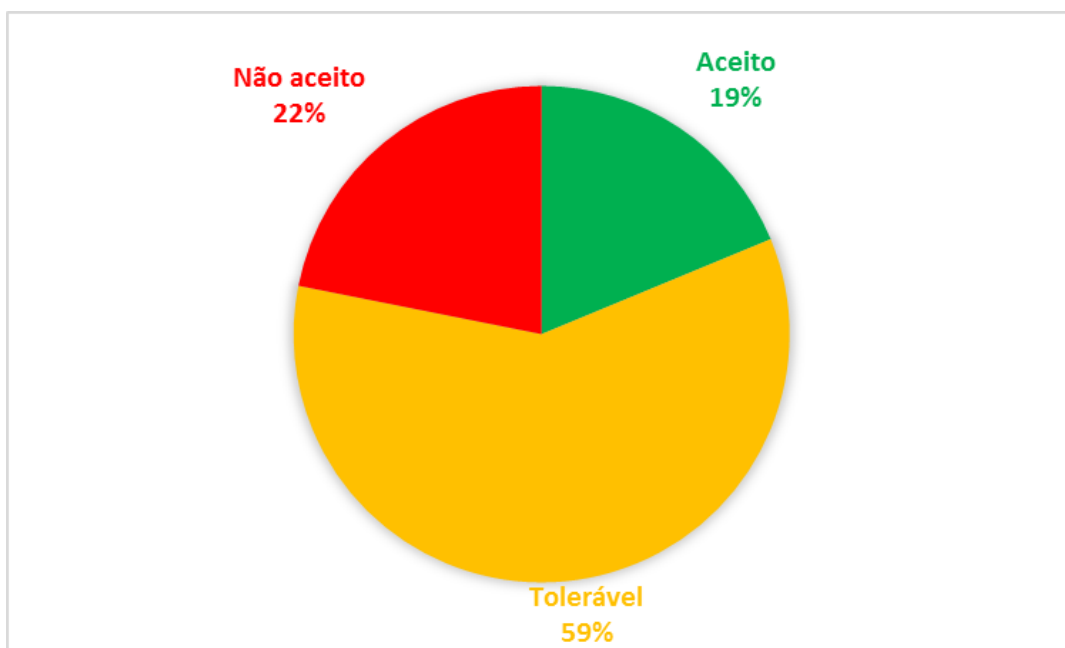
ATIVIDADE: Lavra garimpeira de ouro em filão de veio de quartzo.				PESSOAS ENVOLVIDAS:	6 pessoas	DATA:			17/02/2022	Pagina 05/05	
DESCRIÇÃO DA SUBATIVIDADE	PERIGOS IDENTIFICADOS	CAUSA	FATORES RELEVANTES	EVENTO INDESEJÁVEL	S	P	R	MEDIDAS PREVENTIVAS OU CORRETIVAS		Nº DO CENÁRIO	
Cominuição mecânica utilizando de moinho de martelo	Prensamento de membros	Colocação indevida de mão dentro do moinho em funcionamento	Carregamento é feito com auxílio de pá, uso da mão no processo. Em caso de trava de material, existe haste de metal para destravar.	Acidente SAF ou CAF com lesões incapacitantes	CR	3	2	1. Qualquer atividade de desobstrução ou limpeza do moinho deve ser realizada com o equipamento desenergizado e bloqueado, e somente pelo operador da máquina.		26	
Concentração na calha, transporte do concentrado, lavagem do carpete e concentração na batea	Riscos ergonômicos	Atividades com equipamentos pesados ou que exigem força física ou realizada com movimentos repetitivos.	-	Fadiga e contratura muscular	BA	3	3	1. Manter a postura correta durante a execução da atividade; 2. Certificar-se das condições físicas e mentais do trabalhador antes do início da atividade		27	
	Contato com agente químico (mercúrio elementar)	Absorção por ferimentos previamente existentes nas mãos.	-	Intoxicação	MO	2	2	1. Evitar qualquer contato com mercúrio elementar sem a utilização de luva impermeável.		28	
Separação do mercúrio da amálgama por filtração em tecido de napa	Contato com agente químico (mercúrio elementar)	Absorção por ferimentos previamente existentes nas mãos	-	Intoxicação	MO	2	2	1. Evitar qualquer contato com mercúrio elementar sem a utilização de luva impermeável.		29	
Queima do concentrado ("apuro")	Queimaduras	Contato com chama ou superfícies quentes	Uso de ferramentas, luva de couro e avental de raspa na execução da atividade.	Acidente SAF com ou sem restrições	BA	2	3	1. Não improvisar na execução de tarefas que requerem precisão de movimento e controle de força, usar a mão direita para quem é destro e mão esquerda para quem é canhoto.		30	
	Inalação de fumos de mercúrio	Ausência de um capela ou outro dispositivo que retenha os fumos.	Atividade realizada em ambiente aberto.	Intoxicação (absorção por inalação)	CR	2	1	1. Uso de máscara semifacial com filtro para fumos metálicos.		31	
	Incêndio	Contato indesejado da chama com substância inflamável.	Atividade realizada em fogão a lenha.	Acidente SAF com ou sem restrições Danos materiais	BA	3	3	1. Local deve contar com extintor de incêndio ou outro sistema para combate a princípio de incêndio.		32	

Fonte: Arquivo pessoal.

4.3 DISCUSSÕES E PLANO DE AÇÃO

Dentre os 32 cenários de risco identificados pela APR, a maioria foi classificada como de risco tolerável (59%), seguidos por 22% de riscos não aceitos e 19% de riscos aceitos, conforme pode ser melhor visualizado no Gráfico 1 apresentado a seguir.

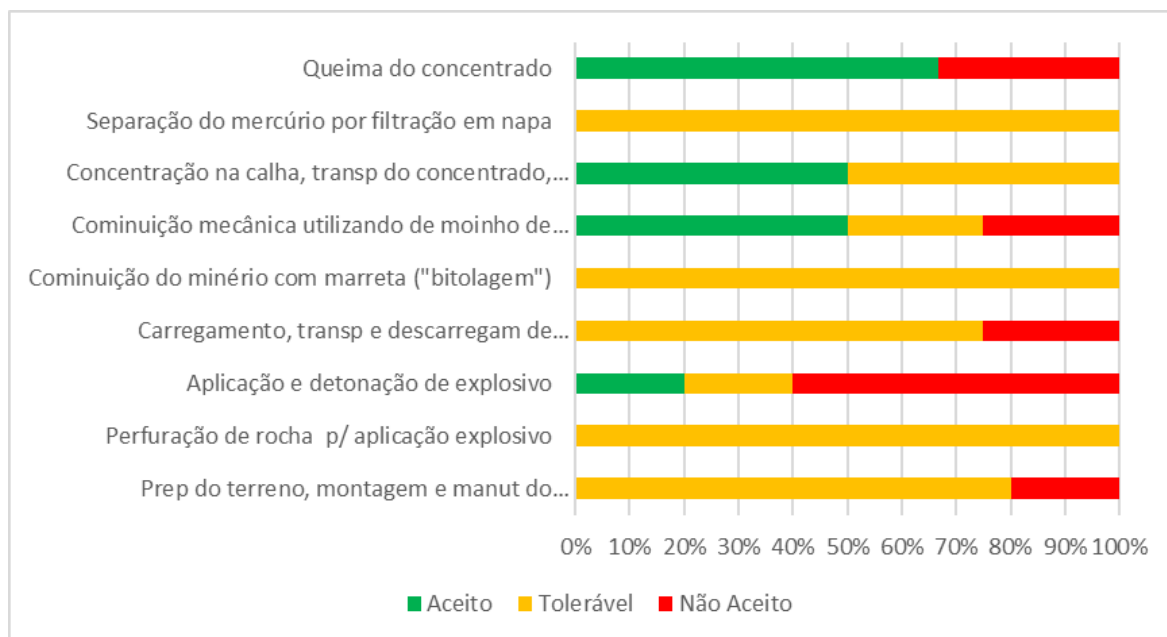
Gráfico 1 - Distribuição dos Graus de Risco dos Cenários Avaliados



Fonte: Arquivo pessoal.

Dentre todas as subatividades, a que foi identificada como de maior risco foi a aplicação e detonação de explosivo, conforme pode ser visualizado no Gráfico 2. Esse gráfico também permite a visualização do enquadramento em categorias de risco dos cenários de todas as demais subatividades.

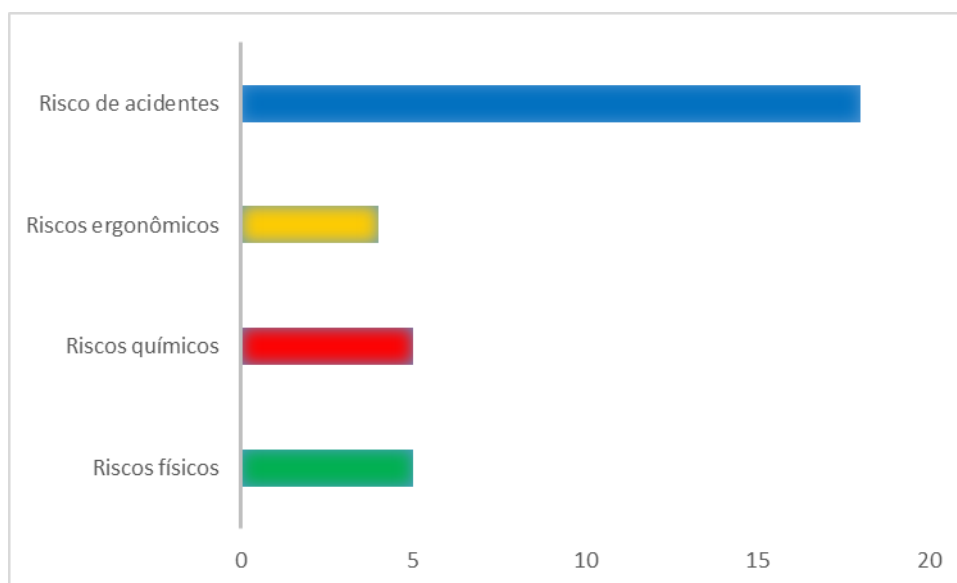
Gráfico 2 - Subatividades e Categorias de Risco



Fonte: Arquivo pessoal.

A APR permitiu identificar que, seguindo a classificação dos riscos estabelecida pela Portaria 25/1994, os *riscos de acidentes* foram os mais frequentes para a atividade, conforme mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Classificação dos Riscos



Fonte: Arquivo pessoal.

A APR realizada evidenciou pontos críticos a serem trabalhados, que foram bastante discutidos com o dono do garimpo e lideranças da cooperativa em formação. Foram apresentadas, discutidas e validadas 13 ações no Plano de Ação, conforme apresentado na Figura 31.

Figura 31 - Plano de Ação

Item	Descrição	Cenário	Responsável
1	Adoção de contratos individuais estabelecidos entre o(s) dono(s) do garimpo e trabalhadores (garimpeiros) buscando formalizar as relações laborais, além de definir as principais responsabilidades de cada parte.	Todos	Cooperativa deve buscar auxílio jurídico para geração de modelos e disponibilizarem para os donos de garimpos
2	Baseado nos riscos identificados nas subatividades analisadas nessa APR, adotar o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) - categorias: básicos e específicos.	Todos	Cooperativa deve incentivar e dar suporte aos donos de garimpos na implementação
3	Adoção de um Treinamento Básico de Segurança (indução) para todos os trabalhadores das frentes de lavra, que deve contemplar, pelo menos, abordar os seguintes tópicos: EPIs, ergonomia, animais peçonhentos, riscos físicos, riscos químicos, risco biológicos, fatores humanos, higiene, álcool e outras drogas.	Todos	Cooperativa
4	Adoção da prática de diálogos de segurança periódicos regulares nas frentes de serviço	Todos	Cooperativa deve incentivar e dar suporte aos donos de garimpos na implementação
5	Oferecer suporte técnico na área de elétrica aos cooperativados	5	Cooperativa
6	Providenciar realização de curso de formação de blaster para 100% dos trabalhadores que já realizam ou venham a realizar essa atividade	12, 13, 14, 15 e 16	Cooperativa
7	Adequação às demandas previstas na norma NR-19 Explosivos e pelo normativo de explosivos da Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados do Exército Brasileiro	12, 13, 14, 15 e 16	Cooperativa
8	Adoção do uso de exaustor ("ventoinha") para tornar mais efetivo o processo de circulação de ar no interior das grunhas, inclusive após o uso de explosivo na etapa de desmonte de rocha. Essa medida visa também iniciar o processo de adequação à norma NR-33.	16	Cooperativa deve incentivar e dar suporte aos donos de garimpos na implementação
9	Buscar suporte técnico de profissional da área de engenharia de minas para avaliar estabilidade de maciço rochoso nas lavras	17	Cooperativa deve manter contrato com o profissional para dar suporte aos donos de garimpos
10	Substituição do dispositivo manual de tração do carrinho de transporte do minério/estéril por um guincho elétrico	20	Cooperativa deve demonstrar os ganhos com a implantação do mecanismo aos donos de garimpos
11	Realizar inspeção periódica de cabos por profissional capacitado	20	Cooperativa deve implantar sistemática de inspeções periódicas regulares e dar suporte aos donos de garimpos
12	Providenciar instalação de grades de proteção em equipamentos que possuam conjunto polia/correia expostos	24	Cooperativa deve dar suporte aos donos das máquinas e cobrar implementação
13	Buscar alternativas para eliminação do mercúrio nas etapas de concentração do ouro	28 e 29	Cooperativa

Fonte: Arquivo pessoal.

Dentre as ações recomendadas, as mais relevantes foram aquelas relacionadas aos cenários críticos, porém algumas outras, de caráter mais abrangentes, foram

consideradas de extrema importância pois interferem fortemente em todo o ambiente de trabalho. A seguir são feitos comentários sobre alguns desses pontos:

- O autor não considerou ser compatível organizar minimamente o ambiente de trabalho das lavras garimpeiras sem que exista clareza do vínculo de trabalho entre as partes e, conseqüentemente, das suas respectivas responsabilidades. Para tornar possível um avanço nessa questão foi recomendado que sejam adotados modelos de contratos de trabalhos aplicados às funções, ou grupos de funções, desempenhadas pelos trabalhadores;
- Ficou muito evidente também a urgência da criação de um programa mínimo de treinamento da força de trabalho, iniciando-se com a implantação de um Treinamento Básico de Segurança, obrigatório para todo e qualquer trabalhador que já esteja trabalhando ou venha a trabalhar na atividade no âmbito dos garimpos cooperativados;
- Deve ser iniciada com maior brevidade possível a prática do uso de EPIs básicos, e também dos específicos para cada atividade, e os trabalhadores precisam ser treinados sobre como usá-los e conservá-los;
- Da mesma forma é urgente a realização de turmas de formação em *blaster* para todos os profissionais que trabalham com explosivos, além da adoção de outras medidas voltadas ao atendimento da norma NR-19 e outros requisitos legais básicos relacionados ao uso de explosivos;
- A adoção do exaustor na frente de lavra será também uma medida muito importante para reduzir a exposição dos trabalhadores a resquícios de gases gerados na detonação de explosivo, além dos outros agentes químicos identificados, apesar do uso da máscara semi-facial, que já ocorre, mas sem o filtro para vapores orgânicos;
- A contratação de consultoria em engenharia de minas para avaliação e monitoramento das condições de estabilidade do maciço rochoso lavrado também é algo de grande importância, principalmente pois a lavra ocorre quase sempre em ambiente subterrâneo;
- Considerando todos os riscos ocupacionais e ambientais relacionados à utilização do mercúrio elementar, é de grande relevância que se busquem

alternativas que permitam eliminar o uso dessa substância no processo produtivo. Na ocasião em que o trabalho estava sendo desenvolvido, um dos diretores da cooperativa já havia recebido as primeiras sementes do *pau de balsa* (*Ochroma pyramidale*), vegetal cujo extrato obtido da sua folha possui a capacidade de agregar o ouro de forma similar ao mercúrio. A planta originária da região amazônica é tradicionalmente utilizada para recuperação do ouro por mineradores artesanais na Amazônia colombiana.

5 CONCLUSÕES

A identificação dos perigos e riscos realizada através da técnica de Análise Preliminar de Riscos em uma frente de lavra garimpeira na Serra de Jacobina-BA, e que segue o padrão típico de trabalho da maioria dos demais garimpos atuantes na região, permitiu, ainda que de forma preliminar, dividir a atividade principal em 9 subatividade e identificar 32 cenários de risco aos quais os trabalhadores dessa atividade estão expostos. A validação das etapas do processo produtivo e dos riscos identificados na APR com o dono do garimpo e outras lideranças garimpeiras locais e, posteriormente, a validação de um plano de ação, demonstrou aderência ao objetivo ao qual o autor se propôs com o trabalho.

Considerando o baixo nível cumprimento dos requisitos legais básicos de saúde e segurança do trabalho nos garimpos na região de desenvolvimento do estudo, como na maioria de todo Brasil, é fundamental que a cooperativa local, se possível com apoio do poder público municipal, assuma a responsabilidade de desenvolver um processo de educação voltado à criação de uma cultura de segurança, iniciando pelos donos de garimpo e se estendendo para toda força de trabalho. É de grande importância também que seja entendida a necessidade de adequação aos requisitos legais, mais por conta de que esses existem para salvar vidas e preservar a saúde dos trabalhadores, do que por se tratar de uma imposição da lei ao cidadão e empreendedor. Por fim, faz-se necessário que os atores supracitados compreendam as correlações existentes entre a saúde e segurança do trabalho com a gestão de pessoas e do negócio como um todo, de forma que garimpos superem o *modus operandi* da informalidade, a visão da atividade como meio de subsistência e, principalmente, a busca de resultados somente a curto prazo.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR ISO 31000: Gestão de riscos — Diretrizes. Rio de Janeiro, 2018.

ARAM S.A., SAALIDONG B.M., APPIAH A., UTIP I.B. Occupational health and safety in mining: Predictive probabilities of Personal Protective Equipment (PPE) use among artisanal goldminers in Ghana. PLOS ONE 16(9): e0257772, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257772>. Acesso em 16/01/2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2019.

BRASIL. SECRETÁRIA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO (SST). Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. Aprova O Texto da Norma Regulamentadora Nº 9 - Riscos Ambientais, Inclui na Norma Regulamentadora Nº 5, Item 5.16, A Alínea "o", Dispõe Sobre As Orientações Quanto à Elaboração do Referido Mapa de Riscos na Nr-5, e Inclui na Norma Regulamentadora Nº 16, O Item 16.8. Brasília, DF, 29 dez. 1994. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Portaria+n.+25+SSST+MTb+29+dezembro+1994+Aprova+a+NR+9+sobre+o+Programa+de+Prevencao+e+riscos+ambientais_000gvpl14yq02wx7ha0q934vgrnn5ero.PDF. Acesso em: 18/01/2018.

BRASIL MINERAL. Projeto do Nap.Mineração/USP visa sustentabilidade. São Paulo, 05 de novembro de 2021. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/projeto-do-napmineracaousp-visa-sustentabilidade>. Acesso em 08/02/2022.

CENTRO DA QUALIDADE, SEGURANÇA E PRODUTIVIDADE (QSP). O Processo de Gestão de Riscos segundo a norma ISO 31000 (e uma breve história em quadrinhos). Disponível em <http://www.iso31000qsp.org/2013/06/visao-parcial-do-processo-de-gestao-de.html>. Acesso em 20/02/2022.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL (CBPM). Garimpo na Bahia cresceu mais de 40% em 10 anos. Salvador, 16 de outubro de 2021. Disponível em: <http://www.cbpm.ba.gov.br/garimpo-na-bahia-cresceu-mais-de-40-em-10-anos/> Acesso em 11/01/2022.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL (CBPM). Bahia, Terra de Minérios – Infográfico. Disponível em <https://datastudio.google.com/u/0/reporting/74e59fdc-fc1e-4dd5-ad61-134bcae96ea0/page/lfD0B>. Acesso em 11/01/2022.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (CEPRAM). Resolução nº 4.578 de 29 de setembro de 2017, que aprova a Norma Técnica NT - 01/2017 e seus Anexos, que dispõe sobre o Gerenciamento de Riscos Acidentais para Substâncias Perigosas no Estado da Bahia, 2017.

CORREIA, R.J.; LARIOS, M.R.B.; KUNZ, V.C. Análise Preliminar de Riscos: Uma Breve Apresentação. Praticando Uma Engenharia Mais Segura, p. 139, 2014.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. (2022). GeoSGB – Sistema de Geociências do Serviço Geológico do Brasil-CPRM. Disponível em: <https://geoportal.cprm.gov.br/geosgb/> Acesso em: janeiro 2022.

ELENGE, Myriam M.; DE BROUWER, Christophe. Identification of hazards in the workplaces of artisanal mining in Katanga. International journal of occupational medicine and environmental health, v. 24, n. 1, p. 57-66, 2011.

INTERGOVERNAMENTAL FORUM ON MINING, MINERALS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (IGF). Mining Policy Framework. 2013. Disponível em:

[<https://www.igfmining.org/mining-policy-framework/framework/>](https://www.igfmining.org/mining-policy-framework/framework/). Acesso em: 01/02/2022.

DE FREITAS, A. F.; DOS SANTOS MACEDO, A. Cooperativismo mineral: da indução de uma forma organizacional aos desafios de uma organização sustentável. *Revista brasileira de gestão e desenvolvimento regional*, v. 12, n. 1, 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 45001:2018. Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional - Requisitos com Orientação para Uso. ABNT, 47 p, 2018.

LONG, R.N.; SUN, K.; NEITZEL, R.L. Injury Risk Factors in a Small-Scale Gold Mining Community in Ghana's Upper East Region. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 12, 8744-8761, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph120808744>. Acesso em 10/12/2021.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomass – A Expansão da Mineração e do Garimpo no Brasil nos Últimos 36 Anos. Disponível em: https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_1.pdf". Acesso em 10/12/2021.

MATHIS, A., de TOMI, G., SECCATORE, J., BARRETO, L., de THEIJE, M., & MARIN, T. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil (MPE): Relatório 1 Identificação preliminar das fontes de dados e levantamento bibliográfico e documental. São Paulo, 2016.

MATHIS, A., PINTO CHAVES, A., de TOMI, G., SECCATORE, J., REIS ROSA, M., de THEIJE, M., & ELIS, V. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil - Relatório 8: Relatório Final. Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala. São Paulo, 2018a.

MATHIS, A., & de THEIJE, M. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala (MPE) no Brasil - Relatório 3 Relatório Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala. São Paulo, 2018b.

OTELO, A. Q. Validação de Termo de Referência para licenciamento ambiental de Mineração Artesanal e de Pequena Escala (MAPE) de minério de ouro no Estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

PFEIFFER, M., BRUNE-DRISSE, M.N., BOSE-O'REILLY, S. & LKHASUREN, O. (2013). Building capacity of healthcare providers in Mongolia to address environmental and occupational health impacts of artisanal and small-scale gold mining, including a special focus on children. Unpublished technical paper prepared for the WHO Training of trainers workshop, Ulaanbaatar, Mongolia, 2013.

SAMPAIO, A. R., org. et al. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Jacobina – Folha SC.24-Y-C, Estado da Bahia. Escala 1:250.000 / Organizado por Antônio Rabêlo Sampaio, [Reginaldo Alves dos Santos, Antônio José Dourado Rocha e José Torres Guimarães] – Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, 2001.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). Territórios de Identidade do Estado da Bahia, 2020a. Disponível em: https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=502 . Acessado em 19/01/2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). Mesorregiões Geográficas do Estado da Bahia, 2020b. Disponível em: https://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/MESORREGIOES_GEOGRAFICAS_BAHIA_MAPA_2V25M_2020_SEI.pdf. Acesso em 19/01/2022.

TEIXEIRA, J.B.G. Ouro na Bahia – Metalogênese e potencial exploratório (Série publicações especiais; 23) / João Batista Guimarães Teixeira, Adalberto de Figueiredo Ribeiro, Belarmino Braga de Melo, coordenador Washington Rydz Rebouças Santana. – Salvador: CBPM, 338 p, 2019.

TORRECILHAS, A. R, et al. Aprimoramento da Análise Preliminar de Riscos (APR) Integrada ao Diagrama de Ishikawa para Prevenção de Riscos em Processos Operacionais da Construção Civil: Aplicação da Ferramenta APRI em uma Obra de Saneamento no Processo de Assentamento de Tubulação Adutora de Água. Engenharia de Produção, p. 128, 2020.

TRINDADE, R. B. E.; BARBOSA FILHO, O. eds. Extração de ouro: princípios, tecnologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 344p, 2002.

VIDAL, F.V.; AZEVEDO, H.C.A.; CASTRO, N.F. Tecnologia de Rochas Ornamentais: Pesquisa, Lavra e Beneficiamento. Capítulo 8: Saúde e Segurança do Trabalho Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. P 399 - 432. 2014.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO). Global mercury project: global impacts of mercury supply and demand in small-scale gold mining. Report to the United Nations Environment Programme Governing Council, Nairobi, Kenya. Vienna:United Nations Industrial Development Organization. 9p, 2006.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Gerência de Riscos**. Epusp- EAD/ PECE. 282p, 2021.

WORLD BANK COMMUNITIES (WBC). Artisanal and Small-Scale Mining (CASM); World Bank Communities: New York, NY, USA. pp. 1–4, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Environmental and occupational health hazards associated with artisanal and small-scale gold mining. World Health Organization, 2016 Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/247195>. Acesso em 25/12/2021.