



Universidade de Brasília - UnB
Instituto de Ciências Humanas
Programa de Pós-graduação
Departamento de Geografia

**PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES À
SAÚDE DO TRABALHADOR: O CASO DO GARIMPO DE
ESMERALDAS EM CAMPOS VERDES-GO**

ISAURA BARBOSA DO NASCIMENTO

Orientadora: Dr^a. Ruth Elias de Paula Laranja

Brasília-DF
Junho /2009



Universidade de Brasília - UnB
Instituto de Ciências Humanas
Departamento de Geografia

**PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES À
SAÚDE DO TRABALHADOR: O CASO DO GARIMPO DE
ESMERALDAS EM CAMPOS VERDES-GO**

ISAURA BARBOSA DO NASCIMENTO

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial.
Orientadora: Dr^a. Ruth Elias de Paula Laranja

Brasília-DF
Junho/ 2009



Universidade de Brasília - UnB
Departamento de Geografia

**PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS E IMPLICAÇÕES À
SAÚDE DO TRABALHADOR: O CASO DO GARIMPO DE
ESMERALDAS EM CAMPOS VERDES-GO**

Isaura Barbosa do Nascimento

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção Acadêmica.

Aprovado por:

Prof^a. Dr^a. Ruth Elias de Paula Laranja – GEA/UnB
Presidenta

Prof^a. Dr^a. Marília Luiza Peluso
Membro interno- GEA/UnB

Prof^o.Dr^o Detlef. Hans-Gert Walde
Membro externo-GEO/UnB

Brasília-DF, 19 de Junho de 2009.

NASCIMENTO, ISAURA BARBOSA DO

Problemáticas socioambientais e implicações à saúde do trabalhador: O caso do garimpo de esmeraldas em Campos Verdes-GO: elementos para análise do garimpo e seus efeitos ambientais e saúde do trabalhador: (UnB, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial. Brasília, 2009).

Total de páginas: 169

Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília-UnB. Instituto de Ciências Humanas- IH Departamento de Geografia- GEA.

1. Geografia socioambiental. 2. Garimpo 3. Impactos ambientais. 4. Riscos e vulnerabilidades. 5. Doenças ocupacionais.

I. Universidade de Brasília (UnB). GEA.

II. Título (série).

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

À minha família, com muito carinho, em especial à minha mãe, marido e meus filhos, que me incentivaram muito para a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que nos deu a vida como dom, fez-nos livres e dotados de capacidade para entender, pensar, descobrir, criar e, até mesmo questionar tudo a nossa volta, princípios fundamentais para chegar ao término desta caminhada. Agradecimentos às pessoas e as instituições que contribuíram para os resultados aqui apresentados.

À minha orientadora Dr^a. Ruth Elias de Paula Laranja, pela confiança, apoio e incentivos durante o programa de pós-graduação cujas contribuições foram extremamente fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, transmitindo tranqüilidade, sobretudo amizade, compreensão e discernimento, compartilhou os vários momentos difíceis.

Ao professor Dr. Detlef, conhecedor da área estudada a sua valiosa contribuição no entendimento para o alcance dos resultados. Com sugestões importantes referentes às entrevistas realizadas.

À professora Dr^a. Marília Peluso que, especialmente no exame de qualificação, apresentou críticas que foram de importância significativa para continuidade do trabalho.

À Dra. Lúcia da pós- graduação em psicologia, na co-orientação das entrevistas de campo.

Ao Valdecir pelo apoio às entrevistas realizadas em Campos Verdes - GO

Ao Sr. Joel Prefeito de Campos Verdes, pelas informações prestadas referentes ao histórico do município.

Ao Sr. Kley Torres pela disponibilidade de informações prestadas e pela contribuição a este trabalho.

Aos trabalhadores do garimpo, pela contribuição nas entrevistas para concretização deste estudo.

Ao médico do hospital municipal pela grande contribuição nas informações para finalização do trabalho.

RESUMO

Nascimento. I.B. do. **Impactos socioambientais e implicações à saúde do trabalhador: o caso do garimpo de esmeraldas em Campos Verdes-GO**. Brasília, Distrito Federal; 2009. 169pp. (Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-graduação de Geografia-PPGEA).

Este estudo teve como objetivo analisar a problemática socioambiental e as conseqüências à saúde do trabalhador no garimpo de esmeraldas, localizado no município de Campos Verdes ao norte do Estado de Goiás – Brasil. A área em estudo está entre os paralelos de 14°25' e 14°30' de Latitude Sul e os Meridianos de 49°55' e 50°01' de Longitude Oeste – onde foi encontrado em 1981, um afloramento de esmeraldas. A intensa atividade de extração de esmeralda deu origem a uma ocupação desordenada das terras, próximas aos leitos dos mananciais. Foram detectadas significativas alterações nos ambientes fluviais (canais ou leito menor), tais como: diminuição das águas no manancial e assoreamento, deposição de rejeito em alguns trechos próximos ao córrego Landi e à área do Valetão e efeitos erosivos nos trechos: Velho e Novo. O quadro apresentado quanto à questão ambiental demandou um estudo de forma integrada, pois a população garimpeira está inserida num contexto de riscos e vulnerabilidade tanto como agressora quanto como vítima do meio ambiente, em função da profundidade das minas (300 a 400m) e por causa das doenças e acidentes ocasionados pela atividade no ambiente subterrâneo. Desta forma, a pesquisa foi fundamentada na proposta metodológica da Geografia Socioambiental e Geografia da saúde. Para investigação sobre os danos ambientais, recorreu-se ao levantamento de dados junto aos órgãos oficiais e foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas - Arcview 3.2, para mapeamento da área de garimpagem. Além do trabalho de campo, foram feitas observações e registros fotográficos e, ainda, para o alcance dos objetivos propostos foram entrevistados 28 trabalhadores no garimpo, 05 sócios/proprietários e um profissional de saúde, para verificar os prováveis riscos à saúde em virtude das condições do trabalho subterrâneo. Dos 28 garimpeiros entrevistados, alguns deles já haviam sido acometidos por algum tipo de acidente (inundação, queda de equipamento e bloco). Destes, 17 (60%) eram inativos e estavam em tratamento da silicose. Neste contexto, verificou-se que é necessário um plano de gestão para o município, tanto para as questões ambientais como para a melhoria das condições de trabalho subterrâneo e programa de saúde especializado para os garimpeiros ativos e inativos.

PALAVRAS -CHAVE - Geografia Socioambiental. Impactos ambientais. Garimpo. Riscos e Vulnerabilidades. Doenças ocupacionais.

ABSTRACT

Nascimento. I. B. **Socio-environmental Impacts and its implication to the health of mining workes: The case of the mining emerald in Campos Verdes-GO.** Brasília, DF; 2009. 169pp. (Master's Dissertation at the Programa de Pós-graduação de Geografia-PPGEA).

This research aims at analyzing the socio-environmental problem and the consequences to the workers at the emerald mining fields located in Campos Verdes to the north of the state of Goiás – Brazil. The area being studied is situated between the parallels 14.25 and 14.30 degrees of south latitude and the meridians of 49.55 and 50.55 degrees of west longitude, where an emerald outcrop was found in 1981. The intense activity of extracting emerald gave origin to a not well-planned settlement of the land, near to the spring water river-borders. Significant alterations in the fluvial environment was noticed (canals or minor river-banks), such as: diminishment of the riverbanks and accumulation of dumped material, deposit of disposed material in some areas near the river Landi and the Valetão area and the erosive effects, in the sectors, New and Old. The picture presented related to the environmental matter demanded an integrated study, for, the mining population is placed in a context of risks and vulnerability as aggressor and victim of the environment, due to the depth of the mining fields (300 and 400m) and because of the diseases and accidents occurred in the underground mine. This research was based in the methodological proposal of Socio-environmental Geography and Geography's Health. In order to investigate environmental damages the data was obtained from official institutions and the Geographical Information System – Arcview 3.2, was used in order to map the mining area. Besides the *in locus* research, it was made observations and photographical registers, also, 28 miners were interviewed, 05 partners/owners and one health professional, in order to verify probable risks to the health due to the underground conditions. From the 28 miners interviewed some of them had already suffered a type of accident (flood, fall of equipment and block). From these, 17 (60%) were inactive and were under silicosis treatment. In this context, it was observed that it is necessary a management plan to the region, for the environmental matters as well as the improvement of the conditions of health and a health program specialized for the active and inactive miners.

KEY-WORDS: Socio-environmental Geography. Environmental impact. Mining. Risks and vulnerability. Occupational diseases.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.	xi
LISTA DE TABELAS.	xii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.	xv
1. INTRODUÇÃO.	01
1.1 Objetivo geral.	02
1.2 Objetivos específicos.	03
2. MARCO TEÓRICO: A ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL. EFEITOS DA APROPRIAÇÃO HUMANA NO ESPAÇO GEOGRÁFICO.	05
2.1 A PROPOSIÇÃO SOCIOAMBIENTAL NA INTERFACE: AMBIENTE E SAÚDE.	06
2.1.1 A relação saúde e ambiente como uma questão geográfica.	08
2.1.2 Geografia médica ou da saúde: Ambiente, Sociedade e Saúde.	09
2.2 - PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO.	12
2.2.1 Impactos ambientais e riscos à saúde.	12
2.2.2 Estudos de caso: riscos e vulnerabilidades na atividade mineira.	16
2.2.3 Riscos: minas subterrâneas.	18
2.2.4 Riscos de silicose.	20
2.2.5 Ocorrências da silicose no Brasil e no mundo.	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.	24
3.1 FASE 1 – Levantamento bibliográfico e análise das Informações.	24
3.2 FASE 2 – Levantamento de campo e processamento dos dados coletados no campo	25
3.3 FASE 3 - Avaliação das condições de trabalho no garimpo.	25
3.4 FASE 4 – Tratamento e análise dos dados levantados em campo.	26
4. ÁREA DE ESTUDO.	29
4.1 PROCESSO HISTÓRICO DA MINERAÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS.	29
4.2 Caracterização da Área de Estudo.	31
4.2.1 A inserção do garimpo em Campos Verdes – GO.	32
4.2.2 Delimitação da área de garimpagem.	33
4.3 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS NO GARIMPO DE ESMERALDAS - CAMPOS VERDES-GO.	37
4.3.1 Aspectos físicos.	37
4.3.2 Aspectos socioeconômicos.	43
4.3.3 Aspectos da saúde.	49
5. RESULTADOS- AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NO GARIMPO DE ESMERALDAS – CAMPOS VERDES-GO.	50
5.1. DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE EXPLORAÇÃO DE ESMERALDA.	50
5.1.1 Conseqüências da mineração no meio natural.	53
5.1.2 Efeitos sobre as águas.	53
5.1.3 Efeitos sobre o solo.	57
5.1.4 Efeitos sobre a flora.	59
5.1.5 Efeitos sobre a fauna.	60
5.2 ASPECTOS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO GARIMPO DE	

ESMERALDAS E IMPLICAÇÕES À SAÚDE DO TRABALHADOR.	60
5.2.1 Descrição das principais funções exercidas garimpo, e equipamentos utilizados na extração de esmeraldas.	61
5.2.2 Faixa etária dos garimpeiros.	67
5.2.3 Análise da distribuição dos sintomas apresentados durante o trabalho no garimpo.	68
5.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS DE ACIDENTES ASSOCIADOS À EXPLORAÇÃO DE ESMERALDA.	70
5.3.1 Inundações.	70
5.3.2 Queda de equipamentos.	71
5.3.3 Queda de blocos.	72
5.3.4 Poeiras: caracterização da exposição ocupacional.	74
6. DISCUSSÃO RESULTADOS.	78
6.1 PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO GARIMPO DE ESMERALDA.	78
6.1.1 Avaliação dos efeitos do garimpo no ambiente natural.	78
6.1.2 Avaliação da exposição ocupacional, classificação dos riscos e alternativas de controle no processo de extração de esmeraldas.	79
6.1.3 Análise qualitativa e alternativas de controle para os riscos no trabalho garimpo.	85
6.2 CARACTERIZAÇÃO DAS DOENÇAS OCORRIDAS NO MUNICÍPIO DE CAMPOS VERDES - GO.	86
6.3 CORRELAÇÃO ENTRE A DEGRADAÇÃO NO AMBIENTE NATURAL E A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL NO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE ESMERALDAS.	87
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	97
ANEXO A – Instrumento de pesquisa aplicado aos trabalhadores (ativos e inativos) na mineração (garimpo) de esmeraldas-Campos Verdes-GO.	105
ANEXO B – Instrumento de pesquisa aplicado aos sócios/ proprietários de empreendimentos com sistema misto de extração de esmeraldas-Campos Verdes-GO.	107
ANEXO C – Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.	108
ANEXO D – Termo de responsabilidade.	112
ANEXO E – Depoimento sobre o acidente de inundação na mina subterrânea, ocorrido em 2005 - Campos Verdes- GO.	113
ANEXO F – Notícias do Jornal Regional de Verdes-GO – Set/2005. “Acidente em mina quase acaba em tragédia”.	114
ANEXO G – Depoimento médico sobre os pacientes participantes do programa “portadores de silicose” no município de Campos Verdes- GO.	115
ANEXO H – Legislação- Normas de trabalho ocupacional em mineração subterrânea. NR 22.	119

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1	-	Etapas metodológicas para a pesquisa.	28
FIGURA 4.1	-	Mapa de localização do município de Campos Verdes Goiás.....	31
FIGURA 4.2	-	Trechos do garimpo - áreas de 1.090 m ² demarcadas pelo Departamento de Produção Mineral-DNPM (1984). *Trechos Velho e *Trecho Novo – áreas serviços de dimensões irregulares demarcadas pelos garimpeiros. Campos Verdes-GO.....	33
FIGURA 4.3	-	Sistema organizacional de extração de esmeraldas.....	36
FIGURA 4.4	-	Mapa geológico de Campos Verdes-GO.....	37
FIGURA 4.5	-	Mapa geomorfológico do Estado de Goiás e localização da área de estudo.....	39
FIGURA 4.6	-	Principais mananciais das Bacias Hidrográficas de Campos Verdes. Áreas de interesse econômico. Imagem LANDSAT- 2007.....	41
FIGURA 4.7	-	Situação das vias em Campos Verdes e Trechos do garimpo- Mapa de localização ruas avenidas de Campos Verdes-GO.....	44
FIGURA 5.1	-	Modo de extração de esmeraldas no garimpo em Campos Verdes-GO.....	51
FIGURA 5.2	-	Modelos de galerias e poços subterrâneos. Fig. (A) galerias verticais e subverticais com 260m., de profundidade Fig. (B) – Abertura de poço com revestimento de madeira e diâmetros variáveis e comprimento de 1 a 1,5m. Minas do Trecho Novo - Campos-Verdes-GO.....	51
FIGURA 5.3	-	Rejeito de xisto a margem esquerda do Rio do Peixe. Fig. (C). Antropização na nascente do Córrego Landi com plantações de hortaliças Fig. (D) – área próxima ao Trecho Novo - Campos Verdes-GO.....	54
FIGURA 5.4	-	Deposição de xisto - áreas brejeiras do manancial do córrego Landi. Fig.(E). Fig. (F) - Presença de vegetação (taboas) secundária nas APPs. Garimpo de esmeraldas Campos Verdes-GO.....	55
FIGURA 5.5	-	Mina abandonada - com 100m aprox. de água. Trecho Novo Fig. (G). À direita presença de animais próximo aos poços abandonados. Fig. (H). -Campos Verdes-GO.....	56

- FIGURA 5.6 - Desestruturação do solo nas áreas dos Trechos: Velho e Novo – Fig. (I, J, K). Figura K - antiga área do Valetão. Campos Verdes-GO.....59
- FIGURA 5.7 - Aspectos artesanais de extração de esmeraldas. Fig. (A) – Guincheiro no 2º estágio da mina a 100 m de profundidade, instalações elétricas precárias, mina Trecho Novo. Fig. (B) – Tipo de dinamite utilizada nas detonações - furos na parede da rocha. Fig. (C) chegada da caçamba de xisto mineralizado acionada por guincho- Fig. (D) – Apoio dos garimpeiros na chegada da caçamba e despejo do xisto. Fig. (E) Preparo de explosivos. Figura (F) Ambiente com poeira em suspensão, garimpeiro com alavanca p/quebra de chocos (blocos soltos). Mina c/310m de profundidade aprox.- Campos Verdes - GO.....64
- FIGURA 5.8 - Formas de desagregação das esmeraldas. (Fig. A) – Desagregação com batedor elétrico. (Fig. B) - Desagregação manual. -Trecho do Netinho- (Fig. C)-Trecho Novo área do Valetão reaproveitamento da água proveniente da mina na lavagem de xisto. (Fig.-D) – Trabalho feminino-seleção e cata de esmeraldas-Campos Verdes-GO.....65
- FIGURA. 5.9 - Percentual de garimpeiros que apresentam ou não os sintomas de: ardência nos olhos, asfixia, falta de ar, calor excessivo, surdez, esforço físico, vibração no corpo, durante o trabalho subterrâneo. Campos Verdes/GO.70
- FIGURA 5.10 - Percentual de ocorrência de acidentes entre os trabalhadores do garimpo: inundações, queda de equipamentos e queda de blocos durante o trabalho no garimpo de esmeraldas - Campos Verdes/GO.....73
- FIGURA 5.11 - Análise da evolução dos sintomas de silicose decorrentes do tempo de exposição à poeira respirável no ambiente subterrâneo. Garimpo de esmeraldas – Campos Verdes-GO.....77
- FIGURA 6.1 - Espaço utilizado para encontros semanais dos portadores de silicose – Município de Campos Verdes-GO.....82
- FIGURA 6.2 - Acidente ocorrido com a queda de bloco em 1985, após o uso de explosivos. Garimpo de esmeraldas – Campos Verdes- GO.....83
- FIGURA 7.1 - Proposta de Zoneamentos para área da reserva garimpeira em Campos Verdes -GO.....95

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1	-	Análise comparativa dos diferentes métodos da extração mineral.....	13
TABELA 2.2	-	Principais impactos ambientais da mineração no Brasil	15
TABELA 4.1	-	Unidades Litoestratigráficas da área do garimpo de esmeraldas-Campos Verdes - GO.....	38
TABELA 4.2	-	Rede de abastecimento de água do município de Campos Verdes-GO, Mar/2008.....	43
TABELA 4.3	-	Censo demográfico da população de Campos Verdes – GO. Período de 1980 a 2007.	45
TABELA 4.4	-	Densidade demográfica em Campos Verdes (GO), período de 2005 a 2007.....	46
TABELA 4.5	-	Taxa Geométrica de Crescimento Populacional em Campos Verdes-GO. Período de 1991 a 2007.....	46
TABELA 4.6	-	Bases econômicas em Campos Verdes-GO.....	47
TABELA 4.7	-	Arrecadação de ICMS em Campos Verdes-GO. Período de 1998 a 2007.....	47
TABELA 4.8	-	Produção de esmeraldas em Campos Verdes-GO. Período de 1996 a 2000.....	47
TABELA 4.9	-	Taxa de empregos em Campos Verdes-GO. Período de 1999 a 2007.....	48
TABELA 4.10	-	Característica da rede hospitalar em Campos Verdes-GO. Período de 2000 a 2007.....	49
TABELA 5.1	-	Porcentagem e frequência referente aos tipos de proteção utilizados pelos garimpeiros durante o trabalho no garimpo. Campos Verdes-GO. Julho/2008.....	67
TABELA 5.2	-	Percentual da faixa etária dos garimpeiros entrevistados no garimpo de esmeraldas. Campos Verdes-GO, Julho/2008.....	67

TABELA 6.1	- Esquema dos principais Riscos de acordo com a importância.....	80
TABELA 6.2	- Análise qualitativa dos riscos de acidentes associados às atividades de exploração no garimpo de esmeraldas-Campos Verdes-GO/2008.....	85
TABELA 6.3	- Frequência das doenças ocorridas no período de Janeiro a Setembro de 2008- Campos Verdes-GO.....	86
TABELA 6.4	- Correlação entre a atividade mineira: no ambiente e os riscos à saúde dos trabalhadores no garimpo de esmeraldas- Campos Verdes-GO/2009.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	-	Área de Proteção Ambiental
AGIM	-	Agência de Desenvolvimento Industrial e Mineral
CF	-	Constituição Federal
CDC	-	Centers for Disease Control
CETEM	-	Centro de Tecnologia Mineral
CFEM	-	Compensação Financeira sobre Exploração Mineral
CGMCMV	-	Cooperativa dos Garimpeiros do Município de Campos Verdes
CNS	-	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA	-	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	-	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM	-	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	-	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMADS	-	EQUIPO MMSD AMERICA DEL SUR
FUNDACENTRO	-	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IBAMA	-	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	-	Instituto Brasileiro de Mineração
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
INPE	-	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	-	Instituto de Pesquisa Econômica
ISO 14001	-	Norma de Gestão Ambiental da International Organization for Standardization
MMA	-	Ministério do Meio Ambiente
MME	-	Ministério de Minas e Energia
MPAS	-	Ministério da Previdência e Assistência Social
MPE	-	Mineração em Pequena escala

MS	-	Ministério da Saúde
MTE	-	Ministério do Trabalho e Emprego
NIOSH	-	National Institute for Occupational Safety and Health
NRM		Normas Reguladoras de Mineração
OIT	-	Organização Internacional do trabalho
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
ONU	-	Organização das Nações Unidas
OPAS	-	Organização Pan-Americana de Saúde
PIB	-	Produto Interno Bruto
PNUMA	-	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRADs	-	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RCM	-	Regulamento do Código de Mineração
SANEAGO	-	Saneamento do Estado de Goiás
SEPIN	-	Superintendência de Estatística Pesquisa e informação
SEPLAN	-	Secretaria de Planejamento e desenvolvimento do Estado de Goiás.
SIEG	-	Sistema de Informações Geográficas
SNG	-	Sindicato Nacional dos Garimpeiros
USAGAL	-	União Sindical dos Garimpeiros da Amazônia Legal

*“Mineração sempre foi um negócio
cigano e virulento, ignorante de
fronteiras e de massa demográfica”.*

Paulo Bertran

INTRODUÇÃO

Apesar da imprescindível utilização dos recursos naturais (renováveis e não-renováveis) para a sobrevivência da espécie humana, o homem em sua relação com o meio ambiente é o principal agente transformador do espaço geográfico. Desde o início da sociedade, a sua atuação tem sido intensa e dinâmica, o que trouxe inúmeros problemas ambientais a nível local, regional e global, que afetam os ecossistemas e a qualidade de vida das pessoas.

O uso intenso e desordenado dos recursos, intensificado pela industrialização dos países, gerou, por causa das intervenções humanas, desgastes ambientais, tais como a poluição da água, do solo e do ar. Estes processos fazem surgir, “em todas as escalas, os riscos ambientais e a vulnerabilidade das pessoas” (HOGAN & MARANDOLA, 2006, p.24), que contribuem para a ocorrência de doenças.

Contudo, as doenças foram associadas, desde a antiguidade, a fatores geográficos como clima, relevo e aos problemas ambientais: poluição e doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho. Pode-se dizer que a mineração (garimpos), além de ocasionar danos ambientais, é uma atividade de riscos e vulnerabilidade à saúde do trabalhador.

O garimpo de esmeraldas localizado em Campos Verdes, ao norte do Estado de Goiás, se fez inicialmente em função da descoberta do afloramento de um veio esmeraldífero, em 1981. Devido às formações geomorfológicas, em coberturas aluviais, ou seja, a pequena profundidade, na época, presumivelmente, surgiram de forma significativa as aglomerações, intensas escavações, acidentes e conflitos. Assim sendo, os efeitos negativos provenientes da ação extrativista foram maiores que os efeitos positivos e tornam-se perceptíveis no ambiente.

Atualmente, a exploração de esmeraldas ocorre em galerias subterrâneas, nas aberturas de poços verticais e subverticais; segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral - DNPM, os depósitos de esmeraldas podem ser alcançados a 300m ou 400m de profundidade, aproximadamente. No entanto, verificou-se que a melhoria nas condições de trabalho subterrâneo mostrou-se insignificante em relação à evolução da profundidade das minas. Simultaneamente aos danos ambientais, emergiram os riscos e vulnerabilidade da saúde da população garimpeira, decorrentes das condições de trabalho subterrâneo.

Por conseguinte, a atividade extrativista subterrânea comporta uma variedade de riscos de acidentes desde a perfuração, desmonte da rocha e carregamento até a superfície,

além da geração da poeira mineral que contém sílica (SiO_2), assim como a sua difícil dispersão no ambiente confinado.

Este estudo visa não somente analisar a degradação dos recursos naturais, mas também as suas conseqüências à saúde do garimpeiro, como agente integrante do processo de degradação, ou seja, a sociedade garimpeira como componente e como sujeito de tais transformações.

Em relação ao objeto empírico da pesquisa, selecionaram-se na área de garimpagem, os trechos Velho, Novo e Netinho como áreas possíveis de análise da problemática socioambiental, ou seja, dos prováveis danos ambientais e das conseqüências à saúde do trabalhador, em razão da atividade de exploração de esmeraldas no ambiente subterrâneo. A pesquisa foi desenvolvida a fim de atingir os objetivos elencados a seguir.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a problemática socioambiental e as conseqüências à saúde do trabalhador, em decorrência do garimpo de esmeraldas em Campos Verdes - GO.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analisar os aspectos físicos, socioeconômicos e de saúde no município;
2. Descrever o processo de exploração de esmeraldas;
3. Avaliar o impacto do garimpo sobre o meio natural;
4. Avaliar os efeitos do garimpo na saúde do trabalhador;
5. Articular a problemática ambiental com a precariedade das condições de trabalho e sua influência na saúde do trabalhador.

Assim, com os dados coletados e discutidos, espera-se contribuir para a gestão dos recursos ambientais e melhoria nas condições do ambiente de trabalho subterrâneo; a contribuição deve estender-se também a propostas de atendimento de saúde especializado para os garimpeiros ativos e inativos, junto ao hospital municipal.

O capítulo dois discorre sobre as concepções teórico-conceituais acerca das proposições da geografia socioambiental, decorrentes do modo de apropriação do homem no espaço geográfico, destacando sua análise associada à Geografia da Saúde e apontando algumas reflexões com base na compilação das idéias de autores que lidam com esta abordagem. O estudo ainda apresenta uma correlação das transformações oriundas das

atividades humanas, resgatando a dialética que envolve ambiente, sociedade e saúde nos processos produtivos – além de enfatizar as vantagens e as desvantagens da mineração no ambiente e na saúde do trabalhador, bem como os riscos e vulnerabilidades da atividade de mineração (minas subterrâneas) e respectivas repercussões na saúde humana, com base nos estudos de casos.

No capítulo três, é exposta a metodologia de pesquisa que compreendeu quatro etapas: na primeira, foi feito levantamento de dados e análise das informações. Na segunda, o reconhecimento de campo e preparação dos instrumentos coletados em campo para análise do ambiente natural. A terceira compôs-se de entrevistas individuais e avaliação do ambiente de trabalho. A quarta compreendeu da análise dos dados coletados à avaliação socioambiental da atividade no município, especialmente no ambiente e das condições de trabalho.

O capítulo quatro aborda a caracterização da área de estudo a partir do processo histórico da mineração no estado e a inserção do garimpo no município, do qual se originou a delimitação das áreas de garimpagem em trechos pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral - DNPM. Neste capítulo, consta a avaliação dos aspectos socioambientais no contexto físico, socioeconômico, e da saúde no município.

O capítulo cinco trata da apresentação dos resultados coletados no garimpo a partir do processo de extração de esmeraldas (levantamento bibliográfico junto aos órgãos oficiais, mapeamentos, registros fotográficos e observações) para análise dos efeitos da mineração no ambiente natural. Quanto à análise das condições de trabalho, tomou-se como base trechos de depoimentos, a partir da história ocupacional dos garimpeiros ativos e inativos, sócios-proprietários, e médico do hospital municipal.

O capítulo seis dispõe sobre a correlação dos efeitos negativos do trabalho subterrâneo com a degradação do ambiente natural, assim como dispõe sobre a contaminação da atmosfera subterrânea, que pode causar as doenças ocupacionais (ardência nos olhos, asfixia, surdez, desconforto, cansaço físico, doenças respiratórias como a silicose, entre outras); analisa, ainda, que as águas subterrâneas provocam inundações, afetando de forma doentia a biodiversidade e o ecossistema e causando a instabilidade do maciço rochoso, o que ocasiona acidentes com inabilitação física, psíquica e corporal do trabalhador no garimpo.

No último capítulo, nas Considerações Finais e Recomendações, concluiu-se que as exposições de risco às quais estão submetidos os trabalhadores do garimpo no ambiente subterrâneo, não são em maior ou menor grau, pois os riscos emanam de diversas maneiras e podem acarretar danos imprevisíveis ou irreversíveis aos mesmos. Sugere-se maior fiscalização pelo órgão responsável pela permissão da lavra garimpeira, em relação às normas

de segurança no ambiente de trabalho, e recuperação das áreas degradadas. Para isso, recomenda-se a elaboração de uma matriz normativa para o garimpo e a implementação de planejamento obtido pelo cruzamento das leis e diretrizes de uso e ocupação do solo para exploração dos bens minerais, além de programas de saúde para os trabalhadores no garimpo e programas socioeconômicos sustentáveis – considerando-se as prioridades nas questões relativas às condições de trabalho subterrâneo (programa de saúde especializado, com médico pneumologista para atendimento dos trabalhadores no garimpo) e ambientais (zoneamentos minerários).

2.ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE A ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL E EFEITOS DA APROPRIAÇÃO HUMANA NO ESPAÇO GEOGRÁFICO

As diversas modalidades de alteração dos ecossistemas e os impactos das atividades humanas começaram a ser motivo de preocupação dos mais diferentes cientistas e pesquisadores durante a década de 60. Fonseca (1995, p.177) afirma que “desde a Revolução Industrial e do uso dos combustíveis fósseis, a humanidade se transformou no principal fator de alteração geológica do planeta, mas só recentemente se deu conta disso”.

As intervenções humanas, além dos eventos naturais, agravam a deterioração ambiental. Tais processos surgem em todas as escalas, os riscos ambientais e a vulnerabilidade dos ecossistemas ou das pessoas em relação às dinâmicas e as conseqüências ambientais aprofundam-se e/ou promovem a vulnerabilidade social (HOGAN & MARANDOLA, 2006, p.24).

Para os autores, os perigos podem ser classificados em naturais (enchentes urbanas, deslizamentos, tempestades) e tecnológicos (contaminação dos solos por produtos químicos, acidentes industriais, irradiação), além dos provenientes da própria poluição e degradação, como ilhas de calor, inversão térmica, riscos à saúde e riscos à própria vida.

E, neste paradoxo, se por um lado, os avanços científicos e tecnológicos contribuíram para a redução de determinadas doenças associadas à fome e às pestilências, por outro lado, eles fizeram surgir novos riscos, como os de origem química [...] a elas expondo todos os dias milhões de pessoas nos seus locais de habitação ou trabalho, na cadeia alimentar, no solo em que pisam, no ar que respiram e nas águas que consomem (FREITAS & GÓMEZ, 1997).

Em todos os processos e dinâmicas mencionados, vem à tona o uso da categoria ‘risco’, o qual está nas entrelinhas de vários estudos e tem constituído uma importante perspectiva de estudos para a ciência como um todo.

As ciências utilizam a categoria ‘riscos’ em diferentes quadros teóricos metodológicos e em diferentes problemáticas. Pode-se dizer que, na relação sociedade e natureza proposta por alguns geógrafos, a categoria risco está sempre presente. Porém, a sua incorporação enquanto análise para enfatizar o real envolvimento da abordagem social/ambiental é mais recente, ganhando importância gradativamente, ao longo do tempo.

2.1 A PROPOSIÇÃO SOCIOAMBIENTAL NA INTERFACE AMBIENTE E SAÚDE

A intransigência dos problemas ambientais, bem como o engajamento de estudiosos do assunto no Brasil e no mundo, levou a Geografia a rever suas concepções, a partir dos anos 80, o que resultou na busca e na formulação de novas bases teórico-metodológicas para a abordagem do tema.

Uma delas é que a crise ambiental contemporânea não pode ser compreendida nem resolvida segundo perspectivas que isolam a sociedade da natureza ou que ignoram uma delas. Portanto, “o termo ‘sócio’ aparece, então, atrelado ao termo ‘ambiente’, para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito/elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea”. (MENDONÇA, 2004, p.126).

A concepção de meio ambiente não pode excluir a sociedade; deve, sim, compreender que sociedade, economia, política e cultura fazem parte de processos relativos à problemática ambiental contemporânea, tanto como componente quanto como sujeito. Deste modo,

A terminologia *socioambiental*, [...] não explica somente a perspectiva de enfatizar o necessário envolvimento da sociedade com elemento processual, mas, é também, decorrente da busca de cientistas naturais a preceitos filosóficos e da ciência social para compreender a realidade numa abordagem inovadora [...]. (*ibid*, 2004, p. 126).

Tais perspectivas foram prioritárias na Conferência das Nações Unidas, em 1992, constituindo um dos principais marcos nos debates que engendraram novos elementos, dos quais resultaram novas formas de abordagens em relação aos problemas ambientais. Assim sendo,

A noção de meio ambiente não recobre somente a natureza, ainda menos a fauna e a flora somente. Este termo designa as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio e integra também seus aspectos econômicos, sociais e culturais. (VEVRET¹ 1999, *apud* MENDONÇA, 2004, p. 125).

¹ VEVRET, Y. **Géo-environnement**. Paris: Sedes, 1999 *apud* MENDONÇA, F. e KOZEL, S. (Orgs.) A questão Socioambiental in: Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004.270p.

Entende-se que, na abordagem ambiental, a perspectiva humana não deve ser negligenciada, pois há uma relação de conjunto entre o contexto social, econômico, político e cultural, principalmente quando se trata de estudos referentes ao meio físico.

Conforme Troppmair, (2000, p.6) ‘o meio físico’ não pode ser estudado como produto final, como objetivo, único e isolado em si, mas como o meio integrado e dinâmico, em que os seres vivos, entre eles o homem, vivem, se conectam e desenvolvem suas atividades. Portanto, para o autor, é fundamental nos estudos do ‘meio físico’ a integridade dos eventos.

As mudanças nos conceitos de meio ambiente surgiram em decorrência dos problemas ambientais. Mendonça (2004, p.127) esclarece que, no final do século XIX e início do XX, os conceitos sobre meio ambiente eram aliados aos fenômenos da natureza; na atualidade, esses conceitos decorrem dos graves problemas derivados da interação entre a sociedade e a natureza, a relação do homem-meio, homem-natureza, físico-humano, homem-homem.

Na proposição da geografia socioambiental, Monteiro é considerado por Mendonça como um dos principais precursores desta corrente geográfica, lançada há cerca de vinte anos. No contexto da proposição socioambiental, Monteiro² (1984) recomenda

que os geógrafos dedicados aos aspectos naturais não deixem de considerar o homem no centro deste jogo de relações e que aqueles dedicados às desigualdades sociais não as vissem fora dos lugares que seriam meros pontos superficiais de uma convergência que pode ser como tem sido, desatada a qualquer momento. O verdadeiro fio condutor de uma estratégia capaz de promover a unidade do conhecimento geográfico advirá de um pacto mais profundo que só pode emanar de uma concepção filosófica própria. (MONTEIRO *apud* MENDONÇA, 2004, p. 133).

Mediante o ponto de vista do autor, é necessário integridade nos discursos entre os aspectos naturais e as desigualdades sociais, procedimento que deve ser considerado entre os geógrafos físicos e humanos, para que não haja um discurso dicotômico entre ambos, sendo esta a proposta da geografia socioambiental. No entanto, tais abordagens parecem ser um desafio para maioria dos estudiosos do assunto. Esses desafios podem estar relacionados à metodologia a ser adotada no contexto da proposição da geografia socioambiental.

² MONTEIRO, Carlos, A. de Figueiredo, **Geossistemas: a história de uma procura**, 2. Ed. São Paulo: Contexto, 2001.

Segundo Mendonça (2004, p.137), a metodologia utilizada na proposta socioambiental vai depender do grau de interação, da degradação ou da situação conflito. A abordagem socioambiental pode estar associada a aplicações já experimentadas e a novas formulações. Em relação ao estudo do ambiente, destaca-se a abordagem de uma geografia física global que, a partir da interação do ecossistema (vertical) e geossistema (horizontal), abarca as atividades humanas, enquanto fator da dinâmica da paisagem.

Face ao exposto, a adoção da abordagem socioambiental é válida para compreender as transformações resultantes das relações entre o homem e ambiente, ou entre a sociedade e a natureza. Abordagem esta que é gerada para entender o total envolvimento dos impactos socioambientais modificadores do espaço geográfico nos estudos dos ambientes e da saúde.

2.1.1 A relação saúde e ambiente como uma questão geográfica

O ambiente é o resultado histórico da interação da lógica da natureza e da lógica da sociedade no espaço geográfico (CÂMARA & TAMBELLINI³ *apud* AUGUSTO, 2005) – e é esta lógica que estabelece os processos determinados por uma rede complexa de condicionantes de ordem histórica e social, que se organizam no espaço geográfico.

Segundo Augusto (2005, p.11), “a saúde pode estar relacionada a um sistema complexo de situações e condicionantes que tornam as populações mais ou menos vulneráveis aos processos de produção do espaço que geram riscos ambientais”. Assim, vemos que há a relação da produção do espaço entre o ambiente e a saúde de uma população; a Organização Mundial de Saúde e Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) definem o campo do conhecimento com uma variedade de temas a serem analisados: ‘saúde ambiental’ ou ‘saúde e ambiente’, e ‘saúde do trabalhador’. Estes temas

incorporam todos os elementos e fatores que potencialmente afetam a saúde incluindo, entre outras, desde a exposição a fatores específicos como substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do indivíduo, até aqueles relacionados com aspectos negativos do desenvolvimento social e econômico dos

³ CÂMARA, V. M; TAMBELLINI, A. T. **Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental.** Revista Brasileira de epidemiologia. Rio de Janeiro, v.6, n. 2, p.95-104, 2003. *apud* AUGUSTO, L, G. da S. Teoria e Prática na Ação do Sanitarista: a questão da saúde e do meio ambiente. Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, Volume XIII – número 1. NESC-UFRJ. pp.9-25, 2005.

países. (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE LA SALUD (OPAS), 1990)

Entende-se que os processos produtivos estão compreendidos entre os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais responsáveis pelas condições de vida e fatores de riscos ocupacionais para a saúde do trabalhador. Tais fatores presentes no processo de trabalho determinam a organização laboral. A visão de saúde torna-se bastante ampla, contemplando as relações saúde-trabalho, em meio a uma atuação multiprofissional, interdisciplinar e intersetorial.

É nas relações intercambiantes que Santos (2008, p.70) define a produção do espaço como “resultado da ação dos homens sobre o próprio espaço, intermediados pelos objetos naturais e artificiais”. Podemos dizer que os processos produtivos estabelecem “[...] as relações sociais e os seres da natureza e seus vínculos aos intentos desta produção (econômica e social), sem levar em conta seus limites de sobrevivência” (CÂMARA & TAMBELLINI, 1998, p.52).

Em conseqüência de suas ações, o homem pode contribuir por meio dos processos produtivos para o surgimento e proliferação de doenças. Neste sentido, é nas manifestações humanas no espaço, que a ciência geográfica desempenha o seu papel, no jogo de relações que abarcam o ambiente, a sociedade e a saúde, e podem ser caracterizados como *Tríade Espacial* (grifo nosso). Tais abordagens aportam estudos referentes à influência da ciência geográfica no campo da saúde e da relação homem e ambiente. (NASCIMENTO; LARANJA, 2008).

2.1.2 – Geografia Médica ou da Saúde: Ambiente, Sociedade e Saúde

A dialética da retomada de novas concepções referentes à ciência geográfica reafirma a importância desta ciência, em três campos essenciais: o ambiente, a sociedade e a saúde. No campo da saúde, trata-se de um novo recorte da geografia.

Consideradas ciências de vocação social, a geografia e a medicina comportam-se em eixos, cada uma com suas especificidades: geografia da saúde e epidemiologia, respectivamente, engaja-se numa projeção cruzada: o espaço como tema médico, por um lado; a saúde como tema geográfico, por outro. Contudo, a interdisciplinaridade permite que cada tema gere seu próprio perfil.

É certo que, a partir da visão de interdisciplinaridade, a geografia embarca em proposições teóricas que têm dupla origem: às vezes, correspondem à influência de correntes próprias dos médicos e outras, à de geógrafos.

Porém, a relação ambiente, sociedade e saúde não é nova, teve origem em tempos remotos, a partir do higienismo de Hipócrates (460 – 375 a.C) que, em seu clássico “Ares, Água e Lugares” já centrava em seus ensinamentos as relações entre ambientes – incluindo clima, topografia, qualidade da água e mesmo organização política – e saúde. Portanto, a partir daquele momento, já se estabelecia certa relação entre o ambiente e o homem. A vigência de tal relação é transversal ao longo da história, ao ponto de alguns dos conceitos estarem presente na geografia e na medicina.

Outra atitude vinculante aparece na história entre os séculos XVIII e XIX – com os tratados denominados *Topografias médicas*, que revelavam com detalhes os dados do território (predominantemente o meio físico). Estes informes ofereciam um panorama de relação entre o homem e o meio, numa descrição quantitativa. (URTEAGA, 1980).

Os novos estilos de trabalhos foram acordados cada vez mais no período de sua vigência. Assim, podemos encontrar a teoria bacteriológica, a partir dos avanços nos estudos de Robert Koch, no final do século XIX, em matéria de vacinas; concomitantemente, Louis Pasteur descobriu que certas doenças eram causadas por bactérias e, durante certo período, seus estudos foram denominados como era “bacteriológica ou pasteuriana” (ALMEIDA FILHO, 1989). Posteriormente, houve um período de decadência, iniciado em 1900, e registra-se que poucas obras referentes à Geografia médica foram produzidas, apenas a partir das décadas de 1930 e 1940.

Uma importante contribuição foram os estudos realizados de 1930 a 1940, do parasitologista Pavlovsky (1939), que formulou a ‘teoria dos focos naturais’, sob uma abordagem ecológica. A referida teoria foi utilizada depois por outros autores, para explicar a incidência de doenças.

Por influência da geografia, surgiram outras formas de entender a problemática da saúde. O geógrafo francês Max Sorre (1947) concebeu a teoria dos complexos patogênicos, que mostra de forma mais abrangente uma variedade de doenças infecciosas e parasitárias. Na sua obra, *Les Fondements de La Géographie Humaine*, preocupou-se em fornecer uma base conceitual à geografia médica que permitisse investigações de natureza interdisciplinar. Essa abordagem ecológica das relações entre o homem e o meio através do ‘complexo patogênico’ amplia o campo da geografia que, até então, se limitava à descrição do meio.

A semelhança entre os esquemas conceituais de Pavlovsky e Max Sorre é evidente, especialmente porque ambos partem de uma interpretação ecológica das relações entre o homem e o meio. Contudo, Silva (2000) argumenta que os avanços dos estudos das doenças se deram a partir da mudança do conceito de espaço pela corrente marxista, na Geografia. Este conceito foi visto como resultado da ação da sociedade sobre o ambiente ou meio natural e permite identificar a organização do espaço como um processo interativo do homem com a natureza.

Por isso, as questões relacionadas ao ambiente e saúde são multidisciplinares e comportam várias abordagens e articulações interdisciplinares. Segundo a FUNASA (2002), por meio do conhecimento integrado, é possível a solução de um problema de saúde, seja na adoção de medidas preventivas e/ou seja controle dos fatores de riscos associados a uma variável ambiental.

Entretanto, na percepção de Louis Pasteur, para prevenir e ou erradicar uma doença é necessário eliminar as causa específicas. Isso também impulsionou fortemente os estudos e a práxis da Patologia do Trabalho, onde as doenças dos trabalhadores foram associadas a agentes etiológicos específicos, ou seja, agentes químicos (chumbo, mercúrio), físicos (ruído, calor, radiações), biológicos, e de origem ocupacional. (MENDES, 2003, p.13).

No contexto das doenças associadas ao trabalho, Graça (2008) afirma que a primeira observação de uma doença profissional (a cólica provocada pelo chumbo no trabalho de extração de metais) foi atribuída a Hipócrates (460 – 377 a.C.). Posteriormente, Plínio, o Velho (23 – 79 d.C.), o enciclopedista médico romano, descreveu o envenenamento pelo mercúrio, uma típica doença dos escravos que trabalhavam nas minas e pedreiras do Império. Pode-se afirmar que, desde a antiguidade, já haviam estudos de doenças ocupacionais, influenciadas pelas atividades de mineração.

Atualmente, estudos referentes à influência de certos minerais na saúde vêm ganhado destaque. Cortecci (2008) enfatiza que os minerais mais perigosos à saúde humana são o chumbo, o selênio, o iodo, o flúor, o asbestose, a sílica, arsênico, dentre outros.

Vale ressaltar, ainda, a importância da abordagem interdisciplinar no contexto das ciências geográficas e da saúde: ambas são fundamentais nos estudos de ambiente, sociedade e saúde. Do ponto de vista geográfico, podemos exemplificar a integridade da relação entre a atividade de mineração e o ambiente, pois, muitas vezes, tal atividade não se limita aos impactos no ambiente, porque gera riscos à saúde e à própria vida das pessoas.

2.2-PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO

No início do capítulo, foram consideradas diversas formas de abordagens geográficas que apontam a problemática socioambiental em relação às intervenções humanas no espaço geográfico, nas concepções de sociedade, ambiente e saúde. Agora, será analisada a atividade extrativista, no contexto da *tríade espacial* e dos impactos ambientais, sociais e de saúde ligados a ela, correlacionados aos seus conceitos e efeitos, na proposta de alguns autores que versam sobre o tema mineração.

2.2.1- Impactos ambientais e riscos à saúde

Conforme abordado anteriormente, a atividade de mineração comporta uma intensa modificação e transformação nas estruturas dos recursos dos ecossistemas, do meio natural, bem como de todos os elementos associados. Neste sentido, a resolução do Conselho Nacional do Meio ambiente - CONAMA Nº. 001 de 23 de janeiro de 1986 considera impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, originadas por atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam: (i) a saúde a segurança e o bem-estar da população; (ii), as atividades socioeconômicas; (iii) a biota; (iv) e a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA, 1986).

Estas alterações estão, diretamente, relacionadas à ação do homem que, se de um lado proporciona e oferece efeitos de dinamização econômica positiva local, nacional e mundial, por outro lado, reproduz efeitos negativos ao ambiente e estão associados a um:

Conjunto de etapas inerentes ao processo produtivo, à interferência negativa vai desde o seu processo inicial, através da construção da infra-estrutura para o processo operacional, até os estágios que acabam por afetar as pessoas, a fauna, a flora, a água, o ar, e o solo e o conjunto de espécies próximas à realização da mineração. (RIPLEY⁴ *et al*, 1996, *apud* MIOLIOLI, 1999, p. 13).

⁴ RIPLEY, Earl A. et. al. **Environmental effects of mining**. Florida. St. Lucie Press. 1996 *apud* MIOLIOLI, Geraldo. Abordagem Ecológica para a Mineração: uma perspectiva comparativa para o Brasil e Canadá. Tese de Doutorado. Florianópolis. PPGG-UFSC. 1999.

Numa perspectiva local, os impactos dos processos da atividade de mineração geralmente estão associados aos distúrbios da superfície, a produção de rejeitos sólidos e, por conseguinte, de partículas químicas e reativas, que têm influências no sistema atmosférico e hidrosférico.

Assim, outros conceitos de impactos ambientais estão correlacionados ao método de extração. Conforme RIPLEY (1996), os impactos ambientais podem apresentar “vantagens e desvantagens ambientais”. Para o entendimento da proposta deste autor, segue a Tabela 2.1:

TABELA 2.1 – ANÁLISE COMPARATIVA DOS DIFERENTES MÉTODOS DA EXTRAÇÃO MINERAL

Método da mineração	Vantagens ambientais	Desvantagens ambientais
MINA SUBTERRÂNEA	Menos rejeitos em relação à lavra a céu aberto.	Alto potencial de subsidência: exposição de materiais oxidantes.
CAVA OU MINA A CÉU ABERTO.	Baixo risco de subsidência;	Possibilidade de oxidação e combustão no plano do material; deposição e drenagem da água; muitos efeitos aquíferos.
MINERAÇÃO EM TIRAS (MINERAÇÃO DE BAUXITA - PA)	Outros acessos de baixo risco (trabalho) em relação ao processo.	Grande quantidade de rejeitos, poeira, barulho, drenagem da mina, oxidação do minério.
ALUVIAL (OURO)	Relativamente fácil de controlar o perigo ambiental, embora nem é sempre feito.	Alto potencial para emissão de partículas à atmosfera e hidrosfera; distúrbios na superfície.
MINA SUBTERRÂNEA e UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS	Mínima perturbação sonora na superfície e maior riscos aos operários e resíduos sólidos.	Baixa eficiência de extração; Dificuldade de controle e de organização no processo; grande potencial para a contaminação do solo; explosões.

Fonte: Adaptado de Ripley et. al.(apud MILIOLI, 1999).

As lavras a céu aberto, RIPLEY (1996) define como ‘vantagem ambiental’ em relação à lavra subterrânea pelo “baixo nível de subsidência”; em contrapartida, a lavra a céu aberto oferece alto nível de interferência negativa no ambiente como, por exemplo, “os agregados da construção civil na produção de areia no Vale do Paraíba (SP), acarretando a destruição da mata ciliar, turbidez, assoreamento dos cursos d’água, conflitos com uso e ocupação do solo” (FARIAS, 2002).

Aliado a este conjunto, está à produção de brita em São Paulo e Rio de Janeiro, assim como a exploração de argila, calcário e cascalho, no Distrito Federal, consideradas por CORRÊA & BAPTISTA (2004), como as dez (1.061 ha.) maiores áreas degradadas, sendo

três localizadas em Sobradinho, usadas pela indústria de cimento. E ainda, segundo este autor, a recuperação dessas dez áreas reduziria a extensão degradada em um terço.

Contudo, pode-se dizer que, de uma maneira ou de outra, a ‘vantagem ambiental’ exposta pelo autor não deixa de apresentar danos ambientais em maior ou menor grau, os quais dependem de uma série de fatores ligados aos métodos de operações e ao tipo de mineral a ser explorado.

Nas minerações de ouro, ‘as desvantagens ambientais’ são evidentes; segundo Farias (2002), a utilização do mercúrio na concentração de ouro de forma inadequada pode contribuir para a contaminação da água (PA), assim como os rejeitos ricos em arsênio (MG); igualmente a emissão de mercúrio na queima de amálgama⁵ pode provocar poluição do ar (MT). No que diz respeito à extração de ouro aluvial, existem ‘as vantagens ambientais’ apresentadas pelo autor, e como alerta, entende-se por vantagem ambiental medidas de prevenção e controle.

Entretanto, diante do citado discurso, surgem as seguintes questões: seria possível considerar que o emprego de um determinado método de extração mineral traria algum benefício ou vantagem ambiental, uma vez instalado o empreendimento minerário? Se isto acontece, quais vantagens seriam? Cabe verificar até que ponto isto é possível, ou não.

Na lavra subterrânea, a ‘vantagem ambiental’ apresentada pelo autor consiste na deposição de rejeito, quando o mesmo pode ser reutilizado nas cavas subterrâneas; o que pode ser observado é que, em algumas minas subterrâneas, este processo passa a ser negligenciado, pois, após o beneficiamento, o rejeito depositado nas proximidades da mina, muitas vezes, é citado por alguns autores como ‘bota fora’.

Deste modo, o rejeito exposto a céu aberto fica sujeito à ação das intempéries (podemos citar como exemplo a mineração subterrânea de Zinco e Chumbo, em Morro Agudo - MG). No futuro, o ‘rejeito rico em arsênio’ pode vir a acarretar danos ambientais, a nível local e regional; podem-se citar os exemplos do item 2.2.2, sobre os estudos de caso em alguns Estados do país, como Santa Catarina, Goiás, Minas Gerais e São Paulo.

Outro fator a ser considerado são as explosões subterrâneas. Conforme Ripley (1999), as ‘vantagens ambientais’ estão associadas a menos distúrbios na superfície e mínima perturbação sonora, em comparação ao método de lavra a céu aberto. Por outro lado, as consequências e riscos à saúde do trabalhador são maiores, e assim, infere-se que ‘a vantagem ambiental’ vai depender do método de extração mineral; porém, isto não significa dizer que o

⁵ Designação genérica das ligas que contém mercúrio; mistura. Bueno, Francisco Silveira. Minidicionário da língua portuguesa. São Paulo: FTD: Lisa, 1996.

ambiente onde ocorre o processo extrativista deixa de apresentar efeitos negativos ao ambiente natural.

Na análise comparativa entre métodos de extração, Caetano (2006, p. 12) afirma que o método de lavra pode se iniciar a céu aberto e transformar-se em subterrâneo, porém, o que determina se a lavra é subterrânea ou a céu aberto é o potencial do mineral a ser explorado e os custos operacionais, e vice e versa. A lavra pode ser também simultânea, ou seja, tanto a céu aberto como subterrânea.

Independente do método de extração utilizado, as interferências negativas estão quase sempre presentes em todo um conjunto de degradação no meio natural. Para a minimização das ‘desvantagens ambientais’ citadas por Ripley (1996), são necessárias “ações preventivas e corretivas” (FARIAS, 2002, p.14). Ainda de acordo com Farias, os impactos no ambiente vão depender da substância mineral a ser extraída. A tabela 2 resume alguns dos principais impactos ambientais da mineração no Brasil de acordo com a substância mineral.

TABELAS 2.2 - PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA MINERAÇÃO NO BRASIL

Substância Mineral	Estado	Principais problemas	Ações Preventivas e ou Corretivas
OURO	PA	Utilização de mercúrio na concentração do ouro de forma inadequada; aumento da turbidez, principalmente na região de Tapajós	Divulgação de técnicas menos impactantes; monitoramento de rios onde houve maior uso de mercúrio
	MG	Rejeitos ricos em arsênio; Contamina a água.	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
	MT	Emissão de mercúrio na queima de amálgama,	Divulgação de técnicas menos impactantes
CHUMBO, ZINCO E PRATA	SP	Rejeitos ricos em arsênio	Mapeamento e contenção dos rejeitos abandonados
AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	SP	Produção de areia no Vale do Paraíba, acarretando a destruição da mata ciliar, turbidez, conflitos com uso e ocupação do solo, acidentes nas rodovias causados pelo transporte	Disciplinamento da atividade; estudos de alternativas de abastecimento e de transporte.
	RJ e SP	Produção de brita nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo, acarretando: vibração, ruído, emissão de particulado, transporte, conflitos com uso e ocupação do solo.	Aplicação de técnicas menos impactantes; estudos de alternativas de abastecimento

Fonte: Adaptação em 2008, de Farias, 2002.

Caetano (2006, p. 17) afirma que “a maior parte dos efeitos da mineração são mais intensos no meio físico, podendo os impactos nos meios biótico e antrópico serem, muitas vezes, decorrentes dos primeiros”. Considerando a concepção do autor, os impactos das atividades extrativistas no ambiente são muito amplos e não atingem somente o meio físico, de maneira mais intensa ou menos intensa, mas também as atividades de mineração afetam também os meios biótico e antrópico, de forma direta ou indireta.

Diante do exposto, coloca-se a importância da proposição socioambiental nos processos produtivos, pois a tentativa de elucidar cada item em tópicos separados é uma tarefa árdua, fatos estes verificados na abordagem de Ripley. Em evidência, está o método de extração mineral, pois, mesmo se tratando do meio físico, o operário é parte integrante de tal atividade, seja de forma positiva (geração de emprego e renda) ou negativa (na geração de riscos e danos à própria saúde).

Portanto, é nos estudos dos ambientes como foi debatido anteriormente, que se tem a visão de conjunto entre o físico e o humano, onde o homem (operário) não deve ser negligenciado no discurso dos processos produtivos.

2.2.2- Estudos de caso: riscos e vulnerabilidades na atividade mineira

Para o entendimento da *tríade espacial*, serão considerados os estudos de caso ligados às atividades de exploração e suas conseqüências, no âmbito do meio natural e da saúde das pessoas (trabalhadores). À medida que a interferência humana se intensifica nos processos produtivos, como foi proposto anteriormente por Hogan & Marandola (2006), surgem, em todas as escalas, os riscos e vulnerabilidades tanto ambientais, quanto nas pessoas. Na indústria extrativista, as vulnerabilidades e riscos a que se referem os autores são apresentados de diversas formas, como a definição proposta por Guerreiro et al (1998, p.11):

- i. Perigo – são propriedades ou capacidade intrínseca potencialmente causadora de danos;
- ii. Risco – probabilidade de o potencial agente exposto ser atingido nas condições de uso e/ou exposição, interessando a amplitude do dano;
- iii. Dano – conseqüência de acidente.

Para este autor, a definição de risco é aplicada mais regularmente de uma forma qualitativa, ponderando a probabilidade de ocorrência de danos – por sensibilidade do técnico de segurança e higiene do trabalho ou com base na análise comparativa de situações semelhantes das quais existem informações.

Assim, considerar a definição de riscos envolve o tipo de mineral a ser explorado; os conceitos podem estar relacionados às intempéries, à quedas de blocos e de pessoas, utilização de pólvoras e substâncias explosivas, carregamento e transporte de cargas pesadas, entre outros.

Os riscos mais aparentes à saúde do trabalhador nas atividades de exploração são classificados como: mecânicos, ruídos, poeiras, vibrações, térmicos, elétricos, e associados ao uso de explosivos, poluição e degradação dos recursos naturais.

A seguir, são apresentados alguns modelos de exploração que acabam por afetar a saúde das pessoas e causar a degradação do ambiente natural, como decorrência das atividades de mineração.

- i.* Carvão - na região carbonífera de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, a poluição hídrica causada pela drenagem ácida da mineração é, provavelmente, o impacto mais significativo das operações de mineração. Essa poluição decorre da infiltração da água de chuva sobre os rejeitos gerados das atividades de lavra e beneficiamento, que alcançam os corpos hídricos, superficiais e subterrâneos. Essas águas adquirem elementos tóxicos que impedem a sua utilização para qualquer uso e destroem a fauna e a flora (ALEXANDRE & KREBS, 1995).
- ii.* Ouro - o fator contaminante da mineração de ouro está situado no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, onde se percebem os efeitos da mineração no ambiente. Em Nova Lima e Passagem de Mariana, funcionaram, por várias décadas, fábricas de óxido de arsênio, aproveitado como subproduto do minério. Os rejeitos de minério, ricos em arsênio, foram estocados às margens de riachos ou lançados diretamente nas drenagens, provocando grande comprometimento ambiental, no solo e na água. Matschullat (2000) descreve que análises de urina de crianças, coletados em escolas de Nova Lima e Brumal, apresentaram concentrações de arsênio total superiores ao valor considerado como crítico para a saúde.

- iii. Zinco e Chumbo - esta realidade pode ser encontrada nos estudos das minerações de zinco, chumbo e prata, em São Paulo, onde as últimas minas e refinarias encerraram suas atividades em novembro de 1995, mas estiveram ativas nas décadas de 70/80. Os resultados dos processos da metalurgia foram estocados nas margens do Rio Ribeira. Decorridos cinco anos, Cunha et al. (2000) realizaram estudos na população infantil, nos municípios de Adrianópolis e Cerro Azul no Paraná e Ribeira e Iporanga, em São Paulo, envolvendo análises de chumbo total no sangue e arsênio na urina. As concentrações de chumbo no sangue foram superiores aos limites aceitos pelo Centers for Disease Control – CDC -1999.
- iv. *Amianto* - em Minaçu-GO, ocorre a produção de amianto e o surgimento de doenças ocupacionais, que são geradas pela exposição dos trabalhadores e da comunidade local às fibras de amianto, em suspensão no ar. As doenças mais comuns ligadas a este tipo de atividade são: asbestose (doença pulmonar relacionada à prolongada inalação de poeira, contendo alta concentração de fibras de asbesto-similar a silicose), câncer de pulmão e mesotelioma (forma muito rara de tumor maligno que se desenvolve no mesotélio). A relação deste tipo de câncer com o amianto foi examinada, em 1960, em mineiros de amianto azul, na África do Sul. Estudos mais recentes indicam que a incidência do mesotelioma na população geral do Canadá, EUA, e Inglaterra é de 1 a 6 casos por milhão por ano (CÔRREA, 2005).

2.2.3 – Riscos de acidentes: minas subterrâneas

No conceito da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial de Saúde (OMS), as minas subterrâneas são uma das atividades extrativistas (ex. extração de ouro, pedras preciosas e semipreciosas, entre outras) que apresentam maiores riscos à saúde do trabalhador. Dentre estes trabalhadores, encontram-se aqueles que pagaram e continuarão a pagar um alto preço, decorrentes das inadequadas ou insuficientes medidas de segurança, saúde e higiene ocupacionais. Os riscos correspondem a:

- i. Riscos ambientais - dificuldade subterrânea devido à escuridão, calor, umidade, falta de espaço, radiação, exposição a gases (como metano), e pressão atmosférica.
- ii. Riscos específicos relacionados ao trabalho - uso de explosivos, queda de bloco e equipamentos, trabalho físico, ruído, vibração, poeira, entre outros.

Mediante tais conceitos e evidenciando a importância da atividade mineira na geração de acidentes, Ghosh, Bhattacharjee e Chau (2004) destacam que esse é um dos setores em que mais ocorrem acidentes de trabalho no mundo, apresentando altas taxas de mortalidade.

Os dados dos relatórios de acidentes de trabalho em minerações subterrâneas disponibilizados pela MSHA⁶ destacam que, nos anos de 1996 a 1998, ocorreram 256 acidentes fatais no setor mineral dos Estados Unidos, dos quais 45 foram causados por quedas de rochas em minerações subterrâneas (MARK & IANNACCHIONE, 2000).

Duzgun e Einstein (2004) afirmam que os acidentes causados por queda de rochas provocam, além de lesões, incapacidade e morte de trabalhadores, perdas de tempo de trabalho, quebras de equipamentos e interrupção nas atividades das operações das minerações, enquanto Hull et al. (1996) enfatizam os altos custos decorrentes de pagamentos de indenização ou benefícios aos acidentados.

Dados do Safety in Mines Research Advisory Committee (SIMRAC), da África do Sul, registram, em 1995, 2.068 incidentes nas minas de ouro e platina com quedas de rochas, os quais resultaram em 198 mortes de trabalhadores. As quedas de rocha ocuparam o primeiro lugar entre as causas de morte nas minerações sul-africanas, no período de 1996 a 2005⁷.

No Brasil, a distribuição em números absolutos dos acidentes de trabalho na indústria extrativa mineral evidencia que o subsetor extração de pedra, areia e argila apresenta o mais elevado número de casos nos três anos, com a notificação de cerca de 1.000 casos, somente no ano de 2004. Considerando todos os grupos de atividade econômica, a indústria extrativa mineral fica em quinto lugar quanto à mortalidade⁸, em relação às outras atividades econômicas.

⁶ Mine Safety and Health Administration. Disponível em <<http://www.msha.gov>>. Acesso em 03 nov. 2008.

⁷ Mine Health and Safety Council. Disponível em: <<http://www.mhsc.org.za>>. Acesso em: 05 nov. 2008.

⁸ A taxa de mortalidade (número total de óbitos decorrentes de acidentes de trabalho) representa o risco percentual médio de um trabalhador sofrer um acidente de trabalho fatal. É igual ao n° total de óbitos decorrentes

Em relação à letalidade⁹, a indústria extrativa mineral fica também nesta mesma posição. A indústria extrativa tem uma taxa de mortalidade de 22,06 por 100.000 pessoas trabalhadoras com carteira assinada e taxa de letalidade de 10,99 por 1.000, por acidentes liquidados. Então, estima-se que o número de acidentes entre os trabalhadores do setor extrativista mineral seja maior em relação aos dados oficiais, tendo em vista o número de trabalhadores ocupantes do mercado informal, nas empresas de mineração de pequeno porte, garimpos, dentre outras.

Em relação às minas subterrâneas, as organizações de porte internacional (OIT e OMS) consideram que, embora os riscos de acidentes causados por queda de blocos, explosivos e falhas nos elevadores sejam sérios, nada se compara à poeira, considerada como o maior problema que afeta a saúde dos trabalhadores de minas subterrâneas.

2.2.4 Riscos de silicose

A silicose livre é resultante da exposição do quartzo, especialmente nas minerações subterrâneas e a céu aberto, das perfurações de rocha. A sílica¹⁰ livre pode ocorrer em outras atividades de extração, como pedreiras e beneficiamento de minérios e rochas que contenham o mineral.

A exposição ocupacional à poeira contendo a sílica cristalina encontra-se relacionada ao risco de desenvolvimento das doenças respiratórias como a silicose: limitação crônica do fluxo aéreo; tuberculose e câncer de pulmão (ALGRANTI *et. al.*, 2004).

Segundo Mendes (2003), as doenças respiratórias são denominadas de pneumoconioses. Este termo ‘pneumoconiose’ foi sendo ajustado, com denominações próprias que partem do nome da poeira: silicose (poeira de sílica) e asbestose (poeira de asbesto).

de acidentes de trabalho dividido pelo nº de empregados celetistas e multiplicado por 100.000 (MTE – Indicadores de acidentes de trabalho, 2006).

⁹ A taxa de letalidade representa a probabilidade média de que um acidente de trabalho seja fatal. É igual ao nº total de óbitos decorrentes de acidentes de trabalho dividido pelo total de acidentes de trabalho liquidados e multiplicado por 1.000 (MTE – Indicadores de acidentes de trabalho, 2006). Fonte: Anuários Estatísticos de Acidentes do Trabalho do Ministério da Previdência Social e MTE/RAIS: Relação Anual de Informações Sociais.

¹⁰ O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício, SiO₂, nas suas várias formas, incluindo sílicas cristalinas, sílicas vítreas e sílicas amorfas. O dióxido de silício, SiO₂, é o composto binário de oxigênio e silício mais comum, sendo inclusive composto dos dois elementos mais abundantes na crosta da Terra. A sílica e seus compostos constituem cerca de 60% em peso de toda a crosta terrestre. (Tibiriça Bon, A. M; Santos, A.M.A., Fundacentro, 2008).

O principal fator de risco de desenvolvimento de silicose é a concentração de sílica livre cristalina respirável no material particulado, suspenso em ambientes de trabalho. Outros fatores importantes são: tamanho das partículas; origem da sílica; tempo de exposição do trabalhador; tempo entre a primeira exposição e o diagnóstico e susceptibilidade individual. (NIOSH, 2002).

Segundo Algranti *et. al.* (2003), a silicose é um tipo específico de doença respiratória comumente descrita em três formas clínicas:

- i. **Silicose crônica** é uma forma nodular simples e de ocorrência após longo tempo de início de exposição (10 a 20 anos), a níveis relativamente baixos de poeira contendo sílica.
- ii. **Silicose subaguda** é caracterizada por apresentar alterações radiológicas mais precoces, normalmente com cinco anos de exposição à poeira contendo a sílica.
- iii. **Silicose aguda** é uma forma rara de doença associada às exposições maciças à sílica cristalina.

2. 2.5. Ocorrências da silicose no Brasil e no mundo

O surgimento da doença com incapacidade respiratória temporária ou permanente e/ou morte tem sido constante, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, onde vem se verificando a exposição excessiva a poeiras ‘respiráveis’, contendo sílica livre cristalina. (GOELZER & HANDAR, 2000).

No Brasil, a silicose também é uma das pneumoconioses de maior prevalência e o número estimado de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica é superior a 6 milhões, sendo 4 milhões na construção civil, 500.000 na mineração e garimpo e acima de 2 milhões em indústrias de transformação de minerais, metalurgia, indústria química, da borracha, cerâmicas e vidro.

O estado de maior destaque no Brasil foi Minas Gerais, com mais de 4.500 trabalhadores portadores de silicose, e calcula-se que exista cerca de 7.500 casos provenientes da mineração de ouro, garimpos, lapidação de pedras e outras atividades. No Paraná, o Centro Metropolitano de Apoio à Saúde do Trabalhador (CEMAST/SESA), desde 1996, registrou entre os casos confirmados, suspeitos e óbitos, 142 ocorrências em trabalhadores de Curitiba e região metropolitana. A mineração apresentou o maior número de casos confirmados, com 37 ocorrências e dois evoluíram para óbito.

No Vietnã, a silicose é considerada uma das doenças ocupacionais mais prevalentes e uma das maiores causas de concessão de benefícios previdenciários aos trabalhadores (90%). Dados recentes demonstram que o número de casos acumulados até o momento é de aproximadamente 9.000 casos.

Na China, em 1990, houve o registro de aproximadamente 360.000 casos acumulados de pneumoconioses. Durante o período de 1991-1995, a China documentou mais de 500.000 casos de silicose, com quase 6.000 casos novos ocorrendo a cada ano e mais de 24.000 mortes por ano, a maior parte entre trabalhadores idosos.

Na Índia, uma prevalência de silicose de 55% foi encontrada entre os trabalhadores, muitos deles jovens, trabalhando em pedreiras de rochas sedimentárias de xisto, e com atividade subsequente em locais pequenos e mal ventilados. Estudos na Malásia demonstram uma prevalência de silicose de 25% em trabalhadores em pedreiras e de 36% em trabalhadores fazendo lápides funerárias. Nos EUA, estima-se que mais de 1 milhão de trabalhadores são, ocupacionalmente, expostos a poeiras contendo sílica livre e cristalina e 100.000 desses trabalhadores correm o risco de terem silicose. A cada ano, mais de 250 trabalhadores morrem de silicose.

Observa-se uma acentuada tendência de aparecimento de casos novos, cujo significado deve ser creditado mais ao aumento de diagnósticos decorrentes de busca ativa de casos, que propriamente ao aumento do problema. As estimativas sobre prevalência da silicose no Brasil sugerem existir no país, de 25 a 30 mil casos dessa pneumoconiose (MENDES, 1978).

Apesar da ausência de dados precisos e atualizados em relação ao número de trabalhadores expostos a poeiras respiráveis, tendo em vista a deficiência de dados em relação à incidência da silicose no estado de Goiás, principalmente em garimpos, considera-se significativa a estimativa apresentada pelo autor.

A silicose é uma doença incurável causada pela inalação, retenção e reação pulmonar às partículas contendo sílica respirável. É caracterizada pela fibrose do tecido pulmonar. Uma vez iniciada, a doença é irreversível e, geralmente, progressiva. O impacto e desenvolvimento da silicose no organismo humano, geralmente, são lentos; na maioria das vezes, após o término da exposição, o quadro continua a se agravar. Levando em consideração o número de casos da doença pertinentes do mercado informal de trabalho, estima-se que o número de silicóticos no país seja superior aos indicados pelos dados oficiais (CARNEIRO, *et.al.*, 2000).

Buscando melhorar as condições de trabalho no setor mineral, foi discutida uma nova redação para a Norma Regulamentadora nº 22 (SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO - 122.000-4 - atualizada pela *Portaria n.º 27, de 01 de Outubro de 2002* e *Portaria n.º 63, de 02 de Dezembro de 2003*), que foi aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); ela tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores (ver Anexo H).

O texto atual da NR-22 (BRASIL, 2008) apresenta 36 capítulos, com cerca de 700 itens, abrangendo as mais diversas atividades e fatores de risco presentes no setor mineral, além das medidas de segurança para todos os eventos que possam ocorrer na atividade de mineração. Segundo a OIT e OMS, muito têm sido feito na área de segurança do trabalhador, mas ainda há muito por fazer.

3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada no presente trabalho compreendeu quatro etapas: na primeira, foi feito levantamento de dados e análise das informações. Na segunda, o reconhecimento de campo e preparação dos instrumentos coletados em campo. A terceira apresenta as entrevistas e aplicação de questionário. A quarta etapa compõe-se de tratamento dos dados obtidos em campo. Com o objetivo de analisar a problemática socioambiental e as condições de saúde dos trabalhadores no garimpo de esmeralda, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico e feita discussão teórico-conceitual acerca do tema da pesquisa.

3.1 – FASE 1: Levantamento dos dados e análise das informações

A primeira fase constitui-se do levantamento teórico-conceitual acerca da bibliografia ligada ao tema da mineração, fundamentada na geografia socioambiental proposta por Mendonça, e à área de saúde, com reflexos na atividade extrativista, a fim de estabelecer um padrão de análise entre os efeitos no ambiente natural e implicações para a saúde do trabalhador, em relação à área pesquisada. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bibliotecas: Universidade de Brasília (UnB), Ministério da Saúde (MS), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério das Minas e Energia (MME), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Outra fonte das consultas foi a internet – documentos da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização Mundial de Saúde (OMS), entre outras. Os materiais levantados constaram de trabalhos técnico-científicos.

Após as informações coletadas, realizou-se uma leitura dos dados e, posteriormente, uma análise crítica, a qual serviu de base para preparação do instrumento de pesquisa em campo.

3.2 – FASE 2: Levantamento de campo e processamento dos dados coletados no campo

Esta etapa constitui-se no primeiro levantamento em campo, realizado em julho de 2007 e bibliográfico referente às características físicas da área (clima, geologia, solo, geomorfologia, vegetação, hidrografia), assim como dos aspectos socioeconômicos e de saúde no município, a partir do processamento de informações dos censos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás (SEPLAN), Superintendência de Estatística Pesquisa e Informação (SEPIN) e do Sistema de Informações Geográficas (SIEG), Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e Mineral (AGIM, 2002); Prefeitura, Cooperativa de Garimpeiros do município de Campos Verdes (CGMCMV, 2007) e informações *in loco*.

Os dados obtidos foram de escala municipal e regional, de forma a fundamentar os resultados dos instrumentos de pesquisa verificados em campo. Para a complementação das informações levantadas por meio dos instrumentos citados, utilizou-se registro fotográfico.

Para o mapeamento da área, utilizou-se do software Arcview 3.2 para elaboração do mapa de localização da área em estudo. Assim como, para a identificação dos trechos de garimpagem foi utilizada a delimitação dos trechos com base nos dados do DNPM, os quais foram customizados pelo programa Arcview 3.2, bem como a análise e produção cartográfica, processamento de imagem LANDSAT e IBGE/2008 – imagem compatível com a Carta: SD-22- Z-A-III-4 NO - Goiás - imagem customizada pelo mesmo programa, para identificar os principais mananciais das bacias hidrográficas, localizadas próximas da área de garimpagem.

3.3 – FASE 3: Avaliação das condições de trabalho no garimpo

A avaliação das condições de trabalho no garimpo consistiu na segunda fase da pesquisa de campo e foi realizada no mês de julho de 2008. Nesta etapa de trabalho, foram realizados registros fotográficos, observações e aplicação de entrevistas individuais, obedecendo aos princípios éticos da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde (vide Anexo C). As entrevistas foram realizadas com a permissão dos entrevistados, para obtenção de informações referente à extração de esmeralda e as condições de trabalho dos garimpeiros.

De acordo com os dados da Prefeitura municipal, havia, no momento da pesquisa, oito minas em operação no município; destas, três foram visitadas, sendo duas localizadas no

Trecho Novo e outro Trecho do Netinho. As minas visitadas operavam por sistema de sociedade/arrendamento, regularizadas pela Lei Nº. 7805 do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), órgão responsável pela permissão de lavra garimpeira.

Para a análise e avaliação qualitativa dos riscos, foram feitas entrevistas com 28 garimpeiros (ativos e inativos), cinco sócios/proprietários e um profissional de saúde. As entrevistas individuais foram elaboradas a partir do ‘tópico guia’, no intuito de cobrir os temas centrais e os problemas de pesquisa (BAUER, 2007, p. 82).

É importante ressaltar que a entrevista com os trabalhadores ativos e inativos partiu das seguintes questões: 1) descrição do processo de extração de esmeralda; 2) a função exercida pelo trabalhador; 3) tempo de trabalho no garimpo de esmeraldas; 4) horas trabalhadas; 5) sintomas apresentados durante o trabalho; 6) uso de equipamentos de segurança no ambiente de trabalho, e o tipo de instrumentos utilizados para a extração. Aos sócios, proprietário e encarregados às questões constantes no Anexo B: 1) tempo que opera no local, questões ambientais; 2) tipo de sociedade/arredamento; 3) números de trabalhadores na mina; 4) medidas de segurança e prevenção de acidentes. As entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados e analisadas posteriormente.

Tendo em vista a grande mobilidade da população garimpeira no município, a entrevista individual foi a melhor forma de verificar se os prováveis riscos de acidentes e exposição à poeira, que originam doenças como a silicose, são decorrentes do processo de extração de esmeralda ou de outras atividades econômicas que, por vezes, o trabalhador do garimpo de esmeraldas tenha exercido.

E, assim, as observações foram feitas em três minas, que operam por sistema misto de extração de esmeraldas. Já para a análise das empresas de pequeno porte que operam no local (ITAObi, VEROBi, EMSA), baseou-se nas informações coletadas na Prefeitura. Outros procedimentos quanto às questões ambientais culminaram em informações dos trabalhadores do garimpo e moradores, registros fotográficos dos locais de garimpagem e no ambiente subterrâneo.

3.4 – FASE 4: Tratamento e análise dos dados levantados em campo

Utilizou-se para o tratamento de dados levantados em campo a identificação dos problemas ambientais e condições de trabalho dos garimpeiros, com o objetivo de estabelecer

integração de dados com base na metodologia socioambiental proposta por Mendonça e a Geografia da Saúde.

Mediante o exposto e em respeito aos princípios éticos da Resolução 196/96 do CNS, para a identificação dos entrevistados foram utilizados códigos seguidos de números sequenciais: **S₁**, **S₂** e **S₃** para sócios/proprietários; **E₁** para Encarregado da mina; **G₁**, **G₂**,...**G₂₈** para Garimpeiro e Médico do hospital municipal, para citação dos dados coletados junto ao posto de saúde municipal e os depoimentos dos trabalhadores ativos e inativos. Os dados foram tabulados nos programas Word e Excel (elaboração dos gráficos).

Posteriormente, foi realizado um estudo integrado, para correlacionar os resultados dos efeitos ambientais e riscos ocupacionais com os achados de história ocupacional junto ao profissional de saúde – tendo em vista que o motivo para a realização da pesquisa foi a ausência de dados junto aos órgãos oficiais, pertinentes à exposição de risco durante e após o processo de extração de esmeraldas.

i. Avaliação dos riscos:

A avaliação dos riscos foi elaborada de acordo com a proposta de Guerreiro *et. al.* (1996), pois o autor afirma que, se não for possível a análise quantitativa dos riscos e perigos, por ausência de parâmetros de referência, a avaliação poderá ser aplicada de forma qualitativa, ponderando a probabilidade de ocorrência de danos.

Devido à ausência de modelos de referências a respeito dos riscos dos trabalhadores no garimpo, nesta fase da pesquisa a definição de risco foi aplicada de forma qualitativa, ou seja, com base nos depoimentos e observações no ambiente de trabalho.

Tal procedimento buscou agrupar os riscos por importância e classificá-los. Os riscos foram classificados em: **RMI**-Riscos Muito Importantes; **RI**-Riscos Importantes; **RPI**-Riscos Pouco Importantes, havendo a possibilidade de correlacioná-los em maior ou menor grau.

Em seguida, buscou-se identificar os elementos de resposta da sociedade garimpeira, quanto às normas de segurança no trabalho, e os sintomas apresentados questionando o uso de Equipamentos de Proteção Individual no ambiente de trabalho.

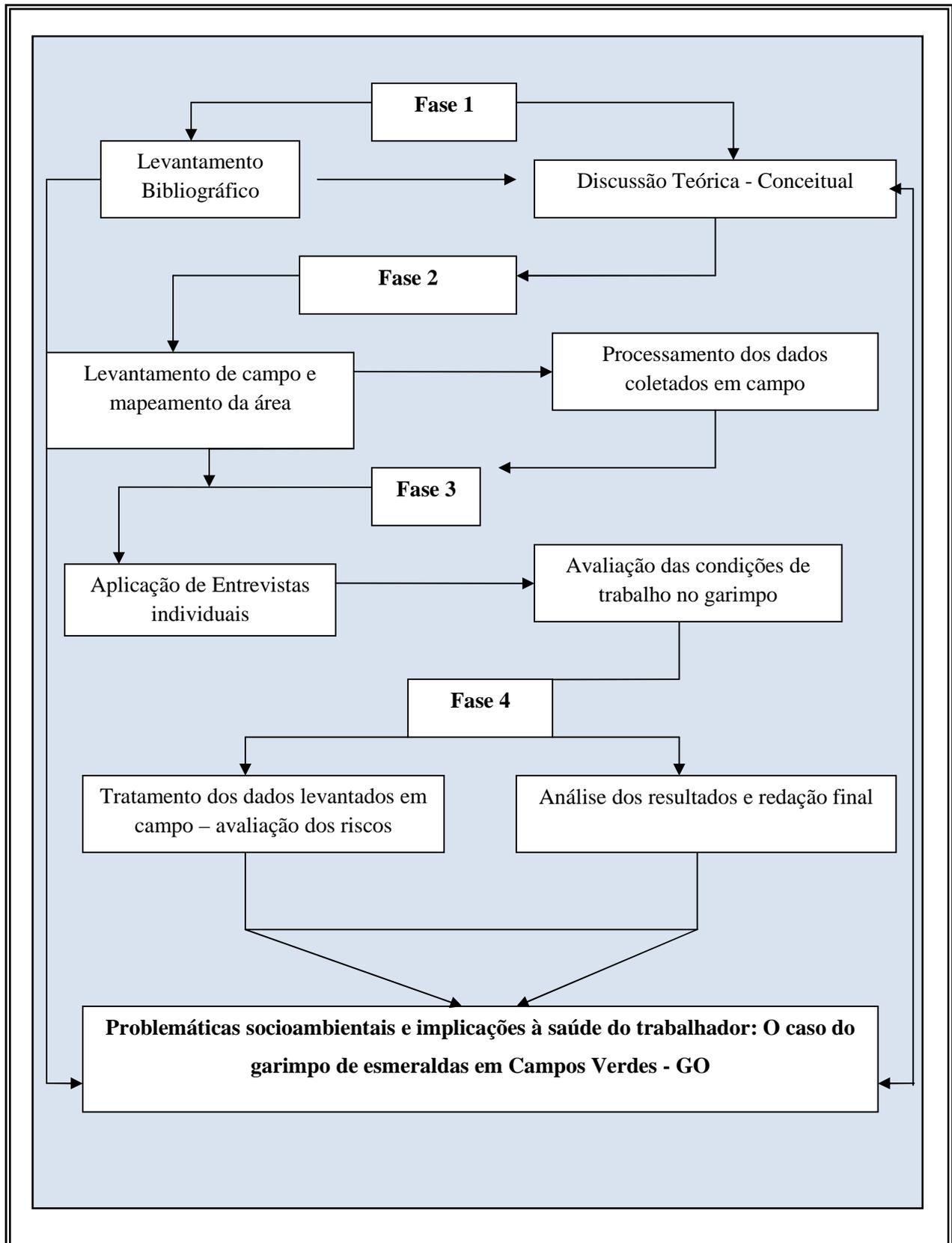


Figura 3.1- Etapas metodológicas para a pesquisa. Nascimento (2007).

4- ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo, será apresentado o estudo de caso referente aos problemas socioambientais existentes na mineração de esmeraldas, concretizado nas bases teóricas descritas anteriormente. Como objeto de análise, o município de Campos Verdes (GO) que tem sua história vinculada à extração mineral e aos problemas em função da atividade ali desenvolvida. Entretanto, antecedendo ao estudo do município de Campos Verdes (GO), faz-se necessário algumas considerações sobre a atividade mineradora no Estado de Goiás, a fim de inserir o objeto de estudo em um contexto maior.

4.1 PROCESSO HISTÓRICO DO ESTADO DE GOIÁS

A história da mineração no estado de Goiás remete ao final do século XVIII, quando da decadência do período do ciclo da mineração de ouro. A extração de ouro, em Goiás, não foi duradoura e, no mesmo período, apresentou sinais de declínio. Porém, naquela época, a mineração de ouro e outras pedras preciosas (diamante e esmeralda) era o principal motor da economia de Goiás.

E assim, a partir de tal época, a atividade mineral em Goiás sofreu um triste abandono, visto que, embora a extração de pedras preciosas não ostente o mesmo índice que no passado – cedeu o lugar de principal atividade econômica desenvolvida na região à agropecuária –, ainda assim a mineração no Estado continua com uma representação significativa de bens como amianto, níquel, rocha fosfática, calcário, granito, dentre outros, que são regularmente extraídos e/ou integram projetos públicos e privados de estímulo à atividade mineradora.

A mineração recente no Estado de Goiás, como dito anteriormente, se dá em virtude da abrangente gama de bens minerais explorados, que é formada em grande parte por minerais não-preciosos (amianto, níquel, entre outras). A exploração desses bens minerais não-preciosos requer uma estrutura da qual um simples garimpeiro não dispõe.

A exploração mencionada tem sido promovida por empresas de médio e grande porte, empresas que detêm a pesquisa e o planejamento para instalação da atividade de extração. Ainda que algumas empreguem uma quantidade razoável de trabalhadores, não são

capazes de se tornarem núcleos de atração populacional, como costuma acontecer com as grandes cidades ou mesmo com a descoberta acidental de bens preciosos.

No que diz respeito aos minerais preciosos (ouro, esmeraldas, diamantes), a atuação dos garimpeiros ‘aventureiros’ não é mais expressiva. Aos poucos, o espaço dos garimpeiros é, gradualmente, ocupado por empresas de grande porte que empregam geólogos, engenheiros de minas, técnicos, e utilizam-se de tecnologias adequadas para este fim. Isto as diferencia da mineração artesanal que detém mobilidade populacional, transitoriedade e o uso de ferramentas rústicas, e ausência de prospecção e pesquisa mineral.

Desde o surgimento da mineração, as condições de vida e trabalho dos garimpeiros permanecem adversas; quase três séculos depois, continuam sendo caracterizadas pela carência de infra-estrutura, principalmente de saúde. Somente a partir da Constituição, promulgada em 1988, o poder público passa a reconhecer o garimpo como atividade econômica relevante, buscando regulamentar uma legislação específica para o subsetor.

A Constituição introduziu significativas mudanças na legalidade da atividade garimpeira. Anteriormente, o garimpeiro possuía uma matrícula que permitia produzir e comercializar seu produto. Entretanto, esse regime foi modificado pela Constituição. Atualmente, existe a obrigatoriedade de o garimpeiro estar inserido numa associação, a exigência de licenças ambientais e concessão de permissão de lavra garimpeira. Houve também a descaracterização do garimpeiro como trabalhador individual, perdendo direitos como pensão e aposentadoria. Todas essas mudanças são polêmicas e merecem uma análise mais profunda.

Assim, aos poucos a mão-de-obra não qualificada perde o seu espaço na exploração de minerais, pois compete à União – de acordo com o art. 21, XXV, da Constituição Federal de 1988 (CF/1988) – “estabelecer as áreas e as condições para o exercício da atividade de garimpagem, em forma associativa”. A mesma Constituição prevê que “o Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros”. O amparo conferido aos garimpeiros pela CF/1988, na prática, não tem tido sucesso e essa classe de trabalhadores é cada vez mais afastada de seu espaço.

A criação de cooperativas garimpeiras e a prioridade dada a estas na obtenção de títulos minerários reflete uma preocupação em solucionar os conflitos advindos do exercício desta atividade. Logo, faz-se necessário maior controle e ordenamento da exploração de depósitos garimpáveis em forma associativa, e mais adequada sob o ponto de vista econômico, social e até mesmo ambiental. O estabelecimento de prioridade à forma de

organização de cooperativa pela Carta de 1988 substitui uma premissa de não-intervenção estatal por outra premissa onde o Estado deve interferir, para transformar a realidade da atividade garimpeira e do agente garimpeiro. A nova abordagem é polêmica, pois é vista como perpetuadora de antigos conflitos, possibilitando ainda o surgimento de novos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Campos Verdes está localizado no vale do Rio São Patrício, no Planalto central do Brasil, ao norte do estado de Goiás; com uma área total de 443,3 km², está entre os paralelos de 14°25' e 14°30' de Latitude Sul e os Meridianos de 49° 55' e 50°01' de Longitude Oeste. Tem Altitude de 420m em relação à cidade de Santa Terezinha-GO, conforme Figura 4.1.

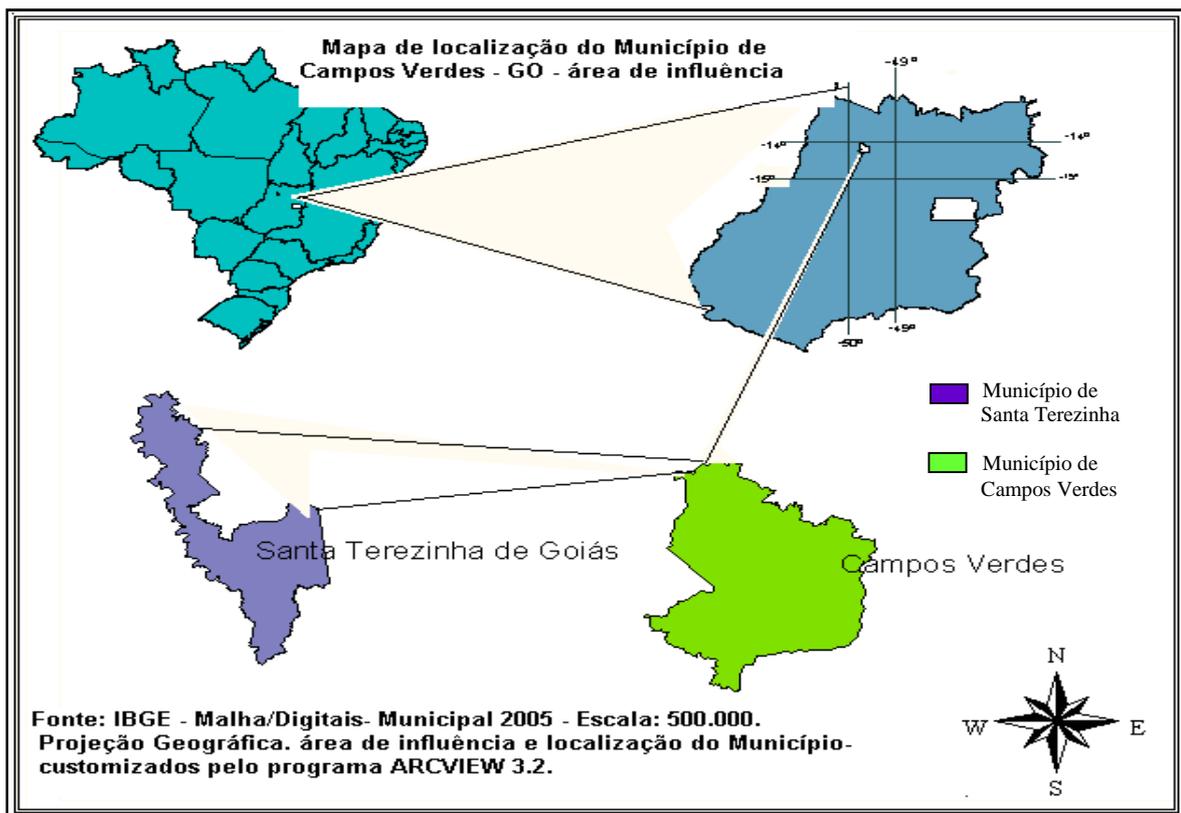


Figura 4.1 – Mapa de localização do município de Campos Verdes (GO) - Elaborado por Nascimento (2008).

Limita-se ao Oeste com o Município de Mara Rosa e Alto Horizonte; ao Norte, com Santa Terezinha de Goiás; ao Sul com Pilar de Goiás e, ao Leste, com Novo Iguaçú. O acesso, a partir de Brasília, é pela (BR-070) e rodovia Belém Brasília (BR-153), num percurso

de 388 km até Santa Terezinha de Goiás, completando mais 21 km de asfalto até Campos Verdes.

4.2.1 A inserção do garimpo em Campos Verdes-GO

O município de Campos Verdes possui em sua história a mineração, apesar de ser mais recente que o Estado de Goiás. O município teve a sua formação originada na descoberta acidental de um mineral, caracterizado por alguns especialistas como uma das maiores jazidas de esmeraldas do mundo. Na ocasião, o garimpo de esmeraldas pertencia ao município de Santa Terezinha de Goiás e tinha uma economia de agropecuária de subsistência. O garimpo, a partir do período da descoberta, transformou-se na principal atividade econômica desenvolvida na região.

A jazida foi encontrada em 1981, a partir da preparação da terra para a construção de uma estrada vicinal que dava acesso a Fazenda São João, quando o patroleiro Diolino Gonçalves percebeu que uma porção de pedras verdes se misturara à terra, trazida à tona pela pá do trator em que trabalhava. Foi comprovado por análises posteriores que aquela descoberta era proveniente de um afloramento natural de esmeraldas.

Após a confirmação de que se tratava de esmeraldas autênticas, rapidamente a notícia repercutiu, atraindo para o local um grande número de *garimpeiros*¹¹ oriundos de vários Estados do Brasil (a maioria proveniente de garimpos do Maranhão, Bahia, Minas Gerais, Tocantins e do próprio estado de Goiás). Assim, iniciou-se o processo de transformação do município, formando um povoado que, naquela época, fazia parte do Município de Santa Terezinha, conhecida como área de influência até então.

Em função da grande demanda de garimpeiros e aventureiros, o ‘garimpo’ – como passou a ser chamado, experimentou um crescimento populacional sem precedentes na história de Goiás. Transcorridos três anos da descoberta, o adensamento populacional resultou em conflitos: disputa por terras, acidentes, mortes, prostituição, entre outros. Segundo informações da Prefeitura local, a situação conflituosa chamou a atenção das autoridades e dos órgãos competentes, que imediatamente fizeram intervenções no local.

¹¹Significa - homens livres e sem posses se viram então forçados a buscar lugares ermos, as chamadas “grimpas” das serras, para praticarem suas lavras distantes das autoridades (Século XVIII). Assim, os chamados grimpeiros deram origem ao termo garimpeiro. (Brasil/DNPM, 1993).

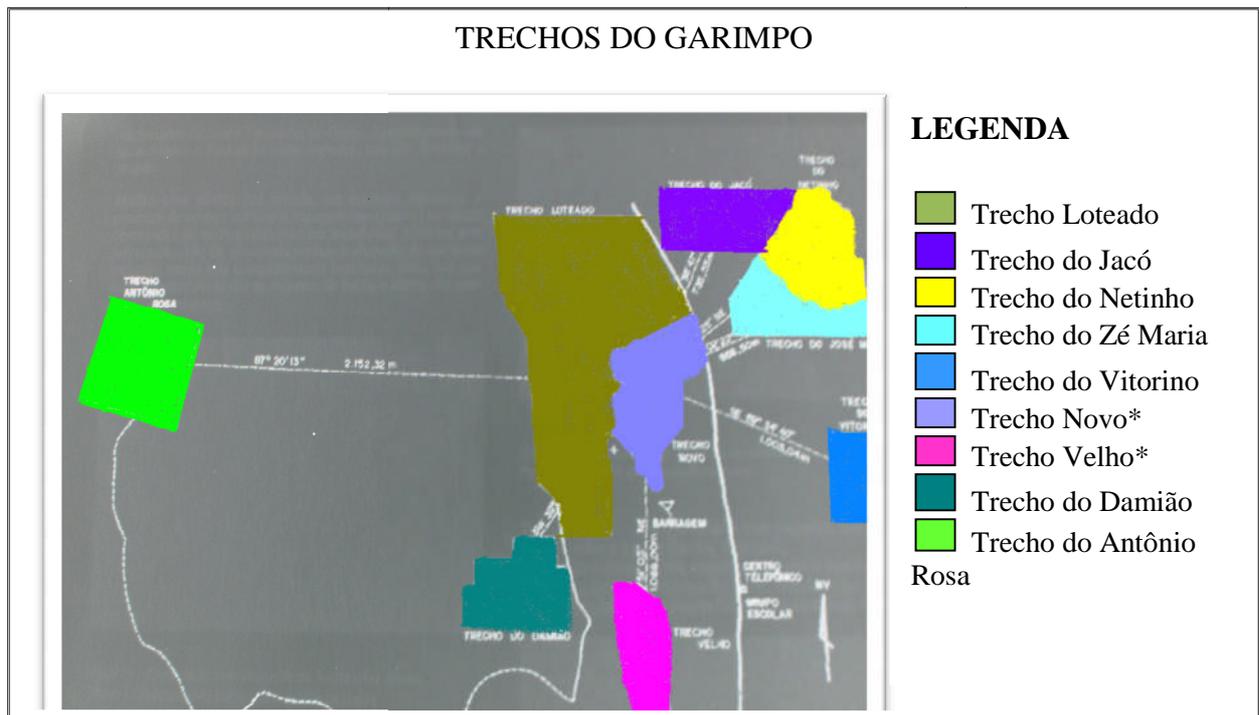


Figura 4.2 Trechos do garimpo - áreas de 1.090 m² demarcadas pelo Departamento de Produção Mineral - DNPM (1984). *Trechos Velho e *Trecho Novo – áreas serviços de dimensões irregulares demarcadas pelos garimpeiros. Campos Verdes - GO. Fonte: DNPM (1984), modificado em 2008.

4.2.2 Delimitação da área de garimpagem

Na intenção de minimizar os conflitos, em 1984, o DNPM demarcou as áreas de garimpagem em trechos: (Trecho Loteado, Trecho do Netinho, Trecho Velho*, Trecho do Zé Maria, Trecho do Jacó, Trecho do Antonio Rosa, Trecho do Vitorino, Trecho do Damião, Trecho Novo*.

A partir daquele momento, a reserva garimpeira passou a ser regulamentada pela Portaria nº 442 de 30 de março de 1984 (DNPM, 2004), e foi delimitada por um polígono, que tem um vértice a 4.580 metros, no rumo verdadeiro de 66°35' SW, da confluência do Córrego Sujo com o Córrego do Sapo; suas coordenadas geográficas de latitude são 14° 15' 27, 2" Sul e longitude 49° 36' 27,9" Oeste, e os lados a partir desse vértice com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 4.300-W, 2.400m-N, 2.300m-E, 4.000m-N, 2.000m-E, 2.000-N, 4.000m-E, 2.400m-S, 4.000m-W, 6.000m-S. A Reserva era composta de 595 áreas pertencentes aos garimpeiros, sendo posteriormente legalizadas pelo DNPM, o que pode ser visto na Figura 4.2.

Segundo as estimativas da prefeitura local, em 1986, após cinco anos da descoberta, o ‘Garimpo’ contava com uma população flutuante de até 20 mil pessoas, que deram origem a uma população fixa que girava em torno de 17 mil pessoas na época, aproximadamente. A população dependia economicamente da cidade vizinha, o capital arrecadado da extração de esmeraldas era investido no Município de Santa Terezinha.

A população numerosa, os conflitos gerados e a relação de dependência do Município de Santa Terezinha no setor de serviços, foram fatores suficientes para justificar a emancipação política da região. Em função deste desejo, sob a liderança do médico Virmondes Vieira Machado, houve, na época, a realização de um plebiscito popular o qual deu origem ao nome ‘Campos Verdes’ (em alusão à grande quantidade de esmeraldas). A emancipação política do município ocorreu com a Lei nº. 10.401, de 30 de dezembro de 1987. E assim, em 1988, Virmondes Vieira Machado foi eleito o primeiro prefeito de Campos Verdes.

Neste contexto legal, no ano de 1989, as reservas garimpeiras passaram a ser regulamentadas pela Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, que regula o aproveitamento de jazimento mineral por cuja natureza, dimensão, localização e utilização econômica, passaram a ser lavrados, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios fixados pelo DNPM. A partir da legalização, as escavações se intensificaram, atraindo um número elevado de pessoas para o local.

Ainda de acordo com DNPM (GO), entre 1990 e 1992, havia cerca de 15 a 20 serviços funcionando, a maioria deles nos trechos Velho e Novo, próximos à área urbana; durante este período, foram abertos vários poços (*shafts*), em diferentes níveis – o subsolo das áreas de garimpagem acabou por transformar-se em verdadeiros ‘queijos suíços’ - ou galerias subterrâneas, a ponto de uma escavação ir de encontro a outras, causando sérios conflitos (disputa por terra). À época, as atividades extrativistas chegavam a cerca de 80 metros do subsolo, aproximadamente.

A região teve dez anos de crescimento rápido e desordenado, aliado a fatores de conjuntura eminentemente técnica, como a onda de trabalhadores atraídos para a região, constituída em sua maioria, de retirantes e aventureiros, sem as devidas qualificações técnicas, e muito menos com equipamentos adequados. Até então, as esmeraldas se encontravam próximas à superfície.

Um dos principais problemas atuais, devido ao fato de os depósitos de esmeraldas somente ser encontrados entre 100 a 400 metros de profundidade, é que o garimpeiro é levado a trabalhar de forma artesanal a grandes profundidades, concomitantemente, acarretando

sérios riscos em decorrência da precariedade do trabalho e, por muitas vezes, excluindo os pequenos garimpeiros, uma vez que o tipo de exploração exige equipamentos adequados, altos investimentos e mão-de-obra especializada.

Naturalmente, as sondagens no subsolo acabaram sendo feitas por grandes grupos, que possuem técnicas adequadas e informações seguras para a exploração em grandes profundidades, metodologia que os pequenos grupos de arrendatários e garimpeiros não possuem, considerando que eles se valem apenas de sua intuição.

Em 2002, iniciou-se uma grave crise enfrentada na atividade mineral: dada a profundidade em que se encontrava o mineral, esta situação acabaria provocando sérios traumas e desequilíbrios ao município que, totalmente vinculado ao fluxo econômico decorrente da extração de esmeraldas, encontrava-se, até então, numa verdadeira crise econômica e social.

A partir de então, iniciou-se um processo de retomada e incentivo por parte das autoridades locais, no intuito de atrair a população garimpeira e investidores para o município. Porém, este processo mostrou-se, de acordo com dados do IBGE, instável com relação à população.

Estima-se que a redução da população garimpeira no município não está, ainda, associada com a exaustão dos depósitos de esmeraldas, pois, de acordo com o levantamento junto ao DNPM (2008), há doze pedidos de concessão de lavra no ano de 2007, o que confirma a existência de depósitos de esmeraldas no município. Cabe aqui citar apenas dois exemplos de permissão de lavra garimpeira:

1- Outorgar pelo prazo de 05 (cinco) anos, a JOÃO FERNANDES MARTINS, a Permissão de Lavra Garimpeira nº. 028/2006 de 14 de março de 2006, para extrair ESMERALDA, no município de Campos Verdes, local denominado Fazenda São João, Estado de Goiás, numa área de 00,98 ha. (DNPM 860.800/1991) - (Cód. 5.13).

2- Outorgar pelo prazo de 05 (cinco) anos, a DIONÍZIO ROSALES PERES, a Permissão de Lavra Garimpeira nº. 029/2006 de 14 de março de 2006, para extrair ESMERALDA, no município de Campos Verdes, Local denominado Fazenda São João, Estado de Goiás, numa área de 14,59 ha. (DNPM 860.943/1991) - (Cód. 5.13).

Requerimento de registro de extração – DENILSON MARTINS ARRUDA - Chefe do 6ºDS/DNPM (GO).

Assim, pressupõe-se que a diminuição da população garimpeira na região pode estar relacionada à profundidade em que se encontram os depósitos de esmeraldas e da

necessidade de investimentos no setor, e/ou à precariedade das condições de trabalho, que podem acarretar problemas de saúde para os trabalhadores dos garimpos.

Até o momento da pesquisa, o sistema organizacional de extração de esmeraldas no município se resume em três empresas: Itaobi, Verobi (pertencente ao mesmo grupo da empresa Itaobi) e EMSA, consideradas de pequena escala e com o sistema de sociedade (60% de investidores e 40% sócios /arrendatários), como mostra a Figura 4.3.

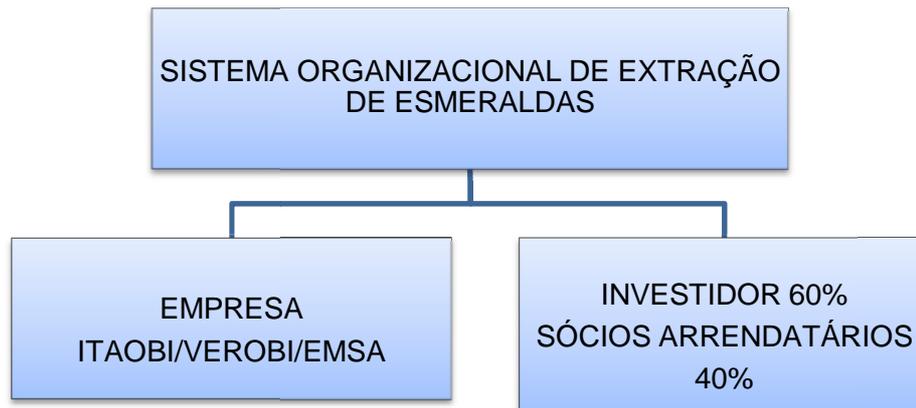


Figura 4.3 - Sistema organizacional de extração de esmeraldas. Fonte: NASCIMENTO (2008).

Verifica-se que há um número maior de extração de esmeraldas por sistema de arrendamento, mas em contrapartida, são extraídas esmeraldas em menor quantidade. Enquanto isso, as empresas podem obter maior quantidade do produto, ou seja, prevalece a qualidade dos equipamentos, sobre a técnica de extração utilizada.

Vale ressaltar que, embora as empresas participem das extrações de esmeraldas no município, as mesmas não foram computadas como forma associativa - estão somados somente aos investidores/sócios-proprietários, como sistema misto, totalizando 100%. Entretanto, há dificuldades em quantificar o número de minas sob a forma associativa, o que pode estar relacionado à sazonalidade dos trabalhos.

4.3- ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS NA ÁREA DE MINERAÇÃO DE ESMERALDAS EM CAMPOS VERDES-GO

Feitas as considerações referentes à inserção da mineração no município, apresentaremos os aspectos físicos, socioeconômicos e os aspectos da saúde de Campos Verdes. Para a avaliação dos aspectos socioambientais do município, foram utilizadas informações oriundas do IBGE, SEPLAN, do programa Levantamentos Geológicos do Brasil (LACERDA FILHO *et. al.*, 1999) e do Sistema de Informações Geográficas (SIEG), Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e Mineral (AGIM, 2002), Prefeitura, Cooperativa de Garimpeiros do Município de Campos Verdes (CGMCMV, 2007) e informações *in loco*.

4.3.1 Aspectos Físicos

A geologia regional da área de garimpo é constituída, principalmente, por rochas do embasamento, bastante antigas (Neoproterozóico). As coberturas recentes são formadas por aluviões e sedimentos areno-argilosos, devido o retrabalhamento das rochas mais antigas pelo intemperismo, principalmente (LACERDA FILHO *et al.*, 1999), vide Figura 4.4.

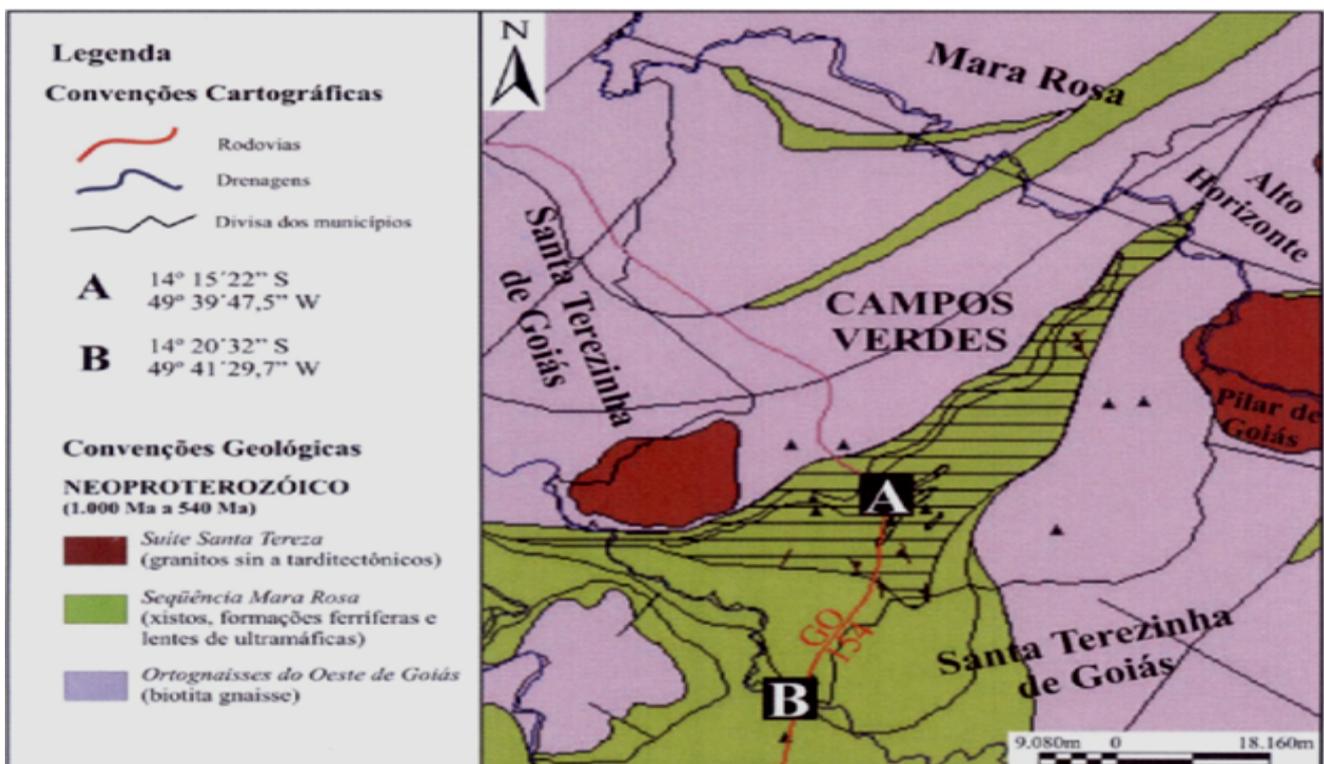


Figura 4.4- Mapa geológico de Campos Verdes (GO). Fonte: AGIM, 2002.

Abaixo, na Tabela 4.1, segue a descrição simplificada das Unidades Litoestratigráficas encontradas na área do empreendimento minerário, de acordo com LACERDA FILHO *et al* (1999):

TABELA 4.1 – UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS DA ÁREA DO GARIMPO DE ESMERALDAS - CAMPOS VERDES (GO).

Unidades Litoestratigráficas	Descrição
<i>Suíte Santa Tereza</i>	Compreende um conjunto de granitóides encravados no contexto dos terrenos gnáissicos Neoproterozóico. Ocorre como corpos isolados de formas ovaladas, deformadas a discretamente deformadas. Possui uma coloração cinza-clara, granulação grosseira.
<i>Seqüência Mara Rosa</i>	Trata-se de uma seqüência meta-vulcano-sedimentar cuja direção preferencial é NNE. Esta seqüência possui metamorfismo na fácil xisto verde alto a anfíbolito e é representada por faixas metavulcânicas e meta-sedimentares separadas por terrenos gnáissicos. Esta seqüência é dividida na literatura em seis unidades. A unidade encontrada no município de Campos verdes (Nmr ³) é definida por clorita-quartzo xistos e algumas variações mineralógicas (magnetita, pirita, Granada, calciclorita), formações ferríferas, sericitas quartzitos com magnetita e turmalinitos associados. Localmente, são encontrados lentes de ultramáficas talcificadas (talco xistos e algumas variações mineralógicas como clorita, tremolita e dolomita) portadores de mineralizações de esmeraldas.
<i>Ortognaisses do Oeste de Goiás</i>	Estes terrenos são constituídos por gnaisses granitóides de idade Neoproterozoica (1.000 a 540 milhões de anos). São de natureza cálcica a calci-alcalina e coloração acinzentada a rosada, granulação média a grossa. Encontram-se intensamente cisalhados e deformados, metaformisados no fácil xisto verde alto a anfíbolito. Ocupam quase toda a região do Município de Campos Verdes, conforme mapa geológico , na Fig. 4.4.
<i>Aluvião</i>	Estes depósitos caracterizam-se por sedimentos inconsolidados areno-argilosos. Aparecem, nas duas bacias hidrográficas estudadas, como faixas irregulares, restritas a planícies de inundação e ao longo das drenagens, na maior parte das vezes misturados aos rejeitos da mica – xistos.

Fonte: Adaptado de LACERDA FILHO *et al*(1999).

Na geologia da área garimpeira, são encontradas rochas pertencentes à seqüência Mara Rosa e aos sedimentos recentes de Aluviões, como descrito anteriormente.

A geomorfologia é o reflexo da geologia, que influencia o relevo, o padrão de drenagem e as áreas de erosão e sedimentação. São estas condições que, a partir da morfologia, estruturas e os processos genéticos evolutivos, proporcionaram a distinção dos compartimentos geomorfológicos do Estado de Goiás agrupados em seis regiões e vinte unidades geomorfológicas apresentadas, conforme Figura 4.5.

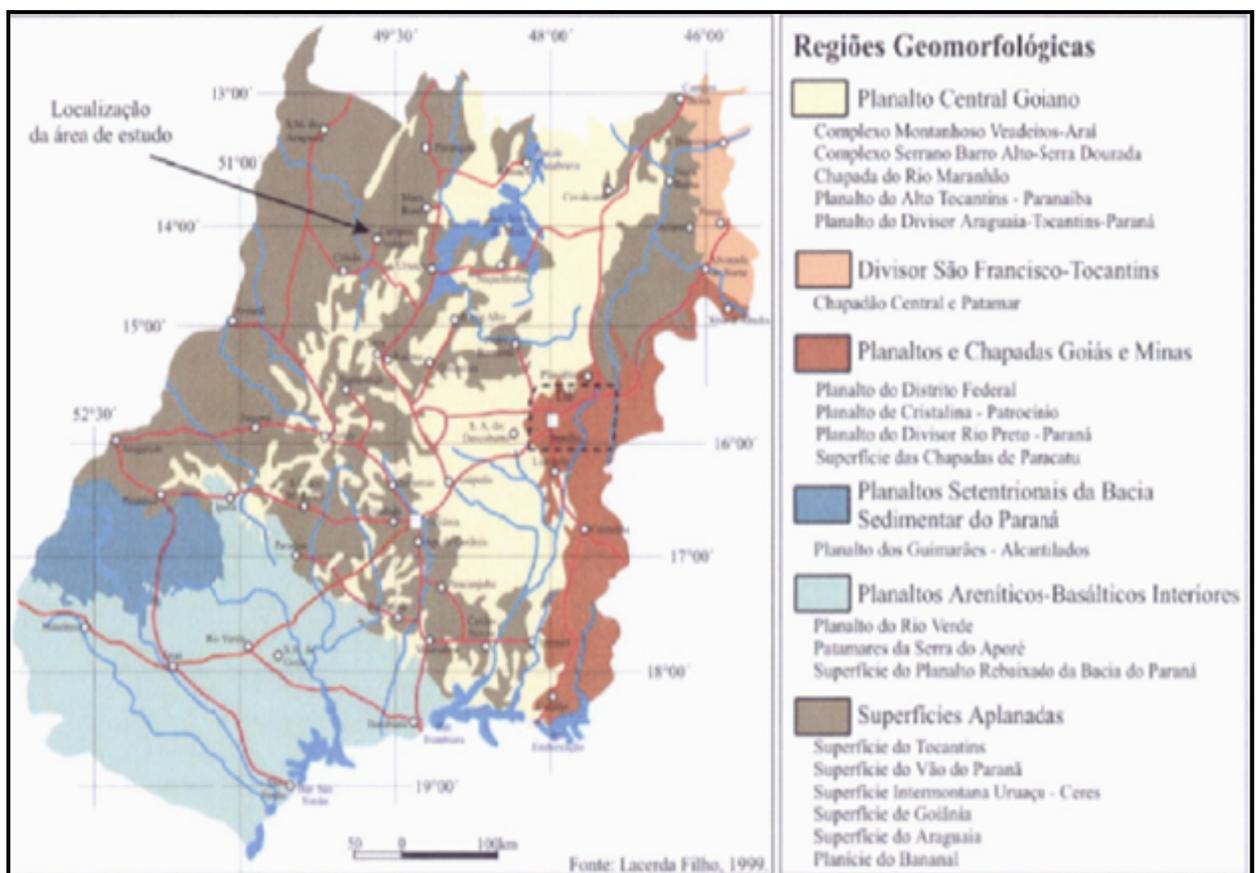


Figura 4.5 – Mapa geomorfológico do Estado de Goiás e localização da área de estudo.

Fonte: Modificado em (2008). Adaptado de LACERDA FILHO *et. al.*(1999). Campos Verdes (GO).

Segundo Lacerda Filho (et al, 1999), Campos Verdes está inserida na região geomorfológica das superfícies Aplanada, Sub-unidade Superfície do Araguaia (ver Figura 4.5). A Sub-unidade da Superfície do Araguaia é caracterizada, no geral, por vertentes com fracos declives, drenagens pouco aprofundadas e interflúvios amplos. Nas áreas de pedimentos, os espaçamentos interfluviais são menores e a drenagem é mais aprofundada. No assoalho da superfície, há, frequentemente, material concessionário às vezes associado a

fragmentos de quartzo e quartzito. A natureza das formações superficiais é variável, predominando a textura média e, subordinadamente, a argilosa e arenosa.

A área em estudo insere-se na unidade denominada Planalto Central Goiano, que compreende um grande planalto sub-compartimentado em níveis topográficos distintos e com características próprias, ligadas entre si com traços genéticos comuns. A superfície mais elevada compreende formas tabulares conservadas ou suavemente dissecadas, observando-se apenas uma dissecação mais intensa nas bordas escarpadas, incluindo voçorocas de grandes dimensões.

Tanto as chapadas, quanto os pediplanos e pedimentos são residuais de aplainamento Cenozóico, tendo sido as chapadas modeladas em virtude do aplainamento por corrosão e desnudação lentas, causado pelo intemperismo diferencial químico durante o Terciário, e os pediplanos e pedimentos, por processos iniciados no Plioceno e interrompidos durante o Quaternário, por fases de dissecação ao longo dos vales.

A pedologia que predomina na área de garimpagem apresenta uma associação de latossolos vermelho-escuros com vermelho-amarelos, ambos com textura argilosa. Todos são distróficos, apresentando relevo suavemente ondulado. Observa-se, ainda, circundando os cursos d'água e as planícies de inundação, uma associação de solos Glei pouco húmico com textura argilosa, relevo plano com plintossolos de textura argilosa ou médio-argilosa, relevo plano e ambos suavemente ondulados, todos distróficos.

Quanto aos aspectos hidrogeológicos, a região é compreendida do aquífero tipo fraturado, significando que a água fica acumulada nas fraturas da rocha e que sua permeabilidade e porosidade primárias têm valores mínimos, chegando a serem considerados impermeáveis pela literatura. Já as porosidades e permeabilidades secundárias são responsáveis pela circulação da água subterrânea nas fraturas das rochas (FEITOSA; MANOEL FILHO, 2000).

Assim, a questão hidrológica deve ser considerada, devido ao processo de extração mineral ser exclusivamente por poços e galerias subterrâneas e, obviamente, este fato está relacionado com o rebaixamento do lençol freático, pois é este procedimento que viabiliza a extração de esmeraldas.

O município de Campos Verdes localiza-se sobre um divisor de águas e está inserido entre duas bacias hidrográficas: a Bacia do Rio do Peixe e a Bacia do Rio dos Bois, esta última utilizada para o abastecimento da cidade. Os cursos d'água que nascem na porção esquerda do município correm para a Bacia hidrográfica do Rio do Peixe. E os cursos d'água que nascem na porção direita correm para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Bois.

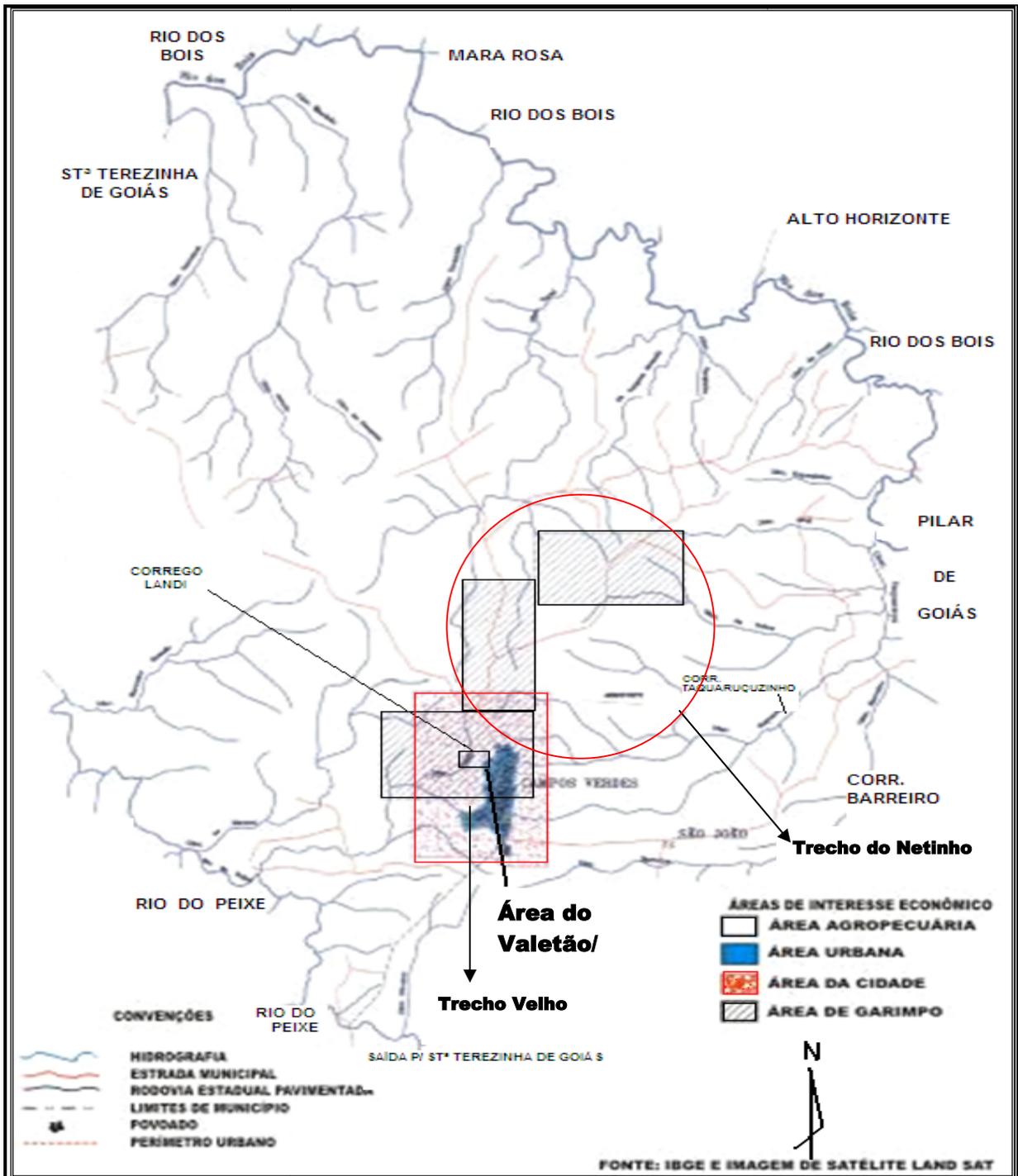


Figura 4.6 – Principais mananciais das Bacias Hidrográficas de Campos Verdes. Áreas de interesse econômico. Fonte: SIEG-GO - Imagem de Satélite do Município de Campos Verdes. Articulação compatível com a escala 1:25.000 (IBGE). Carta : SD- 22- Z-A -III-4 NO- Goiás. Imagem LANDSAT- 2007 Modificado: Nascimento, I, (2008).

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe abastece a porção esquerda do município e seu principal manancial e o Córrego Landi, cuja nascente encontra-se na extremidade norte do município. A sub-bacia do Córrego Landi é composta por micro-bacias que passa pela área do

Valetão, conforme a Fig.4.6.; a maior parte delas são sazonais, dentre elas a que passa nos fundos do lixão da cidade.

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Bois abastece a porção direita do município e é representada pela micro-bacia do Rio Taguaruçuinho, cuja nascente encontra-se pouco acima dos principais lavadores existentes no município próximo ao Trecho do Netinho e que ‘desaparece’ no meio das taboas, após abrir em conformação semelhante a uma lagoa. Assim, este manancial, sazonal, é utilizado para receber a água de vários lavadores existentes ao longo de sua margem.

A Reserva garimpeira de Campos Verdes possui uma área de 2.930 hectares, caracterizada por vários tipos de cerrado dentro de sua biodiversidade, do tipo mosaico de formações. As características climatológicas predominantes no município, de acordo com a classificação de Köppen são dois períodos bem definidos: seco, de maio a setembro e chuvoso, de outubro a março.

O tipo vegetacional encontrado na área em estudo foi o cerrado, propriamente o Cerradão, identificado pela densidade vegetal e pelo seu aspecto florestal, é predominante, principalmente, nas áreas limites da reserva, ocorrendo também nas proximidades do limite oeste da mesma. Em seguida, está o cerrado *sensu stricto* de aspecto árido, presente em grande parte da área de garimpo. Ele é bastante comum por apresentar as características fitofisionômicas básicas: vegetação arbustiva e de extrato lenhoso de pequeno e médio porte, de aspecto grosso retorcido. Há também áreas de extensão considerável de mata galeria e de vegetação secundária formada, principalmente, por gramíneas, originada de ações antrópicas, como formação de pasto e atividades de lavra garimpeira.

Outra formação vegetacional observada são as áreas brejeiras pertencentes às drenagens naturais. Os brejos exercem papel importante na manutenção do habitat, pois é o nicho de espécies animais e vegetais exclusivas e são fundamentais na reprodução de anfíbios.

Os brejos contribuem também para o controle das características bioclimáticas (umidade e temperatura), assim como dos aspectos físicos do meio.

4.3.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município de Campos Verdes detém, dentre equipamentos e serviços, uma sede administrativa e uma estrutura urbana considerável, podendo-se considerar como um dos aspectos positivos advindos da atividade extrativista no município atualmente.

Segundo o IBGE (2008) e a Prefeitura local (2007), a cidade dispõe de: dois postos de saúde, duas quadras de esporte, uma feira coberta, nove escolas, sendo seis municipais e três estaduais, um hospital municipal, uma farmácia básica, cinquenta e dois estabelecimentos varejistas, Delegacia de Polícia local e Polícia Militar e Civil e uma agência bancária do Banco Bradesco. Quanto aos meios de comunicação, existem uma agência dos Correios, uma rádio comunitária, e serviços de telefonia fixa.

O abastecimento de água tratada atende 95% da população urbana, com uma estação de tratamento da água captada em poços artesianos próximos ao Rio dos Bois - Saneamento do Estado de Goiás – SANEAGO, S/A. Porém, o município não possui rede de coleta de esgotos, sendo os dejetos depositados em fossas. O lixo urbano, após a coleta, é depositado em um lixão, distante da área urbana 1 km, aproximadamente.

A tabela 4.2 resume o número de redes e ligações de água do município no período de 2000 a 2007.

TABELA 4.2 - REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CAMPOS VERDES (GO), MAR/2008.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Água-Extensão de Redes (m)	59.272	59.542	45.542	45.542	45.818	45.818	45.818	45.818
Água-Ligações (nº)	1.640	1.563	1.557	1.646	1.477	1.422	1.361	1.383
Esgoto-Extensão de Redes (m)	-	-	-	-	-	-	-	-
Esgoto-Ligação (n.)	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: SEPIN/SEPLAN (2008)

A energia elétrica atende a necessidade da população com uma subestação, que dá suporte também à alta demanda provocada pela atividade garimpeira.

Quanto ao uso e ocupação do solo, no âmbito urbano, no trecho do Netinho estão incorporados os trechos: Jacó, Zé Maria, Vitorino, mais distantes da área urbana.

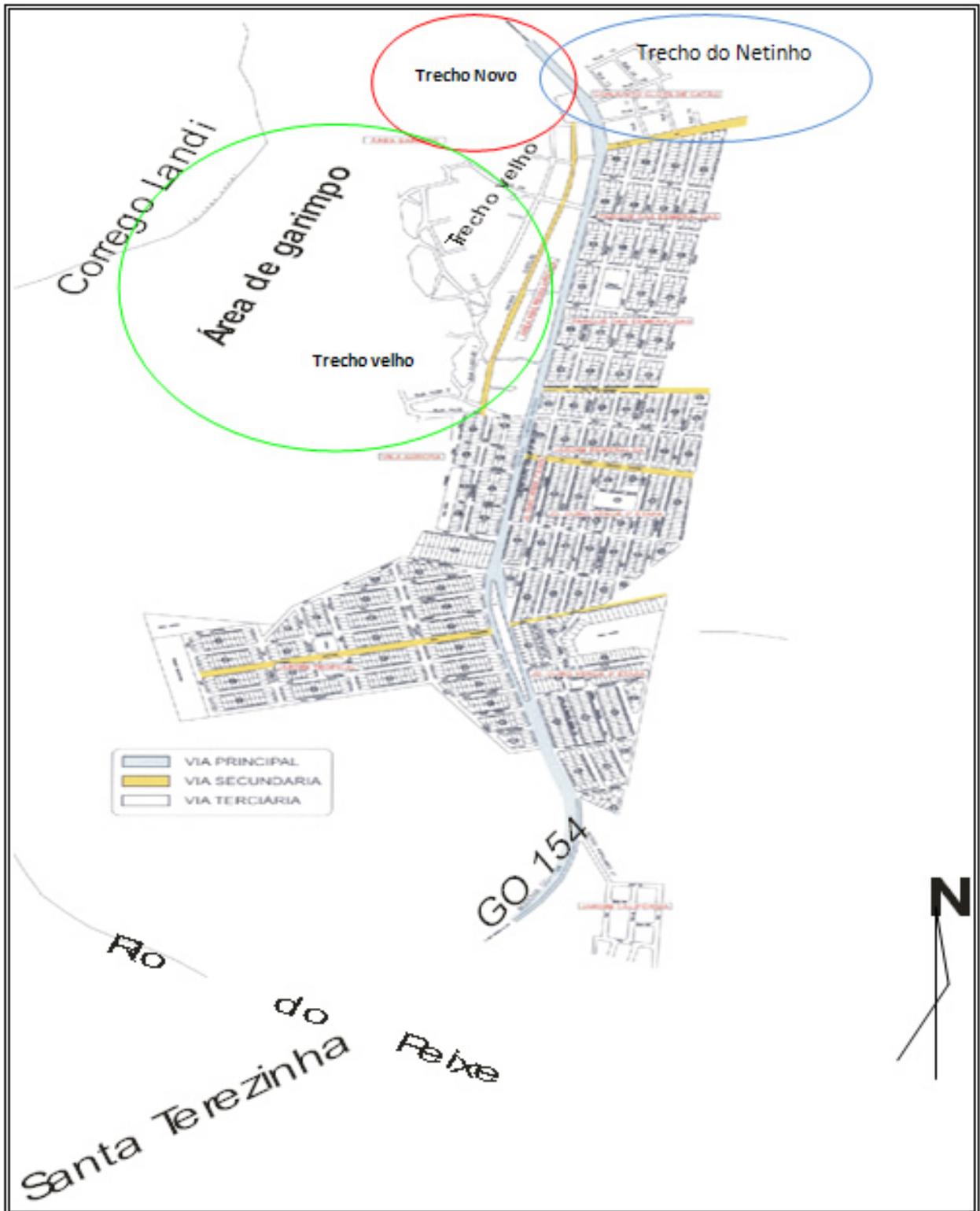


Figura 4.7- Situação das vias em Campos Verdes e Trechos do garimpo-Fonte: Cooperativa dos Garimpeiros – Mapa de localização ruas avenidas de Campos Verdes-GO. Modificado: NASCIMENTO (2008).

Existem contrastes distintos entre o Trecho Novo e Trecho Velho. O acesso ao Trecho Novo torna-se facilitado, pois fica próximo às ruas pavimentadas e avenidas estruturadas, arborizadas e iluminadas, moradias e prédios comerciais estruturadas na sede do

município, seguindo uma ordem urbanística da cidade, conforme Figura 4.7. Porém, atualmente próximo à área do Valetão, é visível o contraste da cidade com as minas abandonadas ao longo do Trecho Novo.

O Trecho Velho está localizado numa área desordenada, sem infra-estrutura: minas, serviços, usinas e lavadores para o desdobramento de xistos encontram-se abandonados. No Trecho Velho, onde se iniciou o garimpo, há quase três décadas, situava-se a maior parte das minas de esmeraldas. Esta área está em fase de decadência e constituída de casas simples, a maioria abandonada, além das ruas desordenadas, com becos, barracos e casas ao redor da minas. Atualmente, ainda existe um número representativo de moradores residentes no Trecho Velho.

O censo demográfico da população no município ocorreu após ter transcorrido uma década de instalação das atividades garimpeira na região, como mostra a Tabela 4.3. Os números apresentados a partir do ano de 1991 constataam o decréscimo da população no município, no período. Entre os anos de 1991 a 2000, há redução da população, tanto na área urbana como na área rural. E, no período de 2001 a 2006, a contagem foi realizada por estimativa e apresenta o mesmo quadro de decréscimo da população, agora um tanto expressiva em 2006, chegando a 1.707hab.

TABELA 4.3 – CENSO DEMOGRÁFICO DA POPULAÇÃO DE CAMPOS VERDES – GO. PERÍODO DE 1980 A 2007

Ano Referência	População	Urbana	Rural
1980	-	-	-
1991	16.648 hab	14.169 hab	2.479 hab
1996	13.055 hab	11.994 hab	1.061 hab
2000	8.057 hab	7.214 hab	843 hab
2001	7.012 hab	-	-
2002	6.249 hab	-	-
2003	5.410 hab	-	-
2004	3.649 hab	-	-
2005	2.675 hab	-	-
2006	1.707 hab	-	-
2007	6.331 hab	5.789 hab	542 hab

NOTA: 1980, 1991 e 2000 - Censo Demográfico. -1996 - Contagem. 2001 a 2006 Estimativa 01/07. -2007 - Contagem. FONTE: SEPIN/SEPLAN. Mar/2008.

Em 2007, considerando os índices de 2006 incompatíveis com o número de eleitores (5331 - dezembro/2007), foi realizada uma nova contagem no município de Campos Verdes (IBGE, 2007). E assim, a população em 2007 apresenta um total de 6.331 hab, a urbana de 5.789 hab e população rural de 542 hab. A densidade demográfica do município, de acordo com a tabela abaixo, apresentou certa queda no período de 2005 a 2006; já em 2007, verifica-se um aumento em torno de 14,33 hab./km² - ver Tabela 4.4.

TABELA 4.4 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA EM CAMPOS VERDES (GO), PERÍODO DE 2005 a 2007.

Aspectos demográficos		
2005	2006	2007
6,06 hab./km ²	3,86 hab./km ²	14,33 hab./km ²

Fonte: IBGE/SEPIN/SEPLAN-Mar/2008.

Segundo os dados da SEPLAN, de acordo com os censos do IBGE (2008), a taxa de crescimento populacional do município no período de 2005 a 2007 apresenta-se como mostra a tabelas 4.5:

TABELA 4.5 – TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL EM CAMPOS VERDES-GO. PERÍODO DE 1991 A 2007.

Ano	Taxa (%)
1991/1996	-4,75%
1991/2000	-7,75%
1996/2000	-11,37%
1996/2007	-6,37%
2000/2005	-19,79%
2000/2006	-22,79%
2000/2007	-3,39%

Fonte: SEPIN/SEPLAN. Mar/2008.

A partir dos dados apresentados na tabela 4.5, pelo SEPLAN/IBGE (2008), percebe-se que o índice negativo apresentado pela taxa geométrica de crescimento implica num decréscimo da população. Este fato pode estar correlacionado com a falta de investimento, incentivos que fomentem a atividade e o retorno da população garimpeira, como foi discutido anteriormente.

Entretanto, há imigrantes de várias localidades do país, que fixam moradias no município, atraídos pelo potencial do mineral. Porém, esta população não é perene e passa à

emigração. Segundo informações coletadas na Prefeitura local, com o declínio da atividade econômica no município, a emigração da população local, nacional e estrangeira ocorre mais em Campos Verdes.

A extração de esmeraldas é a principal base econômica do município, de acordo com a Tabela 4.6, se comparada a outros setores da economia (comércio local e serviços) e a agropecuária, voltada para a criação de bovinos e agricultura familiar de subsistência.

TABELA 4.6 - BASES ECONÔMICAS EM CAMPOS VERDES (GO)

EXTRAÇÃO DE ESMERALDAS	COMÉRCIO E SERVIÇOS	AGRICULTURA E AGROPECUÁRIA	ARRECADAÇÃO MUNICIPAL
65%	27%	8%	235,31 mil (meses janeiro. e março 2008). CFEM

Fonte: Prefeitura Municipal (2007) CFEM (2008).

A arrecadação do Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços - ICMS no município sofreu oscilações consideráveis, no período de 1998 a 2007, de acordo com SEPIN/SEPLAN (Tabela 4.7). Já no período de Janeiro a Março de 2008, é igual a R\$ 235,31 segundo CFEM; logo, estes valores aproximam-se do período de 2005, que era de R\$ 225,00.

TABELA 4.7 - ARRECADAÇÃO DE ICMS EM CAMPOS VERDES (GO). PERÍODO DE 1998 A 2007.

	Arrecadação do ICMS									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ICMS (R\$ mil)	348	165	94	69	116	185	140	225	145	150

Fonte: SEPIN/SEPLAN. Mar/2008.

Segundo registros de produção e comercialização de Campos Verdes, nota-se a decrescente produção/kg de esmeralda bruta, no período de 1996 a 2000 (Tabela 4.8).

TABELA 4.8 - PRODUÇÃO DE ESMERALDAS EM CAMPOS VERDES (GO). PERÍODO DE 1996 A 2000.

Ano	1996	1997	1998	1999	2000
Produção/kg	109.000	18.000	16.000	12.000	11.534

Fonte: Prefeitura Municipal, Dez/2006.

A questão socioeconômica envolve a fase do beneficiamento da produção de talco-xisto mineralizado. Esta atividade é realizada tanto por pequenos produtores quanto pela

tradicional comercialização de talco-xisto realizada no município. O rendimento do garimpeiro vem da ‘sorte’ de achar esmeraldas. O preço de um carrinho de xisto pode variar entre R\$ 30,00, R\$ 50,00 e R\$ 100,00 ou mais – estes valores vão depender da qualidade do xisto extraído. O material é lavado em poços construídos por toda parte, na área garimpeira tanto nos Trechos Velho, Novo, e do Netinho.

A taxa de emprego no Município tornou-se oscilante no período de 1999 a 2007, porém, cresceu em 2007, conforme Tabela 4.9; as oscilações podem estar relacionadas a vários fatores como a mobilidade da população garimpeira ou o mercado informal da economia no município.

TABELA 4.9 - TAXA DE EMPREGOS EM CAMPOS VERDES (GO). PERÍODO DE 1999 A 2007.

Emprego									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Admitidos	74	66	48	67	42	36	59	31	78
Desligados	64	42	54	50	32	30	40	40	60
Saldo	10	24	-6	17	10	6	19	-9	18

Fonte: SEPIN/SEPLAN, Mar/2008.

Com base nos dados apresentados, observa-se a importância econômica da mineração para o município. Apesar da riqueza mineral da região, o município de Campos Verdes é considerado a região mais pobre em relação o município vizinho de Santa Terezinha, em termos de infra-estrutura urbana, comércio, hospedagem para compradores de esmeraldas vindos do exterior, casas de lapidação de esmeraldas, entre outros.

A falta de investimentos na atividade mineira não cria incentivos para o desenvolvimento municipal. Os garimpos, quando em atividade, contribuem de forma decisiva para a qualidade de vida dos garimpeiros e da comunidade como um todo, através da cadeia produtiva. Porém, atualmente, há certo declínio das atividades extrativistas que operam por sistema de sociedade (garimpagem), enquanto as empresas que operam no local, gradativamente, dominam a produção.

Assim sendo, a extração de esmeraldas não alimenta mais a cadeia produtiva (garimpeiros) como era no início. A decadência do garimpo ocorre devido à dificuldade em relação à profundidade em que se encontram os depósitos de esmeraldas, como já foi citado. O processo de empobrecimento dessa região reflete o enfraquecimento de todas as atividades

econômicas (comércio em geral). Conseqüentemente, a diminuição da atividade garimpeira afeta diretamente a economia local.

4.3.3 Aspectos da saúde

Segundo levantamento da SEPLAN/IBGE, em 2000 a 2003, a rede hospitalar do município era composta de um hospital municipal e uma clínica médica particular. Assim, como mostra a Tabela 4.10, houve uma redução deste número, ou seja, passando de dois hospitais para um hospital municipal com trinta e seis leitos, a partir do ano de 2006 e permanecendo neste índice em 2007. Já em 2008, o município conta com postos de saúde para consultas rotineiras, vacinação, e tratamentos de doenças endêmicas. O hospital fica sendo utilizado para os casos mais graves, ou pequenos procedimentos cirúrgicos.

TABELA 4.10 – CARACTERÍSTICA DA REDE HOSPITALAR EM CAMPOS VERDES (GO). PERÍODO DE 2000 A 2007.

	2000	2001	2003	2006	2007
Hospitais (nº.)	2	2	2	1	1
Leitos (nº.)	56	56	56	36	36

Fonte: SEPLAN (Mar/2008). NOTA: Os dados de 2003 referem-se à posição de julho.

Os dados de 2006 referem-se à posição de junho. Os dados de 2007 referem-se à posição de fevereiro.

Outra forma de equipamentos médicos são as ambulâncias, de acordo com os dados da prefeitura de Campos Verdes (2007). Estas servem como transporte e encaminhamentos de pacientes para a capital Goiânia, nos casos de assistência médica não disponível no município.

E assim, observa-se no contexto histórico de Campos Verdes, em todos os relatos e informações da Prefeitura local, dos órgãos responsáveis pelo setor, que a questão econômica está sempre em evidência. Contudo, há ausência de dados nas informações obtidas no que concerne aos problemas ambientais e até mesmo à saúde do trabalhador do garimpo, não aparentando ser um fator relevante. O objeto de estudo em questão são as conseqüências da atividade de mineração no ambiente natural e a implicações para a saúde do trabalhador no garimpo.

5. RESULTADOS - AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NO GARIMPO DE ESMERALDA, EM CAMPOS VERDES (GO)

O garimpo de esmeraldas, considerado a base econômica da região, tornou-se o maior responsável pela problemática socioambiental no município de Campos Verdes (GO). Os efeitos provenientes do processo extrativista podem ser divididos em positivos e negativos. Dentre os impactos positivos, destacaram-se: infra-estrutura urbana, comércio local, emancipação política, geração de empregos, e outros, como foi explanado no capítulo anterior.

Apesar do garimpo de esmeraldas trazer certos benefícios à cidade, em compensação, o modo extrativista se sobressaiu quanto aos impactos negativos e tornou-se perceptível no ambiente. Concomitantemente aos problemas ambientais, pressupõe-se que há aumento dos riscos e vulnerabilidade à saúde da população garimpeira, decorrentes das condições de trabalho subterrâneo.

Neste contexto, o objetivo deste capítulo é avaliar os resultados da atividade de extração de esmeraldas, a partir da descrição do sistema de exploração e dos efeitos da atividade no meio natural e ainda verificar se as condições de trabalho subterrâneo influenciam a saúde do trabalhador no garimpo. Para o alcance dos objetivos, recorreu-se à literatura vigente relativa à mineração e aos impactos oriundos do modo de exploração, bem como, a observações *in loco*, levantamentos de dados junto ao DNPM, SANEAGO, MME, Prefeitura de Campos Verdes, e entrevistas com os garimpeiros, sócios-arrendatários, a partir da história ocupacional e profissional de saúde, obedecendo aos princípios éticos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. (vide Anexo C).

5.1 – DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE EXPLORAÇÃO DE ESMERALDA

Nos trechos Velho e Novo (Figura. 4.7), a atividade exploratória se fez inicialmente nas coberturas aluviais, ou seja, a pequena profundidade, mediante a abertura de poços rasos ou trincheiras. Atualmente, segundo levantamentos do DNPM e as informações coletadas na Prefeitura local, os trabalhos podem atingir cerca de 300 a 400 metros de profundidade. Assim, a atividade mineira no município tornou-se, essencialmente, subterrânea.

O processo de extração de esmeraldas inicia-se com a abertura de poços, desmonte da rocha por meio de explosivos, retirada do xisto, trituração, lavagem e separação da gema do rejeito, deposição do estéril e do rejeito em volta da mina. Conforme figura (5.1):

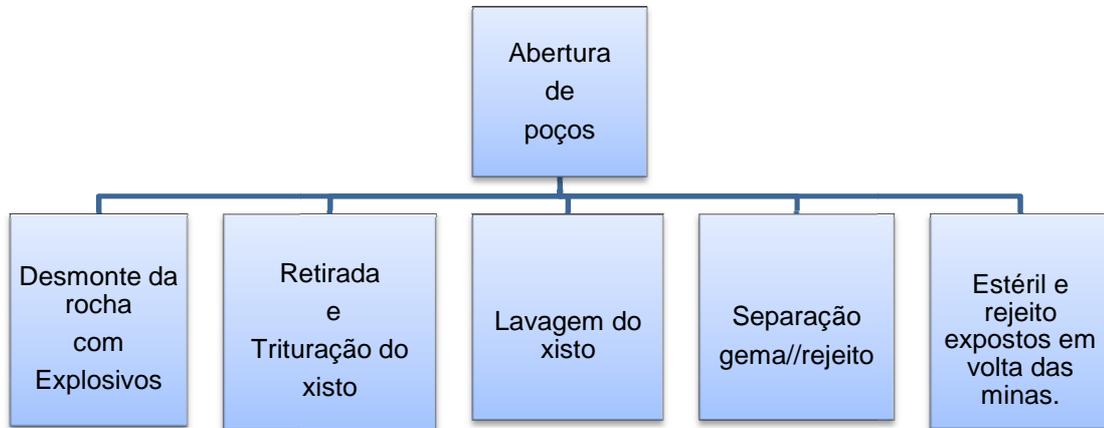


Figura 5.1 – Modo de extração de esmeraldas no garimpo em Campos Verdes (GO).

Para o alcance dos horizontes mineralizados, são abertos poços subverticais a verticais. Atingindo o objetivo, segue-se a abertura de galerias (grunas) dentro da rocha hospedeira da esmeralda. Essas grunas podem ser estreitas e irregulares, horizontais ou inclinadas, chegando às vezes a constituir verdadeiros salões subterrâneos. Na Figura 5.2 (A e B), observa-se a abertura de várias grunas na tentativa de encontrar rochas hospedeiras de esmeraldas.

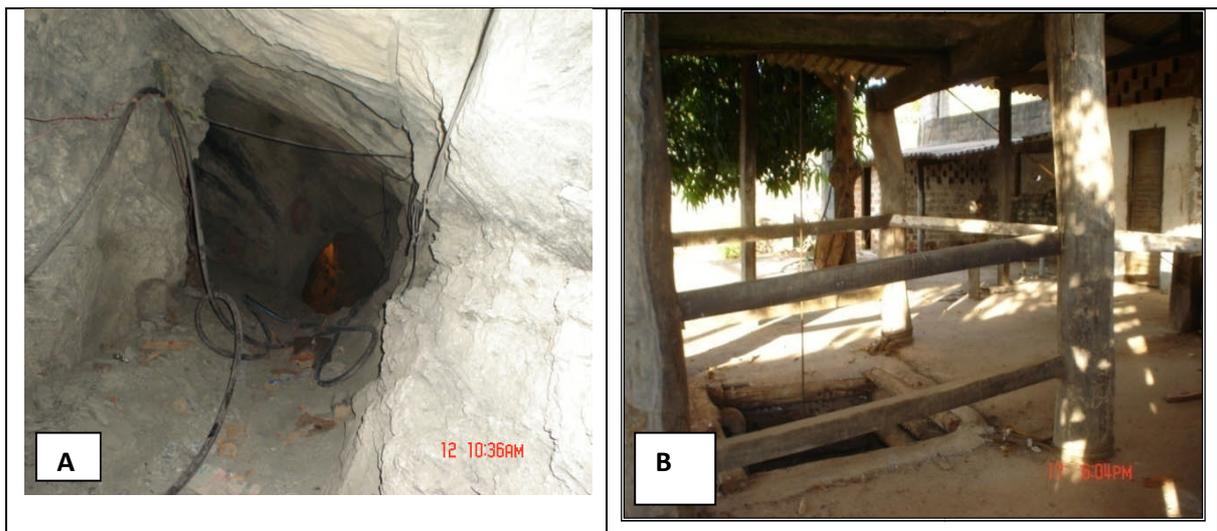


Figura 5.2 – Modelos de galerias e poços subterrâneos. Fig. (A) galerias verticais e subverticais com 260m, de profundidade. Fig. (B) abertura de poço com revestimento de madeira e diâmetros variáveis e comprimento de 1 a 1,5m. Minas do Trecho Novo – Campos Verdes (GO). Fotos da autora (2007-2008).

A sustentação dos poços era obtida por revestimento de madeiras (madeira retirada da vegetação local), como mostra a Figura 5.2 (B) com diâmetros variáveis e comprimento de 1 a 1,5m, formando uma figura de seções retangulares que avança da boca do furo até a rocha fresca, sendo encaixadas nesta por mais ou menos cinco metros, por medida de segurança. Recentemente, alguns *shafts* (poços) têm sido revestidos com manilhas de concreto ou alumínio. Ao atingir a rocha fresca, o desmonte das frentes é efetuado com a utilização de explosivos carregados em furos abertos com martelo de ar comprimido.

O transporte do material até a superfície é feito em caçambas de borracha alçadas por sarilhos manuais ou guinchos elétricos. Atualmente, durante a pesquisa, foram observados somente guinchos elétricos, mas a chegada da caçamba do xisto até a superfície da mina ainda é feita por sistema artesanal, ou seja, apoiada e despejada dois garimpeiros. A água do lençol freático acumulada por infiltração é mantida numa bacia de contenção, e esgotada por motor de sucção.

Nas cavas mais profundas, a renovação do ar é conseguida através de ventoinhas, acionadas por energia elétrica. Porém, em algumas minas a renovação acontece apenas pelo aproveitamento de outros *shafts* já explorados, como foi observado nas áreas do Trecho Novo. O transporte de descida e subida dos trabalhadores na mina é feito pelo mesmo guincho elétrico puxado por cabos de aço, que traz a caçamba de xisto até a superfície. O que diferencia o sistema de entrada e saída dos garimpeiros da mina é a caçamba e o ‘cavalo’ (denominação dada pelos garimpeiros). As empresas como a Itaobi, Verobi e EMSA utilizam elevadores de minas para transporte dos trabalhadores e retirada do xisto.

O xisto mineralizado é levado aos lavadores, onde é feita a catação das gemas, nas proximidades dos cursos d’água. Devido à escassez da água em certos mananciais, foi observada, no Trecho do Netinho, a reutilização da água proveniente da mina subterrânea para lavagem do xisto. O xisto é colocado em batedores elétricos para ser desagregado. Os batedores possuem um cilindro feito em chapa de aço, com cerca de 1,5m de diâmetro por 1,70m de altura, havendo embaixo uma hélice a mais ou menos 20 a 30cm de fundo, acionada por um motor elétrico acoplado ao cilindro. A hélice tem por função a desagregação do xisto, com liberação das esmeraldas em meio aquosos. Na base do cilindro, há uma abertura por onde se retiram as esmeraldas e os fragmentos de rocha não desagregados.

O material recolhido dos cilindros sofre uma primeira separação, mediante a retirada dos fragmentos de rocha maiores de 5 cm, que constituem rejeito ou ganga, no caso de conterem esmeralda. O restante do material é levado para as bancadas onde se processa a

cata propriamente dita, havendo uma pré - seleção muito rápida, quanto ao tamanho e a cor das esmeraldas.

Outra forma de desagregação do xisto é a manual, feita com porretes (pedaços de madeira) e passado por uma peneira. Geralmente, é praticada por pessoas da comunidade que adquirem os carrinhos de xistos da mina em produtividade e levam o material para os lavadores denominado de 'Sieba' onde ficam os pocinhos, e utiliza-se de tanques d'água para a realização da cata manual. Por muitas vezes, este processo de desagregação manual acontece dentro da área de extração de esmeraldas, onde são alugados os poços para lavagem do xisto.

O rejeito é, mais uma vez, alvo de seleção e cata das esmeraldas por pessoas da comunidade: mulheres, trabalhadores autônomos ou o pelo próprio garimpeiro (como forma de pagamento).

5.1.1 – Consequências do Garimpo no Meio Natural

O principal impacto causado pela atividade mineira é o que se refere à degradação visual da paisagem; não se pode aceitar que tais mudanças e prejuízos sejam impostos à sociedade, da mesma forma que não se pode impedir a atuação da mineração, uma vez que ela é exigida por esta mesma sociedade. Os danos ambientais causados pela extração de esmeraldas no município de Campos Verdes são diversos e atingem tanto o meio físico como o biótico, de forma direta e indireta, nas diversas fases de desenvolvimento. A atividade mineira interage sobre as águas, o solo e o ambiente subterrâneo.

5.1.2. Efeitos sobre as águas

i. Bombeamento

O bombeamento das águas subterrâneas torna-se um processo necessário para o funcionamento das minas. Uma vez na superfície, parte da água subterrânea é jogada por algumas minas, nas ruas ou nas áreas brejeiras, caracterizando o mau aproveitamento da água subterrânea. A outra parte abastece os poços e a área de lavagem do material (Valetão e brejos Trecho Novo e Trecho do Netinho). No entanto, a água faz parte de um ciclo, que vai para a

drenagem natural, pois é filtrada pelo solo, reabastecendo o lençol freático e, por muitas vezes, o contaminando, numa eterna dinâmica das águas.

ii. *Rebaixamento*

Outro fator impactante é o bombeamento contínuo da água subterrânea; mas o nível do lençol freático foi diminuindo significativamente, chegando a secar em alguns locais, como no caso em uma das prováveis nascentes do Córrego Landi. Segundo informações locais, o Córrego Landi foi um córrego de águas perenes e claras, que abastecia o brejo próximo. A nascente do Córrego apresenta uma pequena canaleta de água e está totalmente antropizado, sendo utilizado para plantações de hortaliças em seu leito e criações de porcos (ver Figura 5.3). A micro-bacia do Córrego Landi, na área do Valetão, tornou-se uma drenagem seca, por onde corre água de bombeamento e do processo de lavagem. O rebaixamento do lençol freático traz conseqüências drásticas às Bacias Hidrográficas como um todo, embora seja o que viabiliza a mineração subterrânea.

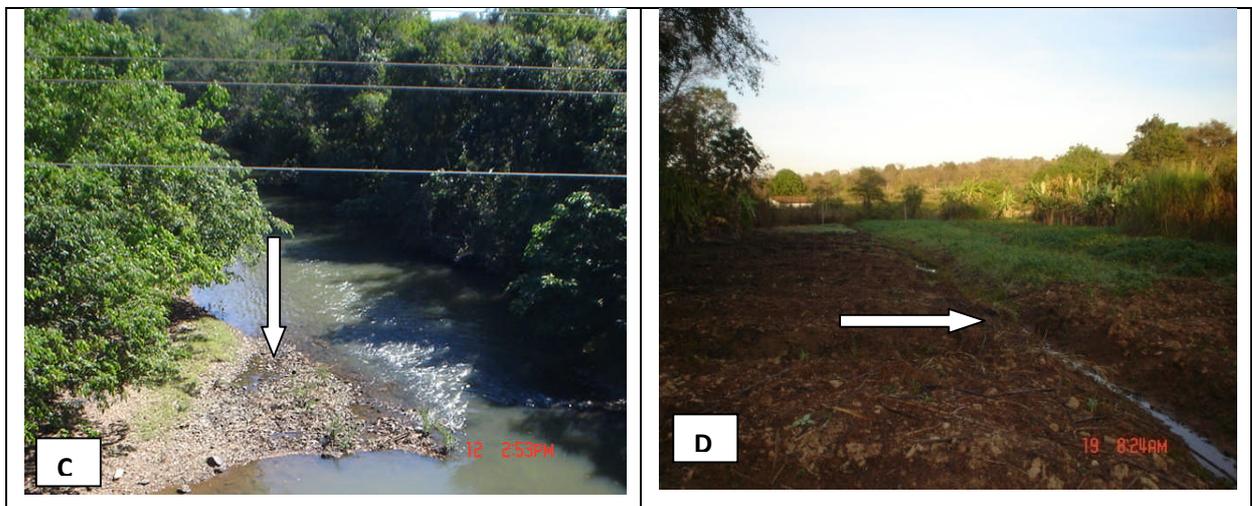


Figura 5.3 – Rejeito de xisto a margem esquerda do Rio do Peixe. Fig. (C). Antropização na nascente do Córrego Landi com plantações de hortaliças Fig. (D) – área próxima ao Trecho Novo - Campos Verdes-GO. Fotos da autora (2008).

iii. *Assoreamento*

O processo de lavagem do minério gera uma fina camada de areia (silte) de aspecto semelhante a uma farinha que, quando misturada à água, forma um sedimento argiloso. Esse material se concentra nas margens e no fundo dos cursos d'água, alterando sua dinâmica e assoreando os mesmos – fatos observados nas duas bacias hidrográficas situadas

dentro do município, as quais estão sendo afetadas pelo sedimento de forma grave e de difícil reversibilidade a curto e médio prazo, como no caso do Rio do Peixe. O Rio do Peixe, localizado nos limites da área de garimpagem, foi utilizado no auge do garimpo para lavagem de xisto.

No entanto, após 28 anos, ainda pode-se observar rejeito de xisto em suas margens, conseqüências do carregamento lento do material pelas águas. E ainda, o processo de transporte e deposição de rejeito de xisto pode ser visto nas planícies de inundação dos mananciais, como mostra a Figura 5.4. A deposição de rejeito próximo à nascente do Córrego Landi descaracterizou a paisagem original das Áreas de Proteção Permanentes – APPs (ex: campos de murundus), dando lugar a espécies invasoras, como por exemplo Taboas¹² (*Typha dominguensis. Pers, da família Typhaceae*). Além disso, a deposição incorreta dos rejeitos pode causar danos à vida aquática, a flora, a fauna e até mesmo interferir na saúde humana, de forma cumulativa.



Figura 5.4 - Deposição de xisto - áreas brejeiras do córrego Landi. Fig.(E). Fig. (F) - Presença de vegetação (taboas) secundária nas APPs. Campos Verdes-GO. Fotos da autora (2008).

iv. **Contaminação**

Existe a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas pelo contato da atividade garimpeira com subsolo (esgoto) e pelas minas abandonadas encontradas ao longo de todo o Trecho Velho e Novo: a maioria das minas desativadas está com os seus *shafts* abertos, propiciando a contaminação do lençol freático por águas de despejo, e mesmo pelas

¹² É uma planta perene, herbácea, aquática, nativa da América do Sul. É muito freqüente em margens de lagos, reservatórios, canais de drenagem e várzeas. Do ponto de vista negativo, quando em povoamentos densos, essas plantas provocam desequilíbrio, tornando-se infestantes em açudes e várzeas úmidas, diminuindo ou impedindo seu aproveitamento adequado; outro fator negativo é que nos povoamentos de taboas existem excelentes condições para a reprodução de mosquitos. (Bianco et al., 2003).

águas da chuva no carregamento do lixo urbano, levando-os até aos cursos d'água, e por fezes de animais que circulam pelo local.

Outras fontes poluentes estão ligadas aos efluentes químicos na utilização de dinamites, fossas de esgotamento doméstico e o próprio ambiente de trabalho na mina que, às vezes, nem sempre apresenta condições de higiene. Por conseguinte, o contato da água com diversas substâncias nas situações descritas, pode poluir os aquíferos e os corpos d'água, considerando a poluição das águas como quaisquer formas de materiais e energia cuja presença, lançamento ou liberação possa causar dano ao bioma.

v. ***Minas Abandonadas***

As minas abandonadas propiciam alto risco de acidentes tanto para as pessoas, como para os animais domésticos, gado, e cavalos que sempre circulam pelo local, além da proliferação de vetores, frequentemente evocados pela mídia como causadores de doenças como dengue, febre amarela, febre tifóide, entre outras (ver Figura. 5.5). De acordo com a população garimpeira (sócios/proprietários), o abandono das minas está relacionado com a ausência de investimento no setor de energia, sendo este o motivo de muitas paralisações de serviços, principalmente no Trecho Novo. Quanto às operações de recuperação das áreas abandonadas (não se sabe até o momento de quem é a responsabilidade), a tomada de decisão é deixada para o Estado.

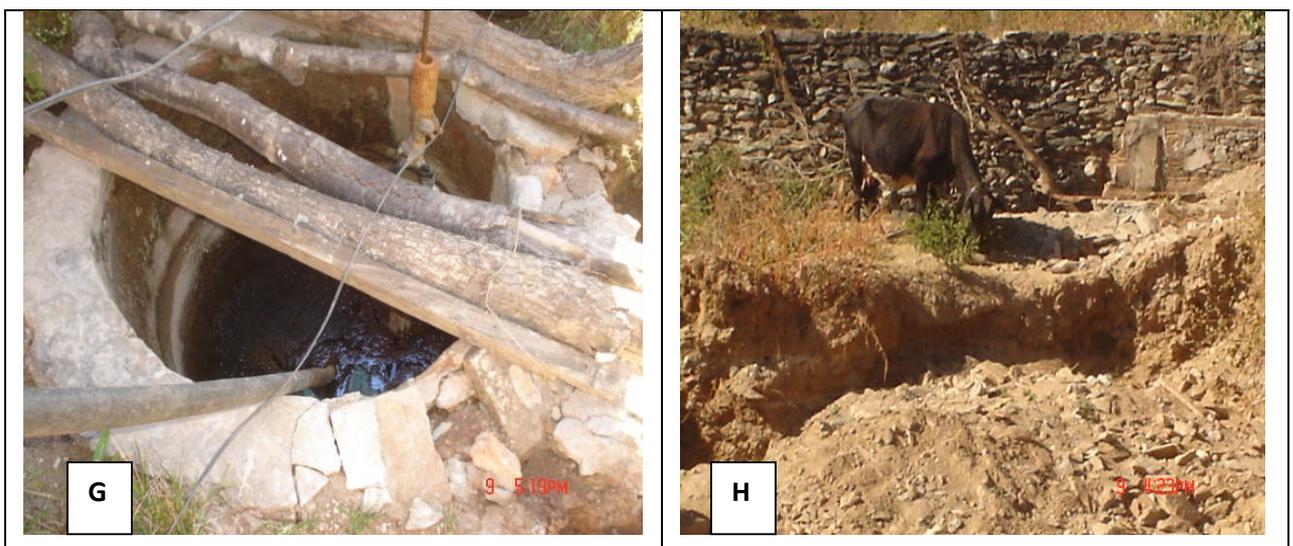


Figura 5.5– Mina abandonada –com 100m aprox. de água. Trecho Novo Fig. (G). À direita presença de animais próximo aos poços abandonados. Fig. (H). Campos Verdes (GO). Fotos da autora (2008).

5.1.3 - Efeitos sobre o solo

As alterações no solo são decorrentes de várias atividades executadas durante os processos de exploração como abertura de vias de acesso, descaçamento, desmonte da rocha, entre outras; considerando-se que a extração de esmeraldas ocorreu de forma espontânea, no local de início da garimpagem, as adulterações no solo tornam-se ainda maiores, se for observada a abertura de poços, e/ou reativações e abandono dos mesmos, sem nenhum controle por parte das autoridades locais.

Da mesma forma, a implantação de bota fora implica na alteração no solo, pois sua formação depende da remoção da camada de minerais sem valor econômico para liberação da esmeralda. Este impacto está associado à alteração no regime de escoamento superficial e ao impacto visual.

i. *Impacto visual*

Os efeitos oriundos do acúmulo indevido do rejeito mineral favorecem a desconfiguração da paisagem local, assim como os poços abandonados nas áreas (Trecho Velho e Trecho Novo) onde se originou o garimpo são, visualmente, impactantes. O material mineralizado retirado das minas é processado em lavadores, cujo método não possui um destino certo para o resíduo, tanto sólido (chamado de bagaço), quanto à própria água de lavagem, que é jogada nas áreas brejeiras.

De acordo com os moradores, no início do garimpo, era bastante comum encontrar pelas ruas da cidade pilhas de rejeitos. Recentemente, houve certa redução no número de minas operando no local, e não foram observados rejeitos espalhados pela cidade. Entretanto, devido às minas em produtividade (cerca de oito) estarem localizadas nas proximidades dos cursos d'água, tanto no Trecho Velho, no Trecho do Netinho, quanto no Trecho Novo, os rejeitos podem ser encontrados em quantidades consideráveis nas planícies de inundação, como citado anteriormente.

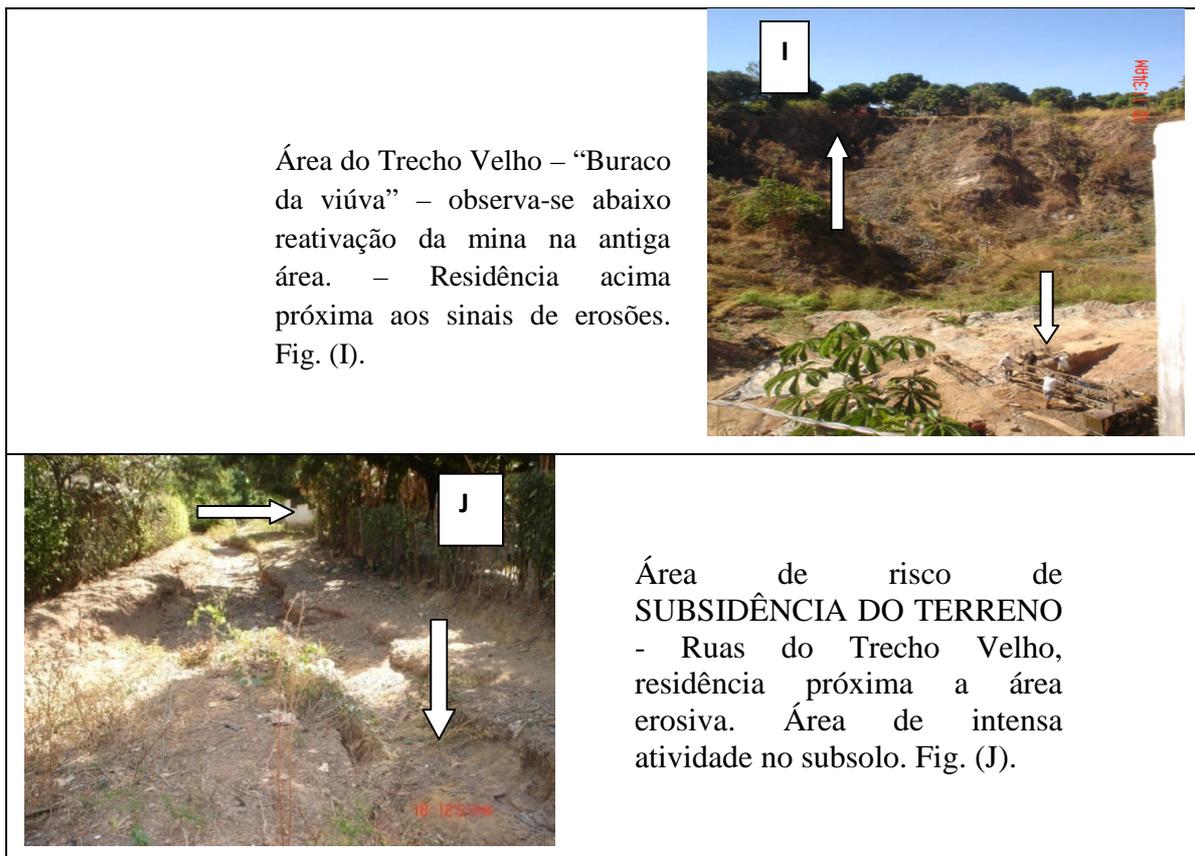
ii. *Aumento da erosão*

É uma consequência direta da atividade no garimpo de esmeraldas. Com as aberturas desordenadas de poços desde o início da garimpagem, principalmente nos Trechos Velho e Novo formou-se, nestas áreas, um emaranhado de galerias subterrâneas, abertas por

empresas e pequenos grupos de garimpeiros; a reativação de *shafts* abandonadas na área do Trecho Novo são favoráveis aos impactos do garimpo no ambiente, tais como formação de crateras, buracos expostos a intempéries, entre outros – em decorrência do abandono das minas a céu aberto.

Vale ressaltar que as constantes agressões ao subsolo do tipo perfurações e detonações nas áreas do Trecho Velho, próximo ao ambiente urbano, podem contribuir para os riscos de subsidência do terreno, e vulnerabilidade às pessoas que ali residem ou trabalham.

O desnível na superfície próximo às residências torna-se perceptível, concomitantemente com os processos erosivos em boa parte da área de estudo, apresentando-se de modo significativo nas áreas de garimpagem nos dois Trechos já citados. Nas figuras 5.6 (I, J, K), podem ser visualizadas a reativação de serviços, presença de animais domésticos e residências próximas às áreas onde a desestruturação do solo se faz presente.



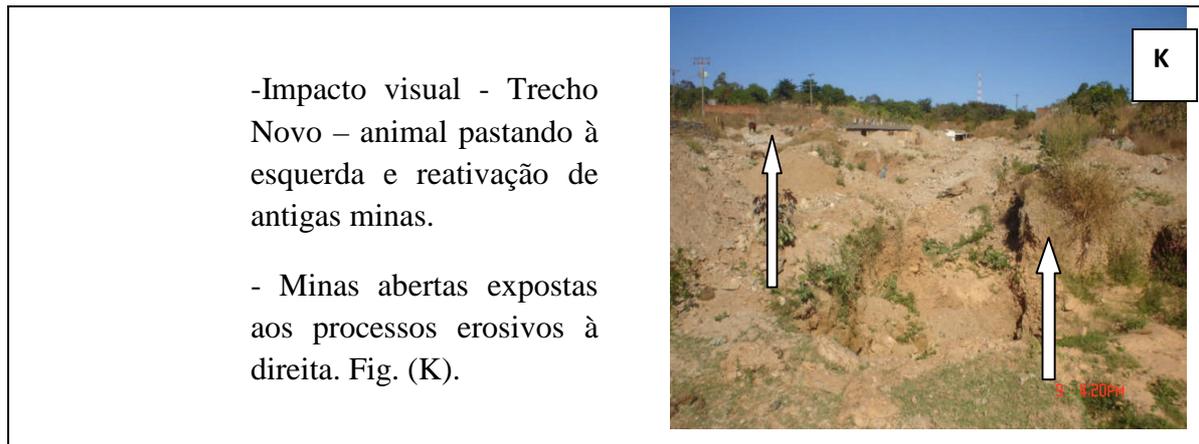


Figura 5.6 – Desestruturação do solo nas áreas dos Trechos: Velho e Novo – Fig. (I, J, K). Figura K - antiga área do Valetão. Campos Verdes (GO). Fotos da autora. (2008).

5.1.4 – Efeitos sobre a Flora

i. *Cobertura vegetal*

A grande parte das minas no Município possui construções rústicas, e para a viabilização da extração de esmeraldas são utilizadas madeiras (do cerrado) como escora de blocos de rochas após as detonações. As principais madeiras utilizadas são: aroeiras, ipês e sucupiras, adquiridas na região, segundo informações dos garimpeiros. As aroeiras são as preferidas, em função da durabilidade dentro da mina, pois o ambiente molhado e a troca das madeiras é uma tarefa arriscada. E, ainda de acordo com estas informações, em função da grande procura por esta espécie, atualmente, ela torna-se escassa na região e foi o tipo de vegetação do cerrado que sofreu impacto imediato.

ii. *Degradação das áreas de Proteção Permanentes – APPs.*

As áreas de proteção permanente, como brejos e as matas ciliares, encontram-se alteradas em decorrência dos processos de extração do mineral – no caso do meio físico biológico, representados pelo aumento significativo da vegetação exclusiva e de prováveis distúrbios na vida semi-áquatica. As matas ciliares são descontínuas em alguns trechos, devido ao uso dessas margens para lavagem de xisto. Recentemente, verifica-se a supressão da vegetação em alguns pontos da mata ciliar, devido ao acúmulo de material estéril nas planícies de inundações, na provável nascente do Córrego Landí. O ressurgimento das Taboas, espécies exóticas, nas áreas antes providas de campos de murundus indicadores de lençol freático raso - também está presente nessas áreas (Figura 5.4).

5.1.5 - Efeito sobre a Fauna

A detonação com uso de explosivos é uma medida usada para o fracionamento da rocha subterrânea. Esse impacto causa possível poluição sonora e prejuízo à fauna terrestre. Pela riqueza e abundância de espécies da avifauna como Tucanos (família *Ramphastidae*), Bem-Te-Vis (família *tyrannidae*), Xexéus e Pássaros Pretos (ambos da família *Letridae*), João de Barro (família *furnaridae*), entre outros – e pelo comportamento dessas espécies, pode-se dizer que o impacto para este grupo, hoje, não é significativo, exceto para as espécies como Corujas (família *Strigidae*), aves de rapina com hábitos noturnos e habitat subterrâneo que estão presentes nas áreas afastadas do ambiente urbano, de acordo com informações dos moradores.

Estas espécies são indicadores ambientais, pois, se alimentam de animais de pequeno porte. Assim, pode-se concluir que próximo às áreas de garimpagem há alteração no comportamento destas, condicionando-as migrar. Em contrapartida, outras espécies silvestres da região parecem estar adaptadas ao espaço urbano e suas atividades, pela sua capacidade adaptativa aos prováveis benefícios locais, como nos casos de reprodução e alimentação.

i. A ictiofauna

Está condicionada aos cursos d'água com volumes de água expressivos, como o Rio do Peixe e o Rio dos Bois. Devido às pressões impactantes da garimpagem e/ou as proximidades com a área urbana, a maior parte dos córregos não possui condições de vida aquática regular, como o Córrego Landi e afluentes do Taquaruçuzinho. Contudo, de acordo com informações dos moradores ribeirinhos, atualmente, ainda podem ser encontradas no Rio do Peixe espécies de Piau (*Anastomidae*), Mandi (Família *Pimelodidae*), Cascudo (Família *Loricariidae*).

5.2 - ASPECTOS DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO GARIMPO DE ESMERALDAS E IMPLICAÇÕES À SAÚDE DO TRABALHADOR

Após a avaliação dos efeitos da atividade extrativista no ambiente natural, serão analisadas as condições de trabalho no garimpo de esmeraldas, a partir da descrição das

funções dos garimpeiros e sintomas apresentados durante o seu trabalho. Para atingir o objetivo da pesquisa, baseou-se na coleta de dados primários (observações e entrevistas referentes à história ocupacional), a fim de construir os indicadores de riscos no trabalho subterrâneo. A avaliação qualitativa dos riscos fundamentou-se na proposta de Guerreiro *et al.* (1999); assim, a definição de risco é aplicada qualitativamente, ponderando-se a probabilidade de ocorrência de danos. Na seqüência, foram selecionados os riscos de silicose como doença específica a ser analisada de acordo com a avaliação médica, relatos e levantamentos das fichas dos pacientes em tratamento na unidade do programa de saúde.

5.2.1 – Descrição das principais funções exercidas e equipamentos utilizados na extração de esmeraldas

Para atingir o objetivo, ou seja, extrair a esmeralda, pressupõe-se que o trabalhador do garimpo atravessasse várias situações de riscos a partir dos processos de: a abertura de poços, desmonte da rocha com uso de explosivos, retirada do xisto, trituração, lavagem e separação da gema do rejeito. Este item descreve as principais funções exercidas no processo de extração de esmeraldas, embora não haja função definida no garimpo para a maior parte do grupo de trabalhadores.

i. Guincheiro

Executa a parte operacional do guincho elétrico e, dependendo da profundidade da mina, são necessários de dois a três guincheiros para operar os equipamentos. Geralmente, os guinchos elétricos, de superfície são equipados com tambor com de 75 CV e cabo de aço de $\frac{3}{4}$. Os guinchos auxiliares utilizados no subsolo são compostos de motores de 15 e 30 CV, e podem ser movidos a diesel ou podem ser hidráulicos, possuindo dois comandos: acelerador e freio por meio de cabos de aço de $\frac{1}{2}$. Os equipamentos podem variar de acordo com a profundidade da mina em operação, ou seja, podem ser compostos de guincho principal e secundários, segundo a Figura 5.7(A).

O guincheiro também é responsável pela segurança da descida e subida do material (xisto), dos equipamentos e dos trabalhadores. É uma função que exige bastante atenção e boa audição, uma vez que a comunicação entre o interior da mina e a superfície é feita por um tubo de PVC, ou toques no cabo de aço (código sonoro) e as quantidades de

toques indicam a ação a ser executada, respeitando-se as normas de mina subterrânea (NR 22.18.2.1-Anexo H). Contudo, a responsabilidade quanto à segurança na descida e subida não depende apenas do operador do guincho, pois o equipamento necessita ser controlado também pelo indivíduo que está utilizando o guincho, controlando-o manualmente. Na ponta do cabo de aço, há um gancho que prende o cavalo (suporte de tiras de pneu que possui a forma de cadeira, no qual se coloca as pernas). Com as mãos firmes no cabo, basta dar sinal para descer ou subir e vice-versa e ficar atento para não encostar o corpo ou a cabeça nas paredes da rocha.

ii. Perfurador da rocha “Furador”

Exerce a função de fazer abertura de poços e galerias, preparar os explosivos, perfurar a rocha com o martelo pneumático, fazer o carregamento com explosivos e realizar as detonações. Estas podem variar em torno de uma ou duas vezes ao dia; em alguns casos, podem chegar até três detonações diárias, ou duas a depender do material a ser extraído, o que pode ser visto na Figura 5.7-(B).

A preparação de material para detonação consiste na fixação da dinamite nos furos da rocha preenchidos com saquinhos de areia para evitar perder o tiro. No início da garimpagem, os explosivos eram confeccionados pelos garimpeiros, e consistia em uma mistura caseira, acionada por um estopim. Atualmente, o artefato pode ser adquirido no comércio local. (ver Figura 5.7-(B)).

Equipado com botas, capacete, martelo e ponteiro, além do aparato técnico dos explosivos que são os principais instrumentos de trabalho para a execução da atividade, o garimpeiro ‘perfurador’ faz em torno de quinze furos na rocha durante 2 a 3 horas, utilizando o martelo tipo pneumático BBC-17, normalmente, no período da manhã; os furos são preenchidos com explosivos presos a uma haste de metal (fio de cobre) que é conectada na corrente elétrica, e acionada dentro da mina, ou a partir da superfície. De acordo com as informações locais, raras vezes este procedimento pode ocorrer no ambiente subterrâneo, desde que não ofereça riscos aos trabalhadores (Figura 5.7-(E)).

iii. Desarrooiador

É a função que desempenha maior esforço físico dentre as atribuições na mina. Faz a tarefa de limpeza das frentes de serviço (galerias): retira os rejeitos gerados após as

detonações para tais procedimentos utilizam equipamentos como pás, enxadas e carrinho de mão. O trabalho consiste na remoção e transporte do material desde as frentes da mina até o primeiro guincho; quando se trata de xisto mineralizado, este material é carregado e levado até a superfície por meio de caçambas. Caso contrário, o material estéril é transportado e depositado nas galerias (cavas) ociosas, conforme Figura 5.7 – (C e D).

O desarroliador realiza as atividades em pé e, às vezes, dependendo da altura do teto da mina, fica em posição de envergamento da coluna para evitar o choque da cabeça ou do corpo com o teto da mina. Além do movimento de abaixar e levantar para o enchimento do carrinho ou a caçamba de pneu, observou-se o intenso contato com a poeira (Figura 5.7- (F)). Devido ao suor, visivelmente as partículas de poeiras aderem ao corpo, mas basta uma ducha fria que recebem, quando no transporte do xisto até a superfície, para a poeira ser liberada do mesmo.

A partir do primeiro guincho no subsolo, o responsável em transportar o xisto até superfície sobe para dar suporte ao outro garimpeiro, mas, antes de chegar ao segundo guincheiro, faz o percurso de 5 a 6 metros aproximadamente dentro da galeria, transportando o xisto no carrinho de mão até o próximo guincho (Mina-Trecho do Netinho) – dependendo do local, este percurso pode variar.

O carrinho de mão é utilizado, na maioria das minas, para o transporte do xisto. Normalmente, o serviço exige mais de um garimpeiro, devido ao excesso de peso; ele sempre recebe ajuda de outros garimpeiros, tanto para encher, como no despejo do material da caçamba ou do carrinho, ou vice e versa, até a chegada na superfície – momento em que a caçamba de xisto chega úmida após passar pelo lençol freático. Constatou-se ainda que, desde a retirada do xisto das frentes da mina até a chegada do xisto à superfície, são necessários 4 a 5 ou mais garimpeiros (ver Figura 5.7 - (C)).

Empresas como ITAOBI, VEROBI, EMSA fazem uso de equipamentos mais adequados para este fim, como o ‘trólio’ (carregadeira elétrica com trilhos) para levar o xisto mineralizado até o guincho. Logo, o acionamento e despejo do xisto são feitos por guincho elétrico, diminuindo de certa maneira a sobrecarga de peso para o garimpeiro.



Figura 5.7 Aspectos artesanais de extração de esmeraldas. Fig. (A) – Guincheiro no 2º estágio da mina a 100 m de profundidade, instalações elétricas precárias, mina Trecho Novo. Fig. (B) – Tipo de dinamite utilizada nas detonações - furos na parede da rocha. Fig. (C) chegada da caçamba de xisto mineralizado, acionada por guincho. Fig. (D) – Apoio dos garimpeiros na chegada da caçamba e despejo do xisto. Fig. (E) Preparo de explosivos. Figura (F) Ambiente com poeira em suspensão, garimpeiro com alavanca para quebra de chocos (blocos soltos). Mina c/310m de profundidade aproximadamente. Campos Verdes (GO). Fotos da autora (2008).

iv. Desagregador de xisto

Geralmente, o trabalho de desagregação, seleção e cata das esmeraldas do xisto tem sido feito por pessoas da comunidade: comerciantes, mulheres, trabalhadores autônomos ou pelos próprios garimpeiros (como forma de pagamento), segundo descrição no capítulo anterior. No batedor elétrico, é necessário o uso de peneiras na lavagem do xisto mineralizado, função desempenhada pelo desagregador, que necessita permanecer horas em pé e em contato direto com a água que sai dos lavadores (Figura 5.8 - (A)).



Figura 5.8 - Formas de desagregação das esmeraldas. Fig. (A) – Desagregação com batedor elétrico. Fig. (B) - Desagregação manual, Trecho do Netinho. Fig. (C) - Trecho Novo, área do Valetão: reaproveitamento da água proveniente da mina na lavagem de xisto. Fig.(D) – Trabalho feminino, seleção e cata de esmeraldas-Campos Verdes (GO). Fotos da autora (2008).

Outra forma de desagregação é a utilização de porretes; normalmente, o trabalho é feito por pessoas da comunidade, inclusive por mulheres. O xisto mineralizado é colocado em uma peneira e fragmentado por um pedaço de madeira ou marretas; em seguida, passa por uma lavagem e um olhar minucioso na seleção e cata das pedras, a fim de certificar se existem esmeraldas agregadas à rocha ou não. Trata-se de uma atividade que exige grande

esforço físico, além da posição e contato direto com o meio aquoso. Mas o tempo de permanência na água vai depender da quantidade de xisto a ser lavado, o que se vê na Figura 5.8-(B).

v. Eletricista

Responsável por todo sistema elétrico da mina e manutenção dos equipamentos elétricos como a Bomba centrífuga Megahom 50/250 KSB com motor 75CV, usada para esgotamento do reservatório d'água no subsolo. Segundo o responsável pela manutenção elétrica, dependendo do volume d'água a ser bombeada e profundidade da reserva garimpeira, a potência da bomba pode ser reduzida para bomba Flyg 2151 com motor de 30 CV ou bomba Flyg 2102 com motor de 8.5. CV. Um compressor pneumático elétrico serve ao sistema de ventilação acoplado a um tubo de ¾', ou ventoinha que leva o ar mecânico até o subsolo.

Enfim, este profissional realiza a manutenção de cabos de energia para iluminação, alimentação do sistema de rádio amador, no interior da mina e vice e versa; cuida também da manutenção no gerador de energia de 250 KVA, para os casos de emergência. Tais equipamentos foram observados em duas minas, sendo uma no Trecho Novo e outra no Trecho do Netinho. Mas, segundo os garimpeiros, nem todas as minas são providas desses equipamentos.

Ressalta-se a importância da função e dos equipamentos citados, para a viabilização das atividades e segurança dos trabalhadores no subsolo.

vi. Encarregado

Função exercida por um trabalhador mais especializado, de confiança do proprietário. Pode gerenciar e fiscalizar o grupo de trabalhadores, desde a perfuração até a extração da esmeralda da rocha e está atento à manutenção e bombeamento da água no subsolo, muitas vezes exercendo a função de eletricista. O encarregado faz leitura e interpretação de mapas, para operacionalização das frentes das minas e direcionamentos dos furos de sondagem (sonda tipo G100-elétrica), bem como orienta nas perfurações na rocha.

vii. Equipamento de Proteção Individual -EPI

Dentre as proteções usadas pelos garimpeiros durante 8 horas de efetivo trabalho no subsolo, os equipamentos mais utilizados são o capacete, botas e as luvas, com 100% de uso, respectivamente. A máscara aparece como proteção menos usada, sendo usada por apenas 8,3 %, durante as perfurações ou detonações (ver Tabela 5.1).

TABELA 5.1 - PORCENTAGEM E FREQUÊNCIA REFERENTE AOS TIPOS DE PROTEÇÃO UTILIZADOS PELOS GARIMPEIROS DURANTE O TRABALHO NO GARIMPO. CAMPOS VERDES (GO). JULHO/2008.

TIPOS DE PROTEÇÃO	FREQUÊNCIA/H*	PORCENTAGEM
Máscara	2	8,3 %
Capacete	8	100%
Botas	8	100%
Luvas	8	100%

Nota: *Frequência: considerando 8 horas diárias de trabalho. Nascimento (2008).

5.2.2 Faixa etária dos garimpeiros

Em relação à faixa etária dos garimpeiros entrevistados, a mais incidente é a faixa de 41 a 50 anos, seguida pela faixa de 51 a 60 anos, sendo que a faixa etária de menor proporção é de 21 a 30 anos. A faixa de até 20 anos e a de 31 a 40 anos apresentam o mesmo percentual (ver Tabela 5.2).

TABELA 5.2- PERCENTUAL DA FAIXA ETÁRIA DOS GARIMPEIROS ENTREVISTADOS NO GARIMPO DE ESMERALDAS. CAMPOS VERDES (GO). JULHO/2008.

Faixa etária dos garimpeiros	Número de garimpeiros	%
Até 20 anos	3	11
21 a 30 anos	2	7
31 a 40 anos	3	11
41 a 50 anos	11	39
51 a 60 anos	9	32
<i>Total</i>	28	100%

Fonte: Nascimento (2008).

5.2.3 - Análise da distribuição dos sintomas apresentados durante o trabalho no garimpo

Os sintomas apresentados pelos entrevistados são comuns em decorrência do trabalho, porém alguns trabalhadores se dizem mais prejudicados em relação aos outros, segundo a Figura 5.9.

O ambiente confinado e o uso de explosivos favorecem o índice de 99% dos sintomas de ardência nos olhos apresentados nos depoimentos e, geralmente, ocorrem após as detonações. Certa parcela de garimpeiros, que são maioria, se diz acometido de algum problema na visão durante o trabalho no subsolo, originado da fumaça química e do tempo de permanência no local, tipo de explosivos, entre outras causas.

Como declara G₂₁:

“após a detonação, nós não entra dentro não [...] mas, mesmo no outro dia o olho ainda arde, a gente chama de gás, devido a dinamite e o cheiro de pólvora. Aquele gás, dependendo do local, ele passa uns três dias para sair e ainda permanece o cheiro [...]

Mediante o depoimento, nota-se que, dependendo do número de detonações realizadas por semana, pode haver comprometimento significativo da saúde do trabalhador.

Entretanto, 1% dos entrevistados afirma não sentir ardência nos olhos durante o trabalho, e observou-se que estes normalmente não participam do trabalho direto no subsolo, como, por exemplo, guincheiros de superfície e encarregados.

Atualmente, 28% dos entrevistados dizem não sentir sintoma de asfixia, em decorrência do novo tipo de dinamite (nitrato de amônio e óleo combustível), de acordo com Figura 5.7 - (B), utilizado na maioria das minas, porque não dizer em todas. Segundo o encarregado da mina, este tipo de explosivos não oferece risco de asfixia, como aqueles explosivos de fabricação caseira, utilizados até um certo tempo atrás.

Porém, 72% dos entrevistados já sentiram o sintoma de forma leve, recentemente e em épocas anteriores, principalmente. De acordo com G₂₆, “[...] já fui internado duas vezes com problema de gás [...] cheguei ao hospital, fiquei no balão de oxigênio [...]”. A asfixia refere-se à combinação de dois elementos: a aspiração do composto químico e o ambiente confinado.

Cerca de 88% do grupo de garimpeiros, de alguma maneira, já sentiram falta de ar, em consequência da profundidade da mina, da precariedade do ar que chega ao subsolo, do esforço físico e do excesso de poeira química após as detonações, dentre outros fatores. Logo,

a falta de ar pode ser considerada exposição a riscos muitos importantes, e estar condicionada à profundidade da mina e à dificuldade para chegar até a superfície.

Contudo, para 12% dos garimpeiros é conveniente trabalhar no subsolo, pois consideram o ar subterrâneo ‘melhor’ que o ar da superfície; isso ocorre quando há umidade dentro da mina. G₂₈ declara que “[...] Quando o serviço é vazado¹³, o ar é melhor que em cima da terra.[...], mas, quando o serviço não é vazado o ar chega quente, mas ventila. [...]”.

O calor excessivo para 56% dos garimpeiros, é o das minas mais profundas, cerca de 200 a 300 metros ou mais, aliado à precariedade do ar mecânico que chega ao subsolo; estas condições, os garimpeiros se valem da umidade dos poços, que se acumulam em alguns pontos da mina, provenientes da água do lençol freático. Os dados mostram que 44% deles dizem não sentir muito calor, uma vez que estes trabalham em minas pouco profundas ou quando os *shafts* em atividades estão próximos uns dos outros e ambos se favorecem da mesma circulação de ar e a temperatura torna-se suportável (Figura 5.9).

O percentual dos entrevistados que não apresentam surdez gira em torno 92%; alguns destes alegam sentir apenas a surdez momentânea durante o uso do martetele e, passado este período, tudo volta ao normal. Há o percentual de 8% que apresentam surdez durante e após o trabalho de modo pouco significativo.

Para o esforço físico, 96% dos entrevistados dizem ter prejuízo na coluna. Pode-se considerar que, a função de desarmador apresenta maior sobrecarga na musculatura corporal. Apenas 4% dos entrevistados afirmam não sentir dores lombares. Pelos dados, verifica-se um número significativo de garimpeiros acometidos por sintomas como: cansaço, dores lombares, entre outros, resultantes do grande esforço físico, durante o trabalho no subsolo.

Durante o trabalho de perfuração e detonação, 85% dos entrevistados dizem sentir vibrações no corpo, sendo mais acentuadas naqueles que fazem as perfurações com o uso do martetele, seguidos dos que utilizam a alavanca na ‘quebra de choco’ (rocha trincada).

Enquanto que 15% desconsideram a vibração no corpo como risco importante, pois segundo eles, estes efeitos são momentâneos (Figura 5.9).

¹³ Segundo os garimpeiros “Serviço vazado” significa quando há proximidade das minas (*shafts*) em atividades, ou seja, outra saída. Entretanto, “Serviço vazado” também pode ter sentido de encontrar esmeraldas.

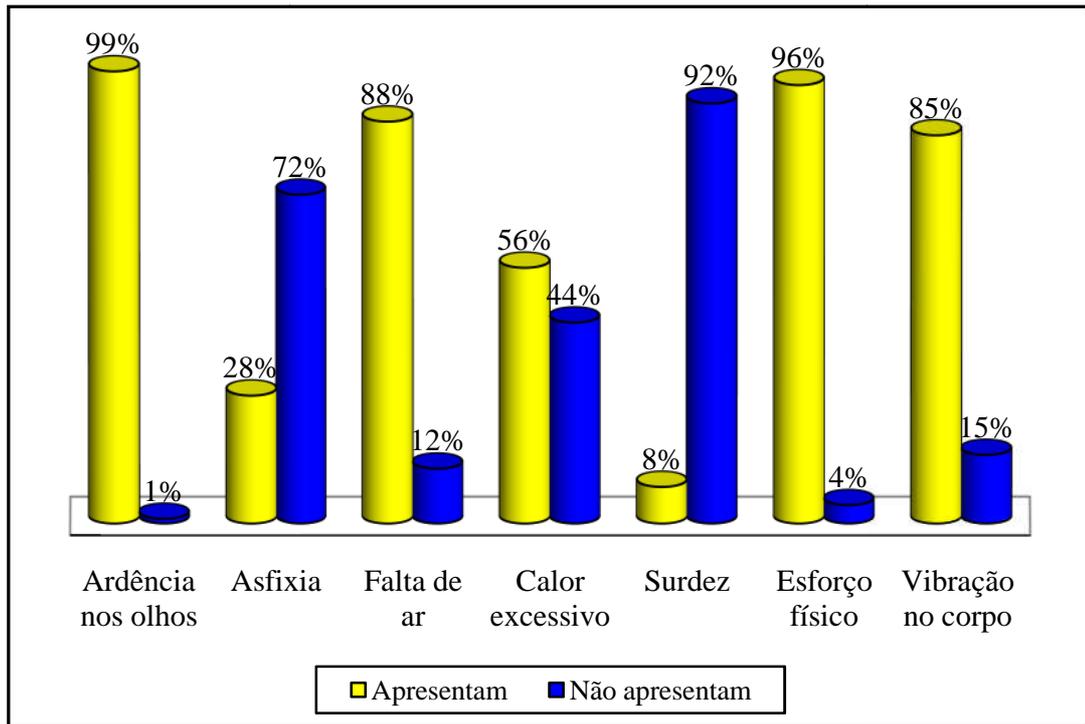


Figura. 5.9 - Percentual de garimpeiros que apresentam ou não os sintomas de: ardência nos olhos, asfixia, falta de ar, calor excessivo, surdez, esforço físico, vibração no corpo, durante o trabalho subterrâneo. Campos Verdes/GO – Nascimento (2008)

5.3-CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS DE ACIDENTES ASSOCIADOS À EXPLORAÇÃO DE ESMERALDAS

5.3.1-Inundações:

Sabe-se da necessidade do bombeamento constante das águas subterrâneas para a viabilização dos trabalhos no garimpo; a falha de tais procedimentos pode ser considerada como fator de alto risco para os trabalhadores no subsolo.

Vislumbra-se como riscos de inundações: minas em atividades próximas aos *shafts* abandonados, falta de energia, falha nos equipamentos de energia – eventos que podem comprometer de forma significativa a segurança dos garimpeiros. A ausência de bombeamento por falta de energia do poço vizinho foi a causa do acidente ocorrido em 2005, no município. De acordo com o depoimento de S₂:

“[...] quando a água explodiu da outra mina que estava parada, a água me jogou uns 7 metros, peguei no cabo de aço (que a gente arrasta o material), e nisso eu gritei. A primeira coisa que fiz, porque é tudo escuro. Embaixo no subsolo, quando não tem energia, é trevas, tanto faz você fechar o olho, ou ficar com o olho aberto é uma

coisa só. E, aí, no escuro eu gritei ele, pelo eco da minha voz, o garimpeiro levou a mão e nossas mãos cruzaram e ele me arrastou [...] E, eu ouvi uma explosão maior do que a que veio, quando explodiu, a água empousava como uma barragem. A água deu aquela explosão e parou, parece que ficou no ar. [...] Quando conseguiram bater a água de outra mina, era o momento que a gente já não suportava mais o calor [...] (ANEXO E).

Mediante o relato, verifica-se a exposição a riscos de inundação, ao qual o trabalhador do garimpo está submetido; outro fator de risco de inundações que não deve ser desconsiderado é a falta de energia. Com tais riscos, o sistema operacional das minas torna-se um processo oneroso para o proprietário e, muitas vezes, este tem sido o motivo da paralisação de alguns trabalhos, pelo elevado custo da energia em determinados trechos da área de garimpagem.

Segundo o encarregado de mina, E₁, a energia é essencial na realização dos trabalhos sempre e principalmente “[...] *no período chuvoso, a água necessita ser bombeada 24 horas, seja, pela energia fornecida pela CELG, ou senão a mina deve dispor de um gerador de energia para este fim [...]*”. A ausência de energia, muitas vezes pode ser conseqüência da falta de bombeamento dos poços e pode causar acidentes, como este ocorrido em 2005.

Embora 89% dos entrevistados não confirmassem ter havido nenhum tipo de problema com inundações, pressupõe-se que os riscos desta natureza são evidentes, caso não haja medidas de segurança confiáveis, a fim de evitar o dano. Concretamente, 11% do grupo de trabalhadores tiveram dificuldades com a água, e consideram que a mesma torna-se constitui um ponto vulnerável para quem trabalha em área de risco, como no garimpo.

5.3.2 - Queda de equipamentos

A queda de equipamentos está entre os principais riscos de acidentes ocorridos durante o trabalho no garimpo; porém, entre o grupo pesquisado, 61% dos garimpeiros dizem não ter sido acometidos por este tipo de acidente, enquanto 39% tiveram danos em sua saúde com a queda de equipamentos, conforme relata G₂₂:

“[...] quando o guincheiro estava descendo o trólio¹⁴, este se desprende do cabo de aço atingindo o dedo médio do pé meu

¹⁴ Segundo garimpeiros, o Trólio é um carrinho com trilhos, utilizado para transportar o xisto dentro das galerias.

esquerdo; na queda do objeto, houve um corte no dedo, faltando pouco para separar o dedo do pé [...]”.

A queda de equipamento pode ser qualificado como risco muito importante, embora nem sempre ocorra, mas deve ser considerada a gravidade deste tipo de acidente em ambiente subterrâneo.

Os acidentes com a queda de equipamento não são comuns, porém ocorrem, segundo G₂₄:

“No acidente com trólio, tava eu e um rapaz lá embaixo (o trólio tem 1m e 10 cm é feito de ferro) pedi pra descer o trólio, e aí o trólio se despencou do cabo de aço, foi na hora que o menino gritou:- corre para a parede! Puxei o meu parceiro, joguei-o contra a rocha e ele cortou a cabeça um pouco. [...] eu pensei que ia morrer! Mas salvamos nossas vidas”.

O trólio é um equipamento utilizado no transporte do xisto na galeria até o guincho, ressalta-se que nem todas as frentes de mina dispõem de tais equipamentos.

5.3.3 - Queda de blocos

Verifica-se que a maioria dos acidentes ocorridos no garimpo é originada por queda de blocos de rocha, segundo o grupo de garimpeiros entrevistados; destes, 78% já haviam sido acometidos por alguma seqüela alusiva à queda de bloco (Figura 5.10), levando-os a deficiência física, amputações dos membros inferiores, cicatrizes, entre outros males, conforme relato de G₂₅, o garimpeiro que desempenhava a função de perfurador:

“[...] estava furando a rocha e outro rapaz estava perto de mim desarroando, veio um “boi” (bloco de rocha) de cima e caiu na ponta do martelo e bateu em cima do meu olho direito, [...] eu larguei do martelo, não vi mais nada, subi isso era uma hora da manhã, [...] fui ao hospital, [...] fiz um tratamento, mas, mesmo assim, ainda fiquei com a cicatriz no olho. [...]”.

Mediante o depoimento, verifica-se que a mobilidade da rocha em função das perfurações oferece riscos de acidente de forma significativa e pode-se afirmar que, para as funções de perfuradores e desarroadores, os riscos são maiores em relação às outras funções exercidas no garimpo.

Assim sendo, o índice de 78% dos acontecimentos caracteriza a intensa probabilidade de ocorrência de dano como explica G₂₀:

“a gente detona, a parede da rocha fica lá rachada [...] A gente fica trabalhando debaixo [...] depende da sorte, talvez, antes de começar a trabalhar ela já cai. [...] ou, às vezes trabalha o dia todo, a noite, e não cai [...] é o caso do meu amigo, o colega dele estava desarroando, ele se cansou, e meu amigo foi pra vaga dele, quando ele pegou na pá a rocha foi caindo[...] o resultado ele ficou preso na rocha e perdeu uma das pernas. Então, a rocha trincada não tem hora pra cair[...]”.

Constata-se no depoimento, que a queda de blocos é imprevisível e, em virtude disto, apenas 22% dos entrevistados não tiveram acidente com a queda de bloco; eles dizem que contam com a sorte, enquanto outros afirmaram que tomam medidas necessárias, para que este tipo de acidente não ocorra.

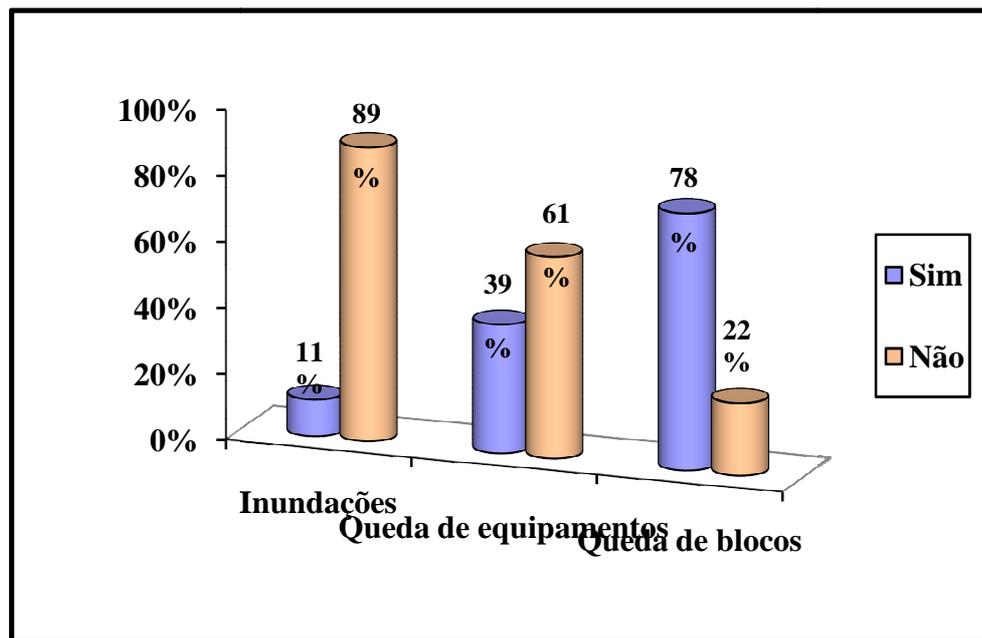


Figura 5.10 – Percentual de ocorrência de acidentes entre os trabalhadores do garimpo: inundações, queda de equipamentos e queda de blocos durante o trabalho no garimpo de esmeraldas – Campos Verdes/GO. Nascimento (2008).

5.3.4 - Poeiras: caracterização da exposição ocupacional

Os estudos revelam uma variedade de atividades econômicas que apresentam riscos em potencial de exposição à sílica. Os riscos relacionados às atividades econômicas têm origens desde “a extração e beneficiamento de rochas, como o granito e pedras em geral, mineração de ouro, arsênico, estanho e pedras preciosas [...]” (TERRA, 2006), e caracterizam riscos de doença como a silicose.

Segundo dados da Fundacentro (2008), a poeira respirável que pode causar risco de silicose são partículas sólidas com diâmetro aerodinâmico menor que 100µm, resultantes da ruptura mecânica de material sólido, capazes de se manter suspensas no ar – ou seja, são invisíveis a olho nu.

Considere-se que a unidade Litoestratigráfica (Seqüência Mara Rosa) encontrada no município de Campos Verdes (Nmr³) é definida por clorita-quartzo xistos e algumas variações mineralógicas (magnetita, pirita, Granada, calciclorita), formações ferríferas, sericitas quartzitos com magnetita e turmalinitos associados. (LACERDA FILHO *et al* (1999). Ainda de acordo com o autor, no garimpo, são encontrados lentes de ultramáficas talcificadas (talco xistos e algumas variações mineralógicas como clorita, tremolita e dolomita) portadores de mineralizações de esmeraldas. Nota-se que as variações mineralógicas das esmeraldas constitui-se de formação combinada, que contém a sílica. Conforme Santos & Lima:

A sílica constitui cerca de 60% da crosta terrestre, apresentando-se na forma livre como no quartzo e na areia ou na forma combinada com óxidos metálicos, como os feldspatos e argilas. O quartzo é a forma de sílica livre mais abundante na natureza e a mais importante, em termos ocupacionais, como causadora da silicose. (SANTOS & LIMA, 2005).

Portanto, pode-se dizer que as poeiras mencionadas neste estudo são as que contêm sílica, mediante a composição das esmeraldas e a influência de alguns materiais compostos de dióxido de silício, SiO₂. Assim sendo, quando da ruptura da rocha para extrair as esmeraldas, ou mesmo a limpeza das frentes da mina, ocorre a emissão de partículas aerodinâmicas. As partículas invisíveis a olho nu, suspensas no ambiente de difícil dispersão, podem ser inaladas e causar a doença chamada silicose.

Conforme depoimentos, durante as perfurações a visibilidade é nula; no entanto, quanto ao uso de EPI, a maioria dos entrevistados é categórica em afirmar que usava somente o capacete e botas como meio de proteção. Conforme relato de **G₅**,

“[...]Era do jeito que nós estamos aqui, pegava um martelo e (tiii), e quando a gente saía, saía branquinho, era um só o fubá que cobria a gente todinho que só via olho de fora e o resto você não via nada. O capacete cobria só uma parte da cabeça, se eu saísse debaixo do chão [...] ninguém me conhecia, só aquele fubá. O trabalho que todo furador faz aqui é este.[...]”.

A precariedade do ar que chega ao ambiente subterrâneo, aliada à poeira química originada pela perfuração da rocha e uso de explosivos, contribui para as condições de saúde do trabalhador do garimpo. Conforme depoimento de G₁:

“[...] Quando trabalhava usava o estopim para estourar a rocha, colocava fogo, na hora da explosão afastava um pouco da poeira, e após a detonação começavam no serviço, as paredes da rocha depois da explosão chega brilhava. [...] Os meus companheiros não conseguiam acender um cigarro a profundidade na época era de 100 a 143 metros. Além do pouco oxigênio, a poeira química era muito grande, dava ardência no olho, é consequência do meu problema de saúde hoje [...] fiquei doente porque estava trabalhando em área de risco [...] o laudo apresentado pelo médico saiu o nome da doença “silicose”. [...] Segundo o médico ela foi causada da poeira química. [...]”.

Por outro lado, dependendo do material a ser extraído (xisto mineralizado), o tempo de trabalho no início da garimpagem é em torno de 8 a 10 horas, ou sem hora para terminar, como declara G₁₁: *“[...] Eu entrava de manhã, saía 11 e meia tornava descer uma hora. Tinha vez que era a noite toda em dois turnos; ou entrava de 7 horas da manhã e saía 08:30 da noite [...]”.* Deste modo, se considerar a jornada de trabalho, ou seja, o tempo de exposição à poeira química no subsolo, confirmam-se as condições de saúde dos garimpeiros supracitados.

Neste contexto, as condições de trabalho às quais os garimpeiros se submetiam não diferem em muito da forma atual, embora tenha sido observado certo progresso na qualidade dos explosivos e que o acionamento destes acontece na sua maioria na superfície, assim como o uso da máscara no momento das perfurações. Porém, mesmo com a adoção destas medidas, a poeira química pode ser perceptível no ambiente subterrâneo por até 12 horas ou mais, após as detonações. A evolução dos sintomas da silicose pode ter sido influenciada pelo trabalho contínuo e pela exposição à poeira química.

De acordo com a literatura, a silicose é tipo de pneumoconiose que pode vir associada a outras doenças, e estas podem mascarar os sintomas e influenciar de certa forma

no diagnóstico da silicose. Segundo o médico do hospital municipal, a silicose é uma pneumoconiose de maior ocorrência no Brasil, responsável pelo enrijecimento progressivo do tecido pulmonar, podendo predispor à tuberculose ou causar câncer. Em relação à tuberculose o ex-garimpeiro conta: “[...] primeiro senti a pneumonia, depois a tuberculose; fiquei tomando remédio, [...] dela mesmo eu não sinto nada - a tuberculose já se foi, mas tem a outra que está por trás [...] tem outro problema que é a silicose [...]”(G₃). Neste caso, confirma-se a exposição do médico, pois, após o tratamento, a tuberculose é curável, enquanto para a medicina, ainda não há tratamento para a silicose que possa levar à cura.

Ainda de acordo com o médico, trata-se de uma doença que após se instalar não tem como regredir e que apresenta sintomas clínicos, tais como perda de capacidade respiratória (falta de ar) e dor pulmonar. A doença torna-se ainda mais complexa para sua prevenção, pelo seu desenvolvimento lento (excetuando-se os casos de silicose aguda e subaguda, descritas anteriormente) e pelo poder de progredir, independentemente da exposição continuada; assim sendo, geralmente, se diagnosticam os casos após o trabalhador já se encontrar afastado (Figura 5.11).

A Figura 5.11 foi elaborada segundo relatos dos garimpeiros inativos; nela, observa-se que os sintomas da silicose surgiram com idade média entre 15 a 30 anos, após o efetivo trabalho no subsolo. Exceto para os trabalhadores G₅ e G₁₀, o período trabalhado foi em torno de 06 anos, tempo suficiente para a manifestação dos sintomas. No entanto, há uma variedade de tempo (entre os dois) no que concerne ao aparecimento dos sintomas, que variam de 10 e 02 anos respectivamente. Já para G₃, bastaram dois anos de exposição à poeira da sílica respirável para que os sintomas emergissem; mesmo que o garimpeiro estando afastado do trabalho no subsolo, a doença ainda prevalece.

Pressupõe-se que a variação de tempo para o advento dos sintomas de silicose está condicionada também à resistência do organismo humano: “*depende muito de fatores individuais, de números genéticos, que são fatores do próprio organismo, cada organismo tem uma resposta, tem gente que tem uma resposta mais exacerbada que outra*”. (Médico do Hospital Municipal, 2008).

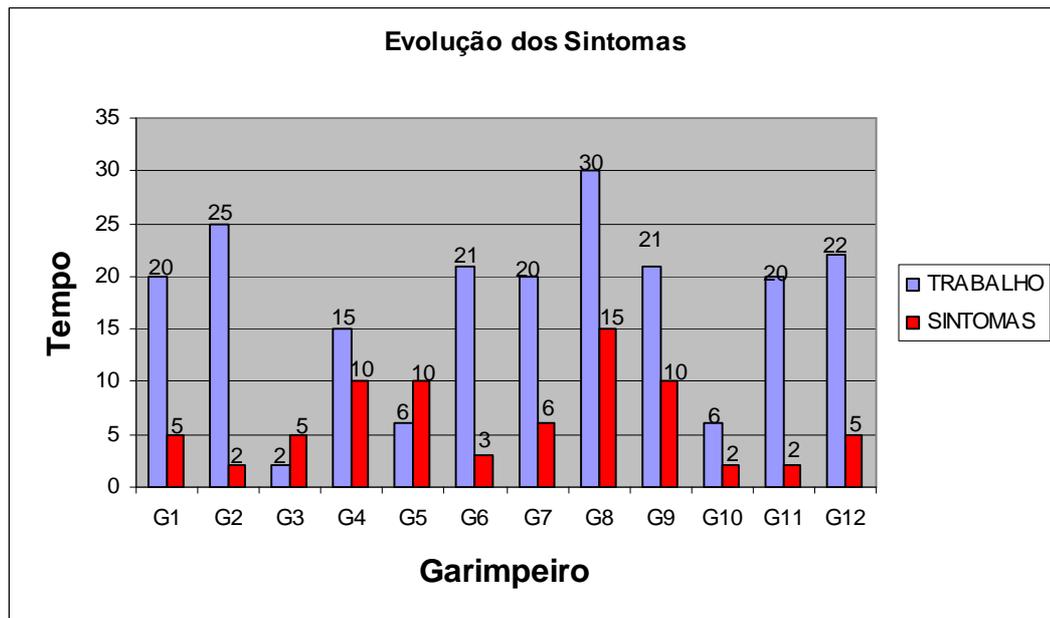


Figura 5.11 – Análise da evolução dos sintomas de silicose decorrentes do tempo de exposição à poeira respirável no ambiente subterrâneo. Garimpo de esmeraldas – Campos Verdes (GO). Nascimento (2008).

Assim, comparando as afirmações do médico do hospital municipal com os conceitos de Algranti (2003) referente à doença, pode-se relembrar a afirmação do autor de que a silicose crônica é uma forma nodular simples, manifesta após 10 a 20 anos de exposição efetiva, a níveis muito baixos de poeiras respiráveis e que a silicose subaguda apresenta alterações radiológicas mais precoces, normalmente cinco anos de exposição à poeira contendo a sílica. Em contrapartida, o médico do hospital municipal considera que, para o surgimento da doença, não conta só trabalhar no ambiente confinado com exposição à poeira, mas está relacionado também com a resistência do organismo humano.

O gráfico da figura acima confirma a exposição do médico do hospital municipal, pois a variação entre o tempo de exposição e o surgimento dos sintomas da silicose é evidente, e pode também estar relacionado à susceptibilidade individual à inalação da poeira.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este estudo foi desenvolvido a fim de analisar as conseqüências do garimpo de esmeraldas no ambiente natural e as suas implicações na saúde do trabalhador. A pesquisa teve início em 2007, com a avaliação da extração mineral e dos problemas ambientais, baseada na literatura, observações e entrevistas locais. Igualmente, levantamentos de dados de exposição ocupacional referente aos riscos de acidentes e doenças como a silicose foram realizados, simultaneamente, em 2008.

6.1 – PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS NO GARIMPO DE ESMERALDA

6.1.1 – Avaliação dos efeitos do garimpo no ambiente natural

Nas explanações sobre os efeitos do garimpo decorrentes do processo de extração de esmeraldas, buscou-se analisar não apenas a degradação no meio físico, mas avaliar as suas conseqüências nos meios físico, biótico e antrópico, ou seja, considerando a participação do homem na alteração dos processos ambientais, dos quais ele também é vítima.

Mediante a avaliação dos efeitos do garimpo no ambiente, averiguou-se que o constante bombeamento das águas subterrâneas influenciou o rebaixamento do nível do lençol freático, resultando na escassez e diminuição da água na superfície, em alguns pontos da micro-bacia do córrego Landi, principalmente na área do ‘Valetão’ e entre outros pontos da provável nascente do córrego Landi. Atualmente, o manancial na área do ‘Valetão’ tornou-se uma drenagem seca, servindo de despejo do bombeamento da água do subsolo e reaproveitamento da mesma, para seleção e cata de esmeraldas (Figura 5.8.(C)).

Além disso, há o contato da água com diversas substâncias originadas das atividades do garimpo (substâncias químicas, esgoto sanitário devido às proximidades da área urbana, ou do fluxo do bombeamento de água em contato com o terreno sem cobertura vegetal, concomitantemente com as águas da chuva que carregam materiais sólidos do empreendimento); estas situações podem contribuir para a poluição dos aquíferos e dos corpos d’ água, “considerando-se poluição das águas quaisquer formas de matéria ou energia cuja presença ou lançamento possa causar dano ao bioma.” (CONAMA Nº. 001 de 23 de janeiro de 1986).

Os efeitos negativos em relação à deposição do material estéril, supressão da vegetação nativas nas APPs, fauna, assoreamento dos recursos hídricos decorrente da lavagem do xisto são incipientes se forem analisados os processos erosivos e a diminuição da água nos mananciais – originados das escavações, bombeamento das águas subterrâneas e o rebaixamento do lençol freático. Tais processos podem acarretar uma série de impactos que afetam não só a área imediata da reserva garimpeira, como também as regiões mais afastadas.

A princípio, a desvantagem ambiental em relação ao material estéril se caracteriza com a poluição visual, devido à quantidade de despejo do material nas áreas das APPs, pois, de certa forma, tais procedimentos levam à supressão da vegetação nativa, assim como a efeitos negativos sobre os cursos d'água e o solo e do mesmo modo, as minas abandonadas, ao longo dos Trechos Velho e Novo.

Por outro lado, pode-se considerar o material estéril, o cascalho de onde se extrai as esmeraldas como vantagem ambiental, com relação à utilização no cultivo de mandioca (nome científico: *Manihot esculenta* Crantz, Família: *Euphorbiaceae*) e banana (nome científico: *Musa spp.* Família: *Musaceae*¹⁵), favorecendo de certa maneira o desenvolvimento destes vegetais. Sobre tal fato, faz-se necessário um estudo detalhado do material, para verificar se há probabilidade do mesmo ser aplicado na agricultura.

Outra forma de reaproveitamento do xisto é o artesanato mineral na confecção de estatuetas (projeto implantado somente no ano de 2004, segundo dados da Prefeitura local), decoração de jardins, entre outras atividades afins.

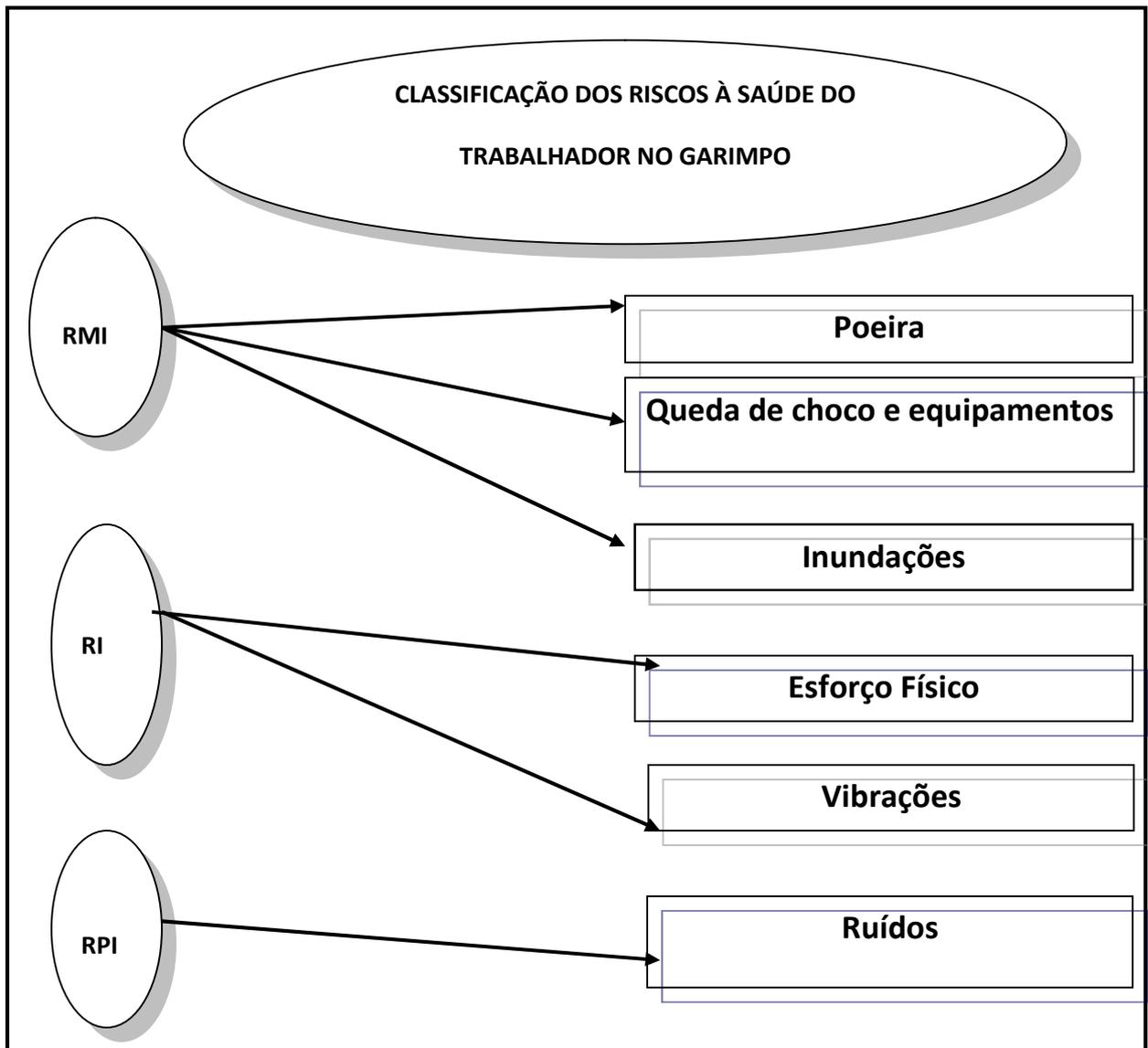
6.1.2 Avaliação da exposição ocupacional, classificação dos riscos e alternativas de controle no processo de extração de esmeraldas

A avaliação dos riscos em detrimento da extração de esmeraldas consistiu-se na proposta de Guerreiro (1998), pois, de acordo com o autor, os conceitos RMI – RI – RPI são válidos para a percepção da avaliação de risco e posteriormente poder aplicá-lo, embora muitas vezes não seja possível a análise quantitativa em detrimento da ausência de parâmetros de referência. A carência de parâmetros de referência dos riscos ocupacionais no garimpo levou a opção para a análise qualitativa dos riscos, baseada nas observações e amostra de 28 garimpeiros entrevistados (ativos e inativos).

¹⁵ Fonte: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-cultura>. Acesso em: 20. Jan.2009. Centro Nacional de Pesquisa da Mandioca e Fruticultura- CNPMF.

Este procedimento buscou agrupar os riscos por importância e classificá-los em: **RMI** - Riscos Muito Importantes; **RI** - Riscos Importantes; **RPI** - Riscos Pouco Importantes; pode-se correlacioná-los em maior ou menor grau. O esquema a seguir visualiza bem a hierarquização dos riscos, segundo os entrevistados.

TABELA 6.1 - ESQUEMA DOS PRINCIPAIS RISCOS DE ACORDO COM A IMPORTÂNCIA



Fonte: Nascimento (2008).

Com base nos resultados obtidos a partir da história ocupacional dos trabalhadores, considera-se que as condições de trabalho no garimpo de esmeraldas são os prováveis determinantes para o perfil de ocorrência dos problemas de saúde encontrados na população garimpeira.

Poeira – (RMI): Pelo resultado dos riscos ocupacionais em 28 garimpeiros entrevistados, 60% deles (17 inativos) tinham o diagnóstico de silicose e estavam em tratamento no Posto de saúde do município. E 40% (11 ativos) não apresentavam sintomas de silicose. Destes 17 pacientes com sintomas da silicose, foi feita a análise e elaborado o gráfico (figura 5.11) a partir de 12 depoimentos, com relação ao tempo de exposição e surgimento dos sintomas.

De acordo o Médico do hospital municipal, os sintomas mais comuns entre os 17 pacientes com diagnóstico da silicose são cansaço, falta de ar e dificuldade em locomover-se a pequena distância, conforme o relato de **G-4** (função: ex-perfurador):

“eu vivo sempre assim cansado, só de está falando aqui o fôlego está ruim danado, a gente não pode fazer nada não, vontade têm, mas o corpo não consegue, a falta de ar que me incomoda muito. Incomoda para dormir, durmo sentado.”

O gráfico da Figura 5.11 visualiza bem o resultado do tempo de trabalho em relação ao surgimento dos sintomas para **G-4**.

Mediante os depoimentos, chegou-se a conclusão que as funções de perfuradores e desarroadores descritas anteriormente são as que levam o trabalhador ao maior volume de exposição à poeira acumulada, sendo estas funções exercidas pelos 17, ou seja, 100% dos garimpeiros inativos entrevistados. Além disso, a maior parte deles declarou que, quando trabalhavam, mantinham cerca de 10 horas de trabalho efetivo no ambiente subterrâneo. Conforme a avaliação médica, o tempo de exposição à poeira sílica respirável, num ambiente confinado, traz sérios danos ao trato respiratório, causando a fibrose pulmonar.

“A aspiração contínua da poeira é uma via de agressão pulmonar [...] começa com a agressão e reação do corpo, agressão e contra agressão é que dá a seqüela, a “fibrose pulmonar” deixa um processo irreversível a nível pulmonar, a destruição do parênquima¹⁶, os alvéolos pulmonares vão sendo destruídos, e substituídos por outras estruturas, outros tecidos que não fazem parte do sistema funcional do pulmão.” (MÉDICO DO HOSPITAL MUNICIPAL, 2008 - ANEXO G).

E, ainda de acordo com o médico, o tempo de exposição à poeira, o alcoolismo, o tabagismo e a ausência de equipamentos de proteção individual, o uso da máscara, por

¹⁶ Parênquima pulmonar é a parte do pulmão onde se localizam os alvéolos, brônquios e bronquíolos onde ocorrem as trocas gasosas. Médico do hospital municipal de Campos Verdes (2008).

exemplo, e higiene ocupacional são fatores que corroboram para o desenvolvimento da doença conhecida como silicose.

Neste contexto, segundo estimativa do médico do hospital municipal, há cerca de 300 garimpeiros em Campos Verdes que podem vir a ser acometidos da doença ou que tenham a doença incubada. No intento de amenizar a situação, iniciativas foram adotadas pelo médico do hospital municipal, como o lançamento do programa de acompanhamento dos dezessete pacientes com diagnóstico da doença, em 2008. Segundo o médico, “*não que a silicose seja curável*”, mas o programa visa à melhoria da qualidade de vida, da auto-estima até o resgate dos valores destes pacientes, por meio de informações, palestras e encontros semanais (Figura 6.1).



Figura 6.1- Espaço utilizado para encontros semanais dos portadores de silicose – iniciativa do médico do hospital municipal- Campos Verdes (GO). Fotos da autora: Nascimento (2008).

Portanto, após o número de casos de silicose encontrados no município, a poeira pode ser considerada como de Risco Muito Importante - RMI, ao qual o garimpeiro está exposto. Além dos outros riscos já citados, a poeira destaca-se entre eles sendo a mais prejudicial à saúde, pois os danos são progressivos e invisíveis.

Queda de equipamentos e choco – uso de explosivos (RMI): comparando os resultados da Figura 5.10 com os depoimentos apresentados, sobre a queda de equipamentos e queda de choco. Este último destaca-se pelo quantitativo de explosões até chegar ao objetivo

de extrair o minério. Silva *et al.* (2006) afirma que “a ação das ondas de choque de detonações realizadas para a abertura de galerias subterrâneas induz danos ao maciço rochoso remanescente”, implicando em rachaduras e, possivelmente, a queda. Concomitantemente, a queda de bloco está extremamente voltada ao uso de explosivo, enquanto a queda de equipamentos está condicionada à manutenção e à regularização dos equipamentos de transporte; mas, mesmo as diferenciações entre ambos não descaracteriza a importância dos riscos e que podem influenciar de forma significativa na ocorrência de acidentes, se medidas de segurança não forem adotadas (ver Figura 6.2).



Figura 6.2 – Acidente ocorrido com a queda de bloco, em 1985, após o uso de explosivos. Garimpo de esmeraldas – Campos Verdes (GO). Foto: Nascimento (2008).

Inundações – RMI: É importante ressaltar que, apesar do pequeno número de episódio de inundações no garimpo, não se pode desconsiderar como importantes os acidentes ocorridos no ano de 1995, com o resultado de nove vítimas por afogamentos, assim como último acontecimento em 2005, conforme Anexo F (Notícias do Regional do Estado de Goiás- Ano- 2005).

Esforço físico – RI: também o trabalho no garimpo se constitui um fator de risco importante. A atividade intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos é classificada como trabalho pesado com consumo médio de 440 kcal/h – (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2008). Então, o esforço físico destaca-se na função de desarroador, ou seja, na

limpeza das frentes da mina. Nesta última, a atividade é intermitente, sendo necessário remover todo o entulho das frentes da mina com pás e carrinho de mão.

Segundo Couto (1995), a atividade de encher entulho e transportar os carrinhos tem consumo médio de 588 Kcal/h, e o trabalho de peneirar a areia tem consumo energético médio de 240 Kcal/h e pode-se assemelhar à atividade de peneirar o cascalho na seleção e cata da esmeralda (ver Figura 5.8).

Vibrações¹⁷ – RI: A função de perfurador foi representada por um número 85% dos entrevistados, que apresentaram o sintoma de vibrações no corpo, durante o trabalho. Com base nos depoimentos, verificou-se que o uso de martele de ar comprimido influencia de forma significativa na saúde do trabalhador. No entanto, a precisão destas informações poderá ser detalhada se forem realizados exames, como o estudo feito nos trabalhadores com exposição vibratória em Milão, Itália.

O referido estudo demonstrou que quarenta indivíduos do sexo masculino com exposição vibratória por mais de cinco anos, apresentavam sintomas nervosos nas mãos, por mais de um ano. E foram comparados ao grupo de indivíduos não expostos a essas vibrações, e sem os sintomas nervosos. Um estudo eletro-neurofisiológico dos indivíduos expostos revelou 18 mudanças no comportamento de velocidade dos nervos (12 nervo mediano, quatro nervo ulnar, dois nos nervos médio e ulnar); na maioria dos casos, houve mudanças sensitivo-motoras; somente nove síndromes do Túnel do Carpo foram diagnosticadas. Entre os indivíduos não expostos, observou-se uma possível mudança na atuação do nervo braço-mão e não com sintomas específicos, que posteriormente pode ocorrer uma desordem no sistema nervoso ou não (TODARO & TOMASINI, 2000).

Mediante o exposto no estudo, o uso de equipamentos vibratórios influencia diretamente os membros inferiores, o que, possivelmente, poderá vir a acarretar algum dano ao sistema nervoso, enquanto os não expostos apresentaram sintomas menos significativos em relação aos membros inferiores.

Ruídos – RPI: são considerados riscos pouco importantes pela maior parte dos entrevistados, ou seja, o barulho de impacto momentâneo, originado das detonações e quando

¹⁷ VIBRAÇÕES Nr-15- (Alterado pela Portaria SSMT n.º 12, de 06 de junho de 1983) dispõe sobre 1.As atividades e operações que exponham os trabalhadores, sem a proteção adequada, às vibrações localizadas ou de corpo inteiro serão caracterizadas como insalubres, através de perícia realizada no local de trabalho. (MTE) 2. A perícia, visando à comprovação ou não da exposição, deve tomar por base os limites de tolerância definidos pela Organização Internacional para a Normalização - ISO, em suas normas ISO 2631 e ISO/DIS 5349 ou suas substitutas. MTE, 2008.

o acionamento é a partir da superfície, segundo os entrevistados, não resulta em danos à audição.

6.1.3 - Análise Qualitativa e alternativas de controle para os riscos no trabalho no Garimpo.

As indicações de controle dos riscos estão previstas na Norma Reguladora - NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração. A tabela abaixo resume a classificação do tipo de risco, potenciais causas e algumas alternativas de medidas de prevenção. (NR-22 Regulamentada pela Portaria N.º63/12/2003. Tabela- 6.3).

TABELA 6.2- ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS DE ACIDENTES ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO NO GARIMPO DE ESMERALDAS, CAMPOS VERDES (GO), 2008.

Tipo de risco Classificação	Potenciais causas, de acordo com os entrevistados	Principais medidas de prevenção (NR 22/12/2003)
Uso de explosivos RMI	- O manuseio incorreto de explosivos no ambiente fechado ou aberto pode ocasionar danos graves para os trabalhadores, podendo levar à morte ou invalidez permanente, problemas de visão, entre outros.	Um plano de fogo, no qual conste: a) disposição e profundidade dos furos; b) quantidade de explosivos; c) tipos de explosivos e acessórios utilizados; d) seqüência das detonações; e) volume desmontado e f) tempo mínimo de retorno após a detonação. (22.21.3)
Queda de equipamentos e blocos de rocha *RMI	- A queda de equipamentos está correlacionada com movimentos de objetos: carrinhos, trólio, ferramentas e outros instrumentos de trabalho e rupturas do cabo de guincho são susceptíveis de ocasionar acidentes: a queda destes instrumentos citados pode trazer danos terríveis para quem trabalha no ambiente escuro e tem pouco espaço. E a queda de choco refere-se à instabilidade da rocha no teto da mina após as detonações e no desmonte da frente da mina. (morte, invalidez permanente),	A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deve adotar procedimentos técnicos, de forma a controlar a estabilidade do maciço, observando-se critérios de engenharia, (NR 22. 14.2) - As galerias devem ser projetadas e construídas de forma compatível com a segurança do operador das máquinas e equipamentos que por elas transitam, assegurando posição confortável e impedindo o contato acidental com o teto e paredes. (22.15.3).
Vibrações RMI	-Perfuração da rocha utilizando martetele de ar comprimido. Movimentos de partículas constituintes de um sólido, em torno de um ponto de equilíbrio. Podem originar várias perturbações ao ser humano.	Minimizar os trabalhos de perfuração, evitando concentrá-los nos mesmos trabalhadores.
Poeira RMI	A geração de poeira após o uso dos explosivos, perfurações com uso do martetele de ar comprimido e a inalação da poeira sílica respirável que flutuam no pequeno espaço de difícil dispersão, aliados a precariedade do ar mecânico que chega ao ambiente subterrâneo e tempo de exposição, são fatores que contribuem para o surgimento de doenças como a silicose.	A empresa ou o Permissionário de Lavra Garimpeira e Sócios-proprietários devem adotar medidas que previnam. - utilização de marteteles com umidificadores, - Obrigatoriedade na utilização de máscaras. - Melhorias nas condições do ar no ambiente subterrâneo.
Inundações RMI	O bombeamento das águas no período seco, gira em torno de 5 a 6 horas diárias e no período chuvoso - 24horas – as inundações ocorridas nas minas no	A empresa ou o Permissionário de Lavra Garimpeira deve adotar medidas que previnam inundações acidentais

	período de 1997/2005 - ocasionados por mina abandonada próxima às outras em operação. Sistema de bombeamento inadequado. Queda e/ou corte de energia. Tais fatos podem ocasionar acidentes graves.	em suas instalações, tomando por base os estudos hidro-geológicos previstos nas normas reguladoras de mineração. (NR- 22.30.1).
Ruídos *RPI	- Operação de perfuração – o uso do martetele conduz um som desagradável e frequentemente irritante para um ambiente fechado. Dependendo do tempo de exposição pode provocar surdez.	Utilizar protetores auriculares. Equipamento de proteção individual - EPI de acordo com legislação vigente.
Esforço Físico RI	- Desmonte das frentes de mina; carregamento de blocos de rocha para ser transportados por carrinhos de mão ou trólio até o 1º, 2º, 3º, ou mais guinchos, depende da profundidade da mina até o despejo do xisto na superfície. Função que exige um grande esforço físico pode ocasionar acidentes, desvio na coluna. Além do esforço físico, respirar torna-se difícil no subsolo onde o ar é precário.	Revezamento dos trabalhos; [...] -suprimento de oxigênio; renovação contínua do ar para diluição eficaz de gases nocivos e de poeiras, para que haja temperatura e umidade ideais ao trabalho humano (22.24.1).

Fonte: *RMI- Riscos Muito Importantes; RI-Riscos Importantes; Riscos Pouco Importantes. Nascimento, I. (2008).

6.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS DOENÇAS OCORRIDAS NO MUNICÍPIO DE CAMPOS VERDES (GO)

As doenças mais comuns ocorridas no município, segundo dados do Hospital Municipal, foram a hipertensão arterial, chegando a 449 casos, seguida de doença diabetes com 94 casos, tendo a AIDS com um caso diagnosticado. No entanto, suspeita-se que o número de casos de AIDS seja maior, pelo fato dos pacientes acometidos da doença buscarem outras unidades de saúde que não sejam do município para o tratamento da doença. (Tabela 6.3).

TABELA 6.3 – FREQUÊNCIA DAS DOENÇAS OCORRIDAS NO PERÍODO DE JANEIRO A SETEMBRO DE 2008- CAMPOS VERDES-GO.

		Doenças*	Total de casos	
		AIDS	01	
		Alcoólatra	18	
		Chagas	20	
FONTE:		Deficientes	79	HOSPITAL
		Diabéticos	94	
		Epilepsia	19	
		Gestantes	32	
		Hanseníase	30	
		Hipertensão	449	
		Tuberculose	10	
		TOTAL	10	752

MUNICIPAL- *Doenças ocorridas ou notificadas de janeiro até setembro de 2008.

Observa-se na tabela das doenças do Hospital Municipal de Campos Verdes, que a silicose não aparece no quadro das doenças. No grupo das doenças pulmonares, foi notificada somente a tuberculose com 10 casos no período.

Segundo dados do hospital municipal, o número de óbitos registrados durante o ano de 2007 até setembro de 2008 entre pessoas maiores de 18 anos foi de 20 casos. Nota-se que não há especificação da causa das mortes. Entretanto, houve 04 óbitos com diagnóstico da silicose neste período, de acordo com o médico do hospital municipal (ANEXO G).

6.3 – CORRELAÇÃO ENTRE A DEGRADAÇÃO NO AMBIENTE NATURAL E A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL NO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE ESMERALDAS

O ambiente de uma mina subterrânea é o meio com componentes ambientais não biológicos (ar, água e as rochas) e biológicos (vírus, bactérias e o homem). A atmosfera subterrânea está composta pelo ar proveniente do ar do ambiente global, encaminhada para a mina subterrânea de forma natural ou forçada. A hidrosfera subterrânea está representada pelas águas subterrâneas e a litosfera pelas rochas e, no caso de aberturas subterrâneas próximas as superfícies, por solos (TORRES, 2005). Portanto, o ambiente subterrâneo constitui parte do ambiente global ou exterior, não sendo isolado ou independente do ecossistema.

No trabalho na mina subterrânea, o homem é o componente biológico mais importante. Segundo Torres (2005), a ação humana no subsolo provoca alterações dos componentes do ambiente natural, criando riscos que afetam principalmente a vida humana, refletida em acidentes fatais que ocorrem nas minas subterrâneas no mundo todo, como por exemplo, nas minas de Kentucky, nos Estados Unidos, Sullivan no Canadá, Muchongguo na China, entre muitas outras.

Além das mortes, a contaminação da atmosfera subterrânea causa doenças ocupacionais (doenças respiratórias, silicose, surdez, desconforto, stress, por exemplo); as águas subterrâneas provocam inundações, afetando de forma doentia a biodiversidade e o ecossistema e a instabilidade do maciço rochoso ocasiona acidentes com inabilitação física, psíquica e corporal.

No contexto do ambiente da mina subterrânea, os trabalhos das operações básicas descritas e analisadas anteriormente no garimpo são desenvolvidos em ambientes particulares, confinados, escuros, úmidos, na maioria dos locais, com ventilação e iluminação forçada

(artificial) e riscos de deslocamento de rochas, caracterizando um ambiente insalubre e com alto grau de risco ambiental e operacional. A tabela 6.4 apresenta de modo sintético a correlação entre os efeitos da atividade mineira no ambiente e implicações à saúde dos garimpeiros.

TABELA 6.4 - CORRELAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DA ATIVIDADE MINEIRA NO AMBIENTE E IMPLICAÇÕES À SAÚDE DOS TRABALHADORES NO GARIMPO DE ESMERALDAS, CAMPOS VERDES (GO), 2009.

ATIVIDADES	PROBLEMAS	RISCOS
HOMEM		
Abertura de poços (perfurador; desarroiador e guincheiro) Uso de martetele de ar comprimido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades subterrâneas, ▪ Ruídos, ▪ Calor e umidade; ▪ Poeira ▪ Água; ▪ Energia; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asfixia; ▪ Surdez momentânea; ▪ Fadiga ▪ Inundações.
Perfurador - Utilização de Explosivos nas aberturas de galerias subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umidade, ▪ Calor, ▪ Poeira, ▪ Ruído, ▪ Iluminação precária ▪ Problemas com: manuseio de máquinas e equipamentos, exaustão, gases nocivos, e reagentes tóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda de equipamentos e blocos de rocha, ▪ Inundações; ▪ Doença do trato respiratório, especialmente para silicose e outras. ▪ Stress e outros problemas físicos.
Desarroiador - Transporte do material mineralizado no interior da mina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilização de equipamentos rústicos: ▪ Queda de material; ▪ Queda de equipamento; ▪ Emissão de poeira; ▪ Umidade, calor; ▪ Sobrecarga de peso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dores lombares, ▪ Possível doença do trato respiratório e especialmente para silicose, ▪ Problemas na coluna; ▪ Asfixia, surdez, além dos riscos de acidentes como queda de equipamento e de choco.
Seleção e cata das esmeraldas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruído do triturador no processo de beneficiamento; ▪ Posição de lavagem desconfortável; ▪ Ambiente úmido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prejuízos à audição; ▪ Problemas de coluna, dores lombares; ▪ Riscos de resfriados

Continuação

ATIVIDADES	PROBLEMAS	EFEITOS
SOLO/SUBSOLO		
Abertura de poços	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sondagens; ▪ Abertura de áreas virgens próximas às drenagens. ▪ Via de acesso; transporte de equipamento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prejuízo à vegetação. Pouco importante;
Utilização de Explosivos nas aberturas de galerias subterrâneas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minas abandonadas; ▪ Depósito de material estéril em volta da mina; ▪ Desníveis no solo; ▪ Movimento do solo; ▪ Proximidades com a área urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poluição visual afeta a estética da paisagem; ▪ Focos erosivos, ▪ Possível subsidência do terreno; ▪ Desestruturação do solo. Pilhas de estéril; ▪ Riscos de acidentes para a população local e animais domésticos.
Transporte do material mineralizado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deposição de material estéril fora da mina; ▪ Formação da camada fina de areia silte nos canais de drenagem, oriundas do processo de lavagem e depósito de rejeito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supressão da vegetação por rejeitos nos campos úmidos; ▪ Contaminação por lixiviação e enxurradas em depósitos de finos e de rejeitos. ▪ Desaparecimento de espécies da flora e fauna terrestre. Possível degradação das APPs.
Seleção e cata das esmeraldas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Água dos lavadores; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processos erosivos próximos aos lavadores.

Continuação		
ATIVIDADES	PROBLEMAS	EFEITOS
ÁGUA		
Abertura de poços	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perfurações passando pelos aquíferos; ▪ Rebaixamento do lençol freático. ▪ Sólidos em suspensão, passando para aquíferos; ▪ Bombas; ▪ Bacia de contenção. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração da drenagem natural; ▪ Diminuição da vazão na nascente do córrego Landi; ▪ Desaparecimento de alguns mananciais (área do Valetão), ▪ Possível contaminação d' água subterrânea, ▪ Infiltrações dentro da mina;
Utilização de explosivos nas aberturas de galerias subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólidos em suspensão de água da mina, metais pesados, pH de minas de metálicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração do lençol freático, degradação da qualidade da água imprópria para o consumo; ▪ Prejudicial à vida aquática.
Lavagem e seleção das esmeraldas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólidos em suspensão, metais pesados, pH, toxidez de descarga direta e transbordamento de sistemas de finos; ▪ Grande consumo de água. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prejudicial à vida aquática; ▪ Produz desequilíbrio ecológico.
AR		
Abertura de poços	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissão de poeira na superfície; ▪ Emissão de poeira no subsolo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riscos pouco importantes; ▪ Riscos muito importantes. (Silicose)
Utilização de explosivos nas aberturas de galerias subterrâneas	Confinamento da poeira no subsolo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gases de motores de combustão c/ uso do martelete. ▪ Detonação e perfuração-Poeira e sílica livre. 	Riscos muito importantes para os trabalhadores e possíveis prejuízos a micro fauna: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asfixia - poços c/ única entrada e saída; ▪ Inalação de materiais composto de SiO₂.
Seleção e cata das esmeraldas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processo de lavagem do xisto a úmido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ . Pouco importante.

Fonte: Nascimento (2009).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os diversos problemas observados *in loco* e as entrevistas realizadas com trabalhadores no garimpo atingiram o objetivo da pesquisa. A inexistência de dados estatísticos oficiais sobre acidentes e doenças do trabalho, na atividade do garimpo e a dificuldade de obtê-los junto aos órgãos oficiais no município constituíram um empecilho que exigiu um estudo mais genérico.

Até o momento da pesquisa, havia oito minas em operação no garimpo; destas, foram visitadas três, onde a maior parte das atividades de extração mantinha empregos informais. Consequentemente, estes trabalhadores são mais afetados do ponto de vista das condições de trabalho e carecem de normas básicas de higiene e segurança do trabalho. Contudo, os riscos existentes no garimpo nem sempre são comuns em todas as frentes de mina subterrânea, porque cada uma tem suas peculiaridades.

Assim, segue-se à exposição de riscos em que se encontram os trabalhadores no ambiente subterrâneo, a conclusão de que, para estes trabalhadores, não existem riscos em maior ou menor grau, pois os riscos emanam de diversas maneiras e podem acarretar danos imprevisíveis ou irreversíveis aos mesmos. A precariedade e a ausência de medidas para a prevenção de acidentes e controle da exposição a poeiras, bem como a falta de conscientização de empregadores e trabalhadores agrava ainda mais a situação relatada.

Os indicadores de riscos propostos neste estudo não esgotam as análises futuras, que poderão ser feitas mais abrangentes, a partir de parâmetros de referências de forma quantitativa e qualitativa e da avaliação das condições de trabalho no garimpo. A precisão de dados é indispensável para a determinação de programas de prevenção de acidentes e controle da poeira, para a melhoria das condições de trabalho subterrâneo a nível local.

Neste sentido, é necessário estudar constantemente os perigos existentes nos locais de trabalho e prever os potenciais efeitos dos mesmos, no sentido de adotar para cada caso medidas de segurança mais apropriadas para a questão ambiental e a saúde do trabalhador. Como bem ressalta Mendonça (2004, p.134), em seu discurso, “a meta principal de tais estudos [...] são as ações na direção da busca de soluções do problema”.

Portanto, para que se tenha melhor eficiência, eficácia e efetividade na atividade de exploração de esmeraldas, faz-se necessário um plano de segurança do trabalhador e que o mesmo faça parte de um conjunto que envolve organizações governamentais, Cooperativa, empresas, trabalhadores e comunidades, como também a aplicabilidade de leis mais rígidas no

controle e fiscalização das atividades de garimpo a nível local, regional e nacional, formando um elo na tomada de decisões para a redução dos níveis de riscos de acidentes e promoção da saúde do trabalhador.

***i.* RECOMENDAÇÕES**

O diagnóstico dos problemas socioambientais no município de Campos Verdes (GO) indica que, para um controle ambiental eficaz e melhoria das condições de vida e trabalho da população garimpeira, faz-se necessário a adoção de um Plano Diretor de Mineração – PDM.

Recomenda-se a elaboração de uma matriz normativa para o garimpo, com planejamento obtido pelo cruzamento das leis e diretrizes de uso e ocupação do solo e da exploração dos bens minerais, bem como programas de saúde para os trabalhadores no garimpo e programas socioeconômicos sustentáveis, considerando-se as prioridades. Esta matriz deve observar as questões:

a. Ambientais:

A aplicação de leis como Programas de Recuperação de Áreas Degradadas-PRADs: A Lei Nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu Art. 4º, afirma que a Política Nacional do Meio Ambiente visará:

VII - (...) obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

O Decreto Nº. 97.632, de 10 de abril de 1989, que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei Nº. 6.938, determina:

Art. 1º - Os empreendimentos que se destinem à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente um plano de recuperação de área degradada.

Em seu Art. 2º, o mesmo decreto define o conceito de degradação:

(...) são considerados como degradação os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais.

Por fim, em seu Art. 3º, o decreto estabelece a finalidade dos PRAD:

A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.

Na prática, este e outros instrumentos também formulados legalmente (Plano de Controle Ambiental - PCA e Relatório de Controle Ambiental - RCA) têm sido muito mais aplicados no setor de extração mineral. Aliás, PCA e RCA são específicos para a extração mineral (Resolução CONAMA Nº 09 e Resolução CONAMA Nº 10, respectivamente, ambas de seis de dezembro de 1990).

Todavia, os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas também são importantes instrumentos da gestão ambiental para outros tipos de atividades antrópicas, sobretudo aquelas que envolvem desmatamentos, terraplenagem, exploração jazidas de empréstimos e bota-foras.

Os levantamentos de passivo ambiental podem ser os instrumentos que antecedem um PRAD. Um EIA também pode demandar um PRAD na qualidade de medida mitigadora. O mesmo é válido para um plano de zoneamento ambiental e para um sistema de gestão ambiental. Assim sendo, sugere-se o plano de zoneamento para os trechos Velho, Novo e Netinho (Figura. 7.1).

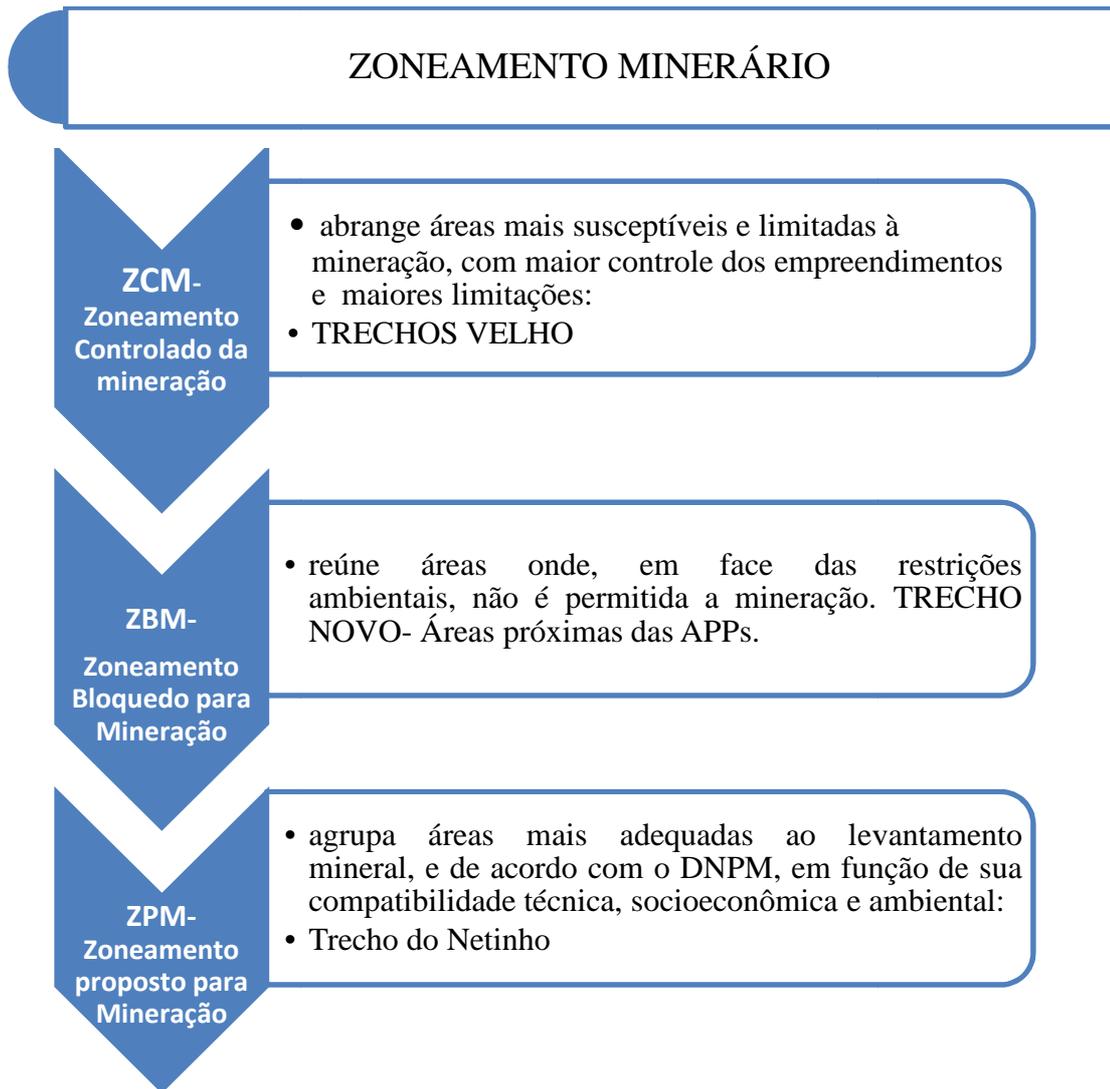


Figura 7.1- Proposta de Zoneamentos para área da reserva garimpeira em Campos Verdes (GO). Nascimento (2008).

Em qualquer dos casos, os PRAD são muito mais voltados para aspectos do solo e da vegetação, muito embora possam contemplar também, direta e indiretamente, a reabilitação ambiental da água, do ar, da fauna e do ser humano.

b. Condições de Trabalho

Nos últimos 15 anos houve uma melhoria na segurança nas minas subterrâneas e nos ambientes de trabalho. Estes ambientes vêm sofrendo mudanças e melhorias na sua concepção, principalmente devido à evolução de consciência de legisladores, empregadores e empregados, existindo preocupações verdadeiras e investimentos reais em segurança do

trabalho, procurando adequar o ambiente e o trabalho subterrâneo às normas estabelecidas de segurança e saúde do trabalho (JOY, 2004).

Os ambientes de trabalhos subterrâneos ainda devem ser melhorados, no município em estudo principalmente e, para isto, sugere-se maior fiscalização pelo órgão responsável pela permissão da lavra garimpeira, em relação às normas de segurança no meio ambiente de trabalho, melhoria no processo de ventilação, medição do percentual de sílica em suspensão no interior das minas. E fica a sugestão de implantação de programa de saúde especializado, com médico pneumologista para atendimento dos trabalhadores no garimpo.

Além da promoção contínua de palestras e encontros semanais para os trabalhadores inativos e ativos do garimpo, se fazem necessários programas que auxiliem na conscientização, medidas de segurança e proteção a saúde, disponibilizados em horários alternativos para facilitar a participação de todos.

Portanto, para melhoria nas condições de trabalho no subterrâneo, os seguintes fatores devem ser levados em conta, ao se discutir as melhorias necessárias relativas à Saúde e Segurança do Trabalho nos garimpos do município, quais sejam: riscos físicos; deficiências de oxigênio; ventilação; ergonomia e organização do trabalho; riscos decorrentes do trabalho em espaços confinados; riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos e trabalhos manuais; equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, estabilidade do maciço; plano de emergência – observando-se, no mínimo, o constante na Norma Regulamentadora NR-22 (Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, 2008). (Anexo H).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGIM-SIG GOIÁS. **Mapa Geológico e de Recursos Minerais**. Folha Itapaci. SD. 22-Z-A. Goiânia, CD-ROM. 2002.

ALEXANDRE, N.Z; REBS, A. S. J. **Fontes de poluição no Município de Criciúma, SC**. Programa de Informações Básicas para a Gestão do Territorial de Santa Catarina – PROGESC. (Série Degradação Ambiental, v. 8). Porto alegre: CPRM, 1995.

ALGRANTI, E. de Capitani; CARNEIRO. A. P. S; SALATIVA P. H. N. Patologia Respiratória relacionada com o trabalho. In: René Mendes (Ed.) **Patologia do trabalho**. 2ª Ed. São Paulo, p.1330-97, 2003.

ALGRANTI, E. *et. al* Exposición a sílice y silicosis em el Programa Nacional de Eliminación de Silicosis em Brasil (PNES). **Ciência & Trabajo**. 11: 1-13, 2004.

ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia sem números**: uma introdução crítica à ciência epidemiológica. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1989.

AUGUSTO, L, G. da S. Teoria e Prática na Ação do Sanitarista: a questão da saúde e do meio ambiente. **Cadernos de Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro: NESC-UFRJ, v. XIII, n. 1, p. 9-25, 2005.

BARROS, J - **Relato ao diretor do DNPM/VI DS com resultados parciais dos estudos das Esmeraldas de Santa Terezinha GO/Campos Verdes Goiás** desenvolvidos na Universidade de Stª. Andrews-Escócia, Goiânia, DNPM/VI DS. 1984.

BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável**: desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215p.

BAUER. M. W; GASKELL. G. Qualitative Researching with text, Image and Sound: a Practical Handbook. **Pesquisa Qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**/ Martin W. Bauer, George Gaskell (Ed.). Tradução de Pedrinho A. Guareschi. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

BAUMECKER, I. C.; BARRETO, J. M. A.; FARIA, M. P. Acidentes de trabalho, a realidade dos números. **Revista CIPA**, ano 24, n.281, p.26-4, 2003.

BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; PITELLI, A. M. C. M. **Leaf area estimation**: In *Typha latifolia* using leaf blade linear dimensions. Planta Daninha, Viçosa, v.21, n.2, p. 257-261, 2003.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Textos de epidemiologia para vigilância ambiental em saúde**. Brasília: FUNASA, 2002.

_____, Ministério do Trabalho e Emprego. **Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração**. Norma Regulamentadora nº. 22. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em 17/04/2008.

_____, **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. Brasília. Senado, 1988. p. 146.

_____. FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Sílica e silicose** – 2008. Disponível em <http://www.fundacentro.gov.br/index.asp?D=SES>. Acesso em: Nov/2008.

_____. **Resolução do Conama nº. 001 de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 10/01/2008.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 10, de 6 de dezembro de 1990**, Publicada no DOU, de 28 de dezembro de 1990, Seção 1, páginas 25540-25541. Disponível em: http://www.mp.ro.gov.br/c/document_library/pdf. Acesso em 25/02/2009.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 09, de 6 de dezembro de 1990**, Publicada no DOU de 28 de dezembro de 1990. Disponível: http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Con_09_90.htm. Acesso em: 25/02/2009.

_____. **Levantamento Nacional dos Garimpeiros**. Relatório Analítico, Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília. 1993. 90p.

CAETANO, A.C. - **Proposta de modelo de triagem em licenciamento ambiental para atividades minerárias de baixo impacto no Brasil**. MME/ Proj.PNUD/BRA/01/039. 2006.

CARNEIRO. A. P. S. *et al.* Silicose em lapidários de Belo Horizonte: atendimento ambulatorial sugere grave problema. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v. 26, p. 44-45, 2000. Suplemento 3.

CÂMARA V. M.; TAMBELLINI. A. T. **A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo de saúde coletiva: aspectos históricos, conceitos e metodológicos**. Cadernos de Saúde Coletiva, 3(2): p.47-59, Rio de Janeiro. Artigo. 1998.

CETEM - **Projeto em Rede, Organização e Institucionalidade na Mineração em Pequena Escala e Artesanal na América Latina e Caribe – o caso do Brasil**. – Disponível em http://www.idrc.ca/uploads/user-S/11176493921prop_brasil. Acesso em 06/03/2008.

CORRÊA, J. E. **O Amianto em Minaçu-GO: estudo de caso**. Monografia (Departamento de Geografia) - Universidade de Brasília, 2005.

CORRÊA, R.S; Baptista, G. M. M. **Mineração e Áreas Degradadas no Cerrado**. Brasília: Universa, 2004.172p.

CORREA, P. R. L.; ASSUNÇÃO, A. A. A subnotificação de mortes por acidentes de trabalho: estudo de três bancos de dados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Rio de Janeiro, v.12, n. 4, p. 203-212, 2003.

CORTECCI, G. **Geologia e saúde**. Tradução Wilson Scarpalli. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/pgagem/artigoind.htm>. Acesso em: 05/11/2008.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho. O manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1995. 95p.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa dos principais depósitos minerais**. Disponível em <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em 18/06/2007.

_____. **Perspectivas do Meio Ambiente do Brasil. Uso do subsolo**. Disponível em <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em 11/02/2008.

CUNHA, F.C. *et al.* Lead and associated metals in the Ribeira Valley, states of metals in the impact on public health. *In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS*, 31, 2000, Rio de Janeiro, RJ. **Abstracts**. Rio de Janeiro: CPRM/DIMARK, 2000. 1 cd-rom.

DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. – **Lei Nº. 7.805, de 18 de julho de 1989**. Disponível em www.dnpm.gov.br/dnpm legis/pm442_84.html. Acesso em 23/10/2007.

DINIZ, E. P. H.; ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. A. P. Prevenção de acidentes: o reconhecimento das estratégias operatórias dos motociclistas profissionais com base para negociação de acordo coletivo. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2005, v.10, n.4, p. 905-916, 2005v.10, n.4, p. 905-916.

GRAU, R. H.; PROSSER, L. G. Scaling roof accidents in underground limestone mines. *In: ROOF AND RIB SEMINAR*, 1996, Paducah. **Abstracts Book**. Disponível em: <http://cdc.gov/niosh/mining/pubs/pdfs/srai.pdf>. Acesso em 04/12/2008.

DUZGUN, H. S. B.; EINSTEIN, H. H. Assessment and management of roof falls risks in underground coal mines. **Safety Science**, v.42, n.1, p.23-4. New Jersey, Unit States, 2004.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA – **Imagens**. Disponível em <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/go/htmo>. Acesso em: 02/03/2008.

FARIAS, C.E.G. – **Mineração e meio ambiente no Brasil**. Relatório preparado para o CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - PNUD/2002. Disponível em [http:// www.cgee.org.br/arquivos/estudos](http://www.cgee.org.br/arquivos/estudos). Acesso em 25/10/2007.

FEITOSA, F. A. C; MANOEL FILHO, L. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE. 2ª ed. 391p. 2000.

FONSECA, F. F. A. **Mineração e Ambiente**. In: Tornisielo & Sâmia (orgs.). **Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar**. 2 ed. São Paulo: Ed. UNESP. 1995.

GRAÇA, L. **Promoção da Saúde no Trabalho: A Nova Saúde Ocupacional?** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho (C/A-Cadernos Avulsos, 1) 1999. 96pp.

GRAÇA, L. Europa: Uma tradição histórica de proteção social dos trabalhadores. II Parte. **O nascimento da Medicina do Trabalho**. Disponível em: <http://www.ensp.unl.pt/lgraca/textos31.html>. Acesso em: 20/11/2008.

GHOSH, A. K.; BHATTACHERJEE, A.; CHAU, N. Relationships of working conditions and individual characteristics to occupational Injuries: a case-control study in coal miners. **Journal of Occupational Health**, New Jersey, Unit States, v.46, n.6, p.470-478, 2004.

GOELZER, B; HANDAR. Z. Programa de Eliminação da Silicose [PNES]: Um Esforço Nacional Brasileiro; In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE EXPOSIÇÃO Á SILICA “PREVENÇÃO E CONTROLE”. Curitiba – 06 a 10 de Novembro de 2000. Disponível. <http://www.br.geocities.com/trabalhador13/PNES.pdf>. Acesso em 12/07/2008.

GUERREIRO, Humberto *et. al.* **Setor das Rochas Ornamentais – Manual de Prevenção**. IDCT - Instituto de Desenvolvimento e inspeção das Condições de Trabalho. Série de informação técnica nº 8. Lisboa. Portugal. 1998.

HOGAN. D. J. & MARANDOLA. Jr. E. Para uma conceituação interdisciplinar da vulnerabilidade. In. CUNHA, JOSÉ M. P. (ORGS) **Novas Metrôpoles Paulistas e Segregações, População vulnerabilidade**. Campinas: UNICAMP, 2006.

HULL, B. P.; LEIGH, J.; DRISCOLL, T. R.; MANDRYK, J. Factors associated with occupational severity. In: New South Wales underground coal mining industry. **Safety Science**, New Jersey. Unit States, v.21, p.191-204, 1996.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo 2007**. Disponível em [http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 15/01/2008.

JOY, J. **Occupational safety risk management in Australian mining**. Occupational Medicine, Austrália, v. 54, nº 5, p. 311-315, abr. 2004. Disponível: <http://www.occmed.oxfordjournal.org/cgj/abstract/54/5/297>. Acesso em: 18/09/2008.

LACERDA, FILHO, J. V. de; REZENDE, A.; SILVA, A. da **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal – Mapa Geológico**. Programa de Levantamentos geológicos básicos do Brasil. MME/CPRM/METAGO/UnB. 1999. p.200.

MARK, C.; IANNACCHIONE, A. T. Best practices to mitigate injuries and fatalities from rock falls. In: ANNUAL INSTITUTE OF MINING HEALTH, SAFETY AND RESEARCH, 31, 2000, Blacksburg. **Proceedings**. Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University, Department of Mining and Minerals Engineering, p.115-130. 56. 2000.

MATSCHULLAT, J. *et al.* **Human and environmental contamination:** in the Iron Quadrangle, Brazil. *Applied Geochemistry*, v. 15, p. 181-190, 2000.

MENDES R. **Epidemiologia da silicose na região Sudeste do Brasil**. (Tese de doutorado). Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1978.

_____. **Patologia do trabalho**. 2. Ed. Versão ampliada. São Paulo: Atheneu, 2003.

MENDONÇA, F. e KOZEL, S. (Orgs.) A questão Socioambiental. In: **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004.270p.

_____. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993.

MERECK, M. *Doenças do Sistema Respiratório Relacionadas à Garimpagem*. São Paulo: Ed. Edusp, 2006.

MILIOLI, G. **Abordagem Ecológica para a Mineração:** uma perspectiva comparativa para o Brasil e Canadá. Tese de Doutorado. Florianópolis. PPGG-UFSC. 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Representação no Brasil da OPAS/OMS. **Doenças Relacionadas ao trabalho:** manual de procedimentos para serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001. 580 p.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **NIOSH. Hazard Review- Health effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Sílica**. Cincinnati (Ohio).DHHS. (NIOSH Publication n. 2002) p.129; 2002.

NASCIMENTO. I. B. do; LARANJA, R. E. de P. Uma discussão teórica sobre a análise socioambiental e algumas contribuições a Geografia da saúde. *HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde* – Disponível em: www.hygeia.ig.ufu.br/ ISSN: 1980-1726. *Hygeia* 4(7): 25-34, Dez/2008.

_____. **Riscos Ocupacionais entre os trabalhadores do garimpo de Esmeraldas Campos Verdes-GO**. In: *Anpege Regional*. Goiás: UFG, 2008.

_____ **Riscos e vulnerabilidades socioambientais:** Estudo de caso do garimpo de esmeraldas em Campos Verdes-GO. In: 12º-Encuentro Internacional de Geógrafos da América Latina-EGAL/2009.Universidade de Montevideo-Uruguay.07.abr.2009.

ORGANIZACIÓN PAN-AMERICANA DE LA SALUD. (OPAS). **Protection Ambiental. XXIII.** Conferência Sanitária Panamericana XIII. Reunion del comité Regional (CPS/16). OPS. Washington. D.C. mimeo. 1990.

PREFEITURA DE CAMPOS VERDES – **Diagnóstico do Município de Campos Verdes-GO.** Documento interno. 4p. 2004.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado.** São Paulo: EDUSP, 2008.

SANTOS, A. MA. & LIMA, M. M. T. M. **Oficina sobre Coleta de Poeira Contendo Sílica nos ambientes de Trabalho na indústria da Construção.** Apostila. São Paulo: Fundacentro, 2005.

SECRETARIA DE SAÚDE MUNICIPAL. **Relação de doenças ocorridas no ano de 2008.** In. Setor de informática do Hospital Municipal de Campos Verdes- GO - HMPCV: 2008.

SEPIN – SUPERINTENDÊNCIA DE ESTATÍSTICA PESQUISA E INFORMAÇÃO. **Perfil socioeconômico dos Municípios Goianos – Campos Verdes/GO** – Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br.sepin/perfilweb>. Acesso 22/03/2008.

SILVA, J. C. R. M. VALDIR, C.e S. **Avaliação dos danos causados pelo desmonte com explosivos no contorno de galerias subterrâneas a partir de um modelo baseado em medidas de velocidade de partícula.** Artigo. Rev. Escola de Minas. Vol.59 nº.1 Ouro Preto MG. 2006.

SILVA, L. J. A. Ocupação e a ocorrência de endemias. In: BARATA, R. B.; BRICEÑO-LEON, R.(orgs.). **Doenças endêmicas:** abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

SORRE, M. **Les Fondements de la Géographie Humaine.** Primeiro tomo: *Les fondements biologiques (Essai d'une écologie de l'homme)*. 3ª ed., revista e ampliada. Paris: Armand Colin, 1947. pp. 1 a 447.

TODARO A, MA. TOMASINI, D. DI CARLO. **Vibrações perigosas -** Clínica de Medicina do Trabalho Universidade dos Estudos, Institutos Clínicos de Aperfeiçoamento, Milão. Tradução Ruddy Facci. Instituto Internacional Saúde no Trabalho – INSAT. Curitiba-PR, 2000.

TORRES, V. F. N.; GAMA, C. D. **Engenharia ambiental subterrânea e aplicações**. Rio de Janeiro: CETEM/CYTED. 2005. 550p.

TROPMAIR H. **Geossistemas e Geossistemas Naturais**. Rio Claro: UNESP, 2000.

URTEGA, L. **Miseria, miasmas y microbios. Las topografias médicas y el estudio del ambiente em el siglo XIX**. En *Geo-critica*. Barcelona, UB, N° 29 1980.

VIEIRA. A. V. **Avaliação do programa de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro**. Dissertação de Mestrado. São Paulo. PPG-USP. 2004.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física Global-Esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da terra**, v.13, IG-USP, 1968,1-36.

CANALI, E. NALDY. Geografia ambiental - Desafios epistemológicos. In: **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR. 2004. 270p.

FONSECA, M. de O. **A atividade dos “garimpos” e a atuação da FEAM no controle ambiental destas áreas no Estado de Minas Gerais**. Disponível: <http://umveltprogramme.de/meioambiente99/tema03/fonseca/text.html> Acesso em: 02/02/2007.

III Simpósio Nacional de Geografia da Saúde: II Fórum Internacional da Geografia da Saúde - Paraná-2007. **Geografia, Medicina e Saúde: Do diálogo de saberes aos desafios da espacialização do processo saúde-doença** Disponível; www.ufpr.br. Acesso em: 05/10/2007.

LACAZ, Carlos da Silva. et. al. **Introdução a Geografia Médica do Brasil**. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo- USP, 1972. 4ed. 568p.

MENDES, R., WAISSMANN, W. Aspectos históricos da patologia do trabalho. In: MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003. Vol. 1, p. 4-45.

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para Planejamento Ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. **Por uma Geografia Nova.** Da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica. São Paulo. 6. ed. Edusp, 2004. p.285.

SALEM. G. Article. **Santé** in: Dictionnaire de la Geographie et de l'espace des sociétés. Paris.Belin.2003.

SILVA, A. C. da. As categorias como fundamentos do conhecimento geográfico. In: SILVA, A.C. da (org). **Filosofia e geografia.** s/r,s/d, mimeo.p.11.

TRICART. J. **Ecodinâmica,** Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria técnica, Supren, 1977. 91p.

VEYRET. Yvette. (organizadora) Os riscos o homem como agressor e vítima do meio ambiente: in: **les risques** [tradutor Dílson Ferreira da Cruz] – São Paulo ed. Contexto; 2007. 319p.

ANEXO A



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL

INSTRUMENTO DE PESQUISA APLICADO AOS TRABALHADORES (ativos e inativos)
 NA MINERAÇÃO (GARIMPO) DE ESMERALDA-CAMPOS VERDES (GO)

1. Identificação do entrevistado

- a) Naturalidade: _____ Idade: ____.
- b) Há quanto tempo trabalha ou trabalhou no garimpo de esmeraldas?
 Meses _____ ou anos _____
- c) Função: _____

2. TÓPICO GUIA- Descreva o processo de extração de esmeraldas:

2.1 Características do ambiente de trabalho:

- a. Descreva o ambiente subterrâneo, quanto a:

Profundidade da mina _____

Temperatura () alta () média () baixa

Umidade: () alta () média () pouca

Poeira: () muita () média () pouca ()

Ventilação () suficiente () insuficiente

Água no subsolo: equipamentos utilizados no controle das águas subterrâneas.

2.2. Características do trabalho:

- a. Quanto às detonações: diárias quantas vezes? () uma () duas () três.
 Semanais. Quantas vezes? () uma () duas () três.

- b. Qual é o tempo de retorno ao trabalho após as detonações: () uma hora
() duas horas () outros_____.
- c. Quais os instrumentos utilizados na limpeza das frentes da mina?

() guincho elétrico/manual () pá () enxada () carrinho de mão () carrinho com trólio () alavanca
- d. Quanto à poeira gerada pelas explosões e limpeza da mina. Você considera:

() muita () média () pouca () insuficiente
- e. Qual a frequência (tempo/horas) que você utiliza, ou utilizou os equipamentos de proteção individual durante o trabalho?

() 4 horas () 5 horas () 6 horas () 7 horas () 8 horas () outras_____.

3) Sintomas apresentados durante o trabalho.

Sintomas	Respostas	
	Sim	Não
Cansaço físico		
Fadiga		
Ardência nos olhos		
Falta de ar		
Calor excessivo		
Vibrações no corpo		
Surdez		

4) Já sofreu algum TIPO de acidente no trabalho? Quais? Conhece alguém que tenha sofrido algum acidente?

5) Possui algum problema de saúde? Qual? E consequência do trabalho?

6) Quanto aos serviços de saúde disponível no município. Você está:

() muito satisfeito () satisfeito () pouco satisfeito/ () não

7) O garimpo tem teve efeito positivo ou negativo na sua qualidade de vida? Pode descrever como?

Muito obrigado por seu tempo. Sua contribuição é muito importante para este trabalho.

ANEXO B

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL

INSTRUMENTO DE PESQUISA APLICADO AOS SÓCIOS/PROPRIETÁRIOS DE
EMPREENDIMENTOS COM SISTEMA MISTO DE EXTRAÇÃO DE ESMERALDA-CAMPOS
VERDES-GO

1) Identificação:

ENCARREGADOS/ SÓCIOS /GRUPOS/PROPRIETÁRIOS: _____

Tempo de atividade no Município? _____

Atualmente há quantos empregados na mina? _____

2) Tópico Guia – Características do empreendimento minerário.

- a. Quais as medidas de equipamentos de proteção coletiva – EPC existem? No controle: da poeira, ventilação, inundação, energia, etc.
- b. Quais os equipamentos de proteção Individual – EPI. Capacete/ lanterna; de óculos de proteção, botas, protetor auricular, máscara facial, luvas.

3) No empreendimento há um Programa de Gerenciamento de Risco para os trabalhadores PGR?

() Não. () Sim. Se existe quem participa? _____

4) No empreendimento existem medidas preventivas para minimizar os problemas ambientais? Se existem poderia me descrever?

Muito obrigada! A sua contribuição é muito importante para este trabalho

ANEXO C

Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

RESOLUÇÃO Nº 196, de 10 de outubro de 1996O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Ordinária, realizada nos dias 09 e 10 de outubro de 1996, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, e pela Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, RESOLVE:

Aprovar as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos:

I - PREÂMBULO

A presente Resolução fundamenta-se nos principais documentos internacionais que emanaram declarações e diretrizes sobre pesquisas que envolvem seres humanos: o Código de Nuremberg (1947), a Declaração dos Direitos do Homem (1948), a Declaração de Helsinque (1964 e suas versões posteriores de 1975, 1983 e 1989), o Acordo Internacional sobre Direitos Civis e Políticos (ONU, 1966, aprovado pelo Congresso Nacional Brasileiro em 1992), as Propostas de Diretrizes Éticas Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Seres Humanos (CIOMS/OMS 1982 e 1993) e as Diretrizes Internacionais para Revisão Ética de Estudos Epidemiológicos (CIOMS, 1991). Cumpre as disposições da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e da legislação brasileira correlata: Código de Direitos do Consumidor, Código Civil e Código Penal, Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei Orgânica da Saúde 8.080, de 19/09/90 (dispõe sobre as condições de atenção à saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes), Lei 8.142, de 28/12/90 (participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde), Decreto 99.438, de 07/08/90 (organização e atribuições do Conselho Nacional de Saúde), Decreto 98.830, de 15/01/90 (coleta por estrangeiros de dados e materiais científicos no Brasil), Lei 8.489, de 18/11/92, e Decreto 879, de 22/07/93 (dispõem sobre retirada de tecidos, órgãos e outras partes do corpo humano com fins humanitários e científicos), Lei 8.501, de 30/11/92 (utilização de cadáver), Lei 8.974, de 05/01/95 (uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados), Lei 9.279, de 14/05/96 (regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial), e outras.

Esta Resolução incorpora, sob a ótica do indivíduo e das coletividades, os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, e visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado.

O caráter contextual das considerações aqui desenvolvidas implica em revisões periódicas desta Resolução, conforme necessidades nas áreas tecnocientífica e ética.

Ressalta-se, ainda, que cada área temática de investigação e cada modalidade de pesquisa, além de respeitar os princípios emanados deste texto, deve cumprir com as exigências setoriais e regulamentações específicas.

II - TERMOS E DEFINIÇÕES

A presente Resolução adota no seu âmbito as seguintes definições:

II.1 - Pesquisa - classe de atividades cujo objetivo é desenvolver ou contribuir para o conhecimento generalizável. O conhecimento generalizável consiste em teorias, relações ou princípios ou no acúmulo de informações sobre as quais estão baseados, que possam ser corroborados por métodos científicos aceitos de observação e inferência.

II.2 - Pesquisa envolvendo seres humanos - pesquisa que, individual ou coletivamente, envolva o ser humano, de forma direta ou indireta, em sua totalidade ou partes dele, incluindo o manejo de informações ou materiais.

II.3 - Protocolo de Pesquisa - Documento contemplando a descrição da pesquisa em seus aspectos fundamentais, informações relativas ao sujeito da pesquisa, à qualificação dos pesquisadores e à todas as instâncias responsáveis.

II.4 - Pesquisador responsável - pessoa responsável pela coordenação e realização da pesquisa e pela integridade e bem-estar dos sujeitos da pesquisa.

II.5 - Instituição de pesquisa - organização, pública ou privada, legitimamente constituída e habilitada na qual são realizadas investigações científicas.

II.6 - Promotor - indivíduo ou instituição, responsável pela promoção da pesquisa.

II.7 - Patrocinador - pessoa física ou jurídica que apoia financeiramente a pesquisa.

II.8 - Risco da pesquisa - possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela decorrente.

II.9 - Dano associado ou decorrente da pesquisa - agravo imediato ou tardio, ao indivíduo ou à coletividade, com nexos causal comprovado, direto ou indireto, decorrente do estudo científico.

II.10 - Sujeito da pesquisa - é o(a) participante pesquisado(a), individual ou coletivamente, de caráter voluntário, vedada qualquer forma de remuneração.

II.11 - Consentimento livre e esclarecido - anuência do sujeito da pesquisa e/ou de seu representante legal, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação, após explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa.

II.12 - Indenização - cobertura material, em reparação a dano imediato ou tardio, causado pela pesquisa ao ser humano a ela submetida.

II.13 - Ressarcimento - cobertura, em compensação, exclusiva de despesas decorrentes da participação do sujeito na pesquisa.

II.14 - Comitês de Ética em Pesquisa-CEP -colegiados interdisciplinares e independentes, com "munus público", de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

II.15 - Vulnerabilidade - refere-se a estado de pessoas ou grupos que, por quaisquer razões ou motivos, tenham a sua capacidade de autodeterminação reduzida, sobretudo no que se refere ao consentimento livre e esclarecido.

II.16 - Incapacidade - Refere-se ao possível sujeito da pesquisa que não tenha capacidade civil para dar o seu consentimento livre e esclarecido, devendo ser assistido ou representado, de acordo com a legislação brasileira vigente.

III - ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

As pesquisas envolvendo seres humanos devem atender às exigências éticas e científicas fundamentais.

III.1 - A eticidade da pesquisa implica em:

- a) consentimento livre e esclarecido dos indivíduos-alvo e a proteção a grupos vulneráveis e aos legalmente incapazes (autonomia). Neste sentido, a pesquisa envolvendo seres humanos deverá sempre tratá-los em sua dignidade, respeitá-los em sua autonomia e defendê-los em sua vulnerabilidade;
- b) ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos (beneficência), comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos;
- c) garantia de que danos previsíveis serão evitados (não maleficência);
- d) relevância social da pesquisa com vantagens significativas para os sujeitos da pesquisa e minimização do ônus para os sujeitos vulneráveis, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária (justiça e equidade).

III.2- Todo procedimento de qualquer natureza envolvendo o ser humano, cuja aceitação não esteja ainda consagrada na literatura científica, será considerado como pesquisa e, portanto, deverá obedecer às diretrizes da presente Resolução. Os procedimentos referidos incluem entre outros, os de natureza instrumental, ambiental, nutricional, educacional, sociológica, econômica, física, psíquica ou biológica, sejam eles farmacológicos, clínicos ou cirúrgicos e de finalidade preventiva, diagnóstica ou terapêutica.

III.3 - A pesquisa em qualquer área do conhecimento, envolvendo seres humanos deverá observar as seguintes exigências:

- a) ser adequada aos princípios científicos que a justifiquem e com possibilidades concretas de responder a incertezas;
- b) estar fundamentada na experimentação prévia realizada em laboratórios, animais ou em outros fatos científicos;
- c) ser realizada somente quando o conhecimento que se pretende obter não possa ser obtido por outro meio;
- d) prevalecer sempre as probabilidades dos benefícios esperados sobre os riscos previsíveis;
- e) obedecer a metodologia adequada. Se houver necessidade de distribuição aleatória dos sujeitos da pesquisa em grupos experimentais e de controle, assegurar que, a priori, não seja possível estabelecer as vantagens de um procedimento sobre outro através de revisão de literatura, métodos observacionais ou métodos que não envolvam seres humanos.

ANEXO D

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Isaura Barbosa do Nascimento, aluna da Universidade de Brasília - matrícula Nº. 2007/56091, do programa de pós-graduação de Geografia-PPGEA/UnB estou desenvolvendo projeto pesquisa intitulado “*Avaliação socioambiental e implicações à saúde do trabalhador: o caso da mineração de esmeraldas em Campos Verdes - GO*”. A pesquisa está sendo desenvolvida como parte do programa de mestrado na UnB.

A etapa desta pesquisa consiste na avaliação das condições ambientais e do trabalho subterrâneo. Portanto é de grande importância a obtenção de dados, visando à melhoria destes locais de trabalho e a prevenção de doenças ocupacionais; para tal este trabalho ficará disponível para consulta nas bibliotecas da Universidade, município de Campos Verdes, ou mesmo nos órgãos ambientais que tiverem interesse.

Os dados obtidos nas entrevistas serão utilizados para conclusão da pesquisa e me responsabilizo em manter sob sigilo os nomes tanto das minas consultadas como dos trabalhadores.

Pesquisadora Responsável: Isaura Barbosa do Nascimento

ANEXO E**DEPOIMENTO REFERENTE AO ACIDENTE DE INUNDAÇÃO NA MINA,
OCORRIDO EM 2005- CAMPOS VERDES- GO.**

“[...] nós estávamos retirando um material que era seco, ai o garimpeiro falou para mim: “- o material está começando a sair molhado”, ai eu falei - vou lá ver o que há - quando desci e o rapaz falou: - ver pelo menos se tem pressão, onde está saindo está água! Peguei um arco (que é um material que a gente usa) coloquei. [...] quando coloquei a parede da rocha gemeu [...] Aí eu falei: - corre, corre, corre que vai explodir [...] Estava eu e mais dois rapazes que trabalhava comigo, éramos quatro, teve um que saiu primeiro; era o guincheiro que estava próximo da boca da mina, e no momento que explodiu ele ouviu o barulho,[...]. A distância da explosão de onde ele estava dava mais ou menos uns quarenta metros, em menos de 2 minutos a água chegou até onde ele estava, só que ele entrou na caçamba e o guincheiro o subiu dentro da caçamba, chegou lá em cima cheia d’água (ele foi salvo pela caçamba) ficamos em três. Lá era uma mina e tinha outra galeria que havia um recuo [...] quando a água explodiu de lá ela me jogou uns 7 metros, peguei no cabo de aço (que a gente arrasta o material), e isso eu gritei. A primeira coisa que fiz, porque e tudo escuro. Em baixo no subsolo, quando não tem energia e trevas, tanto faz você fechar o olho, ou ficar com o olho aberto é uma coisa só. E, ai no escuro eu gritei ele, pelo eco da minha voz, o garimpeiro levou a mão e nossas mãos cruzaram e ele me arrastou [...] E, aí eu ouvi uma explosão maior do que a que veio, quando explodiu a água empossava como uma barragem. A água deu aquela explosão e parou, parece que ficou no ar. E, aí eu voltei e sentei em cima de uma máquina lá, e comecei a orar a falar com Deus, que eu precisava de uma nova chance [...] E, aí passou uma hora, passaram duas, e o pessoal lá em cima sem resolver, [...] eu fiquei com a água do umbigo pra baixo, do umbigo pra cima eu só tinha uns 30 a 40 cm pra cima do teto da galeria. De forma, que a gente quando não suportava o calor a gente mergulhava, ficamos 7horas e meia, e, aí eu falei com os meninos (garimpeiros) assim: - nos entramos duas e meia (14h30min) são doze (00h00min) então [...] estamos numa guerra entre a vida e a morte, e a gente não vai conversar mais, vamos comunicar só por sinal, e respirar só pelo nariz, quando a gente esquenta muito a gente molha o corpo, para manter vivo. E Comenta: Parece que a sua carne começa a cozinhar, esta forma de mergulhar o corpo era a forma de suportar o calor [...], quando conseguiu bater a água de outra mina, era o momento que a gente já não suportava mais, o calor”. (S₁)- Segue anexo notícia do Jornal Regional de Campos Verdes-GO Set./2005).

ANEXO F

NOTÍCIAS DO JORNAL REGIONAL DE CAMPOS VERDES-GO – SET/2005. “ACIDENTE EM MINA QUASE ACABA EM TRAGÉDIA”.

CAMPOS VERDES

ACIDENTE EM MINA QUASE ACABA EM TRAGÉDIA



A comunidade em peso acompanhou o resgate até o fim

No dia 13/09/2005, o proprietário da Mina N. Sra. Da Prosperidade, Sr. Nival, juntamente com seus dois funcionários Antônio Buji e Luciano, trabalhavam em uma das galerias a 130 mts de profundidade quando ouviu-se um estrondo. Um dos reservatórios de água rompeu-se e em segundos todas as galerias estavam inundadas. Os três foram dragados pela força da água e jogados num cantinho escolhido por Deus, um quarto funcionário que estava na boca do Shaft (poço do elevador ou guincho) ao ver a avalanche d'água vindo em sua direção, agarrou-se ao cabo de aço e gritou: sobel! Sobel! Ao chegar no solo informou o que havia acontecido.

A Coop-Camp (Cooperativa dos Mineradores de Esmeraldas de Campos Verdes), através de seu presidente, Kley, foi acionada, e imediatamente iniciou-se o resgate, colocando profissionais especializados no salvamento em mineração, devidamente habilitados e treinados conforme Portaria do Ministério do Trabalho n.º 3.214/78 NR, item 22 e subitem 22.35.1.2 com os equipamentos de primeiros-socorros, o que não foi suficiente, pois era preciso mais bombas para se esgotar a água. Em seguida, vários mineradores chegaram com mais ajuda, como bomba, fios, mangueiras, suporte, etc.

O corpo de bombeiros foi acionado e comunicou a imprensa, o que fez com que o DNPM ficasse sabendo. O Chefe do 6.º Distrito do DNPM, Dr. Denilson Arruda e o Diretor Geral

guel Antônio Cedraz Nery, entraram em contato com a cooperativa e colocaram todo o órgão à disposição. Para se ter uma idéia do acontecido, o ocorrido foi às 15:30 h e as águas só começaram a baixar às 23:30 h, quando todas as esperanças haviam se esgotado. “Foi então que o pai do Nival, proprietário da Mina, agarrou-se ao Kley e falou: - não desista, meu filho está vivo.

“O Delegado Regional da Polícia Civil, Dr. Donizete, e toda sua equipe já estavam no local auxiliando o resgate e aguardando a pericia para identificar os corpos, quando ouviu-se um grito no rádio, “eles estão vivos”, a euforia foi total, imaginem, mais de 800 pessoas gritando milagre, milagre. A medida que os garimpeiros vinham subindo, novos gritos surgiam, realmente eles são iluminados por Deus”, relata o presidente da Coop-Camp. Que esclarece que o fato foi um caso isolado. Se foi imprudência? Em parte, sim, pois se o Nival tivesse um investidor, tal fato não aconteceria, pois a Mina teria um Geólogo, Topógrafo e um Engenheiro de Minas que calculariam os riscos, evitando o acidente.

“Com relação a acusação de que o acúmulo de água aconteceu porque o DNPM interdito as minas, também

Caso alerta para o perigo de se explorar as minas de esmeraldas sem devida orientação

tempo algum, nos foi proibido de bater as águas acumuladas nos interiores das galerias”, confirma o presidente da cooperativa.

“Andam dizendo que a Coop-Camp está colaborando com os investidores para tomarem as áreas dos garimpeiros, isto não é verdade”, esclarece o presidente. “De que adianta o garimpeiro ser possuidor da área e não ter dinheiro para tocá-la? O melhor seria eles partirem para uma parceria, e para isso o DNPM e a Agência Ambiental colocaram suas equipes à disposição para que possamos regularizar todas as áreas, inclusive nos concedendo novos prazos.”



A COOP-CAMP ALERTA

“Tomem cuidado com as promessas! Para tirarem benefícios próprios e políticos, anunciam que vão distribuir cestas básicas, colhem 2.500 assinaturas e não entregam o prometido, e ainda usam essas assinaturas para solicitarem ao Diretor Geral do DNPM a posse de todo o garimpo, prometendo em troca ceder cotas a todos os garimpeiros. Que credibilidade pode ter essa ‘COMESGO’, que ficou paralisada desde o dia 09/06/1986 e só voltou a ser reativada em 06/08/2005, e que desde sua abertura fez sequer uma ata? Tá na hora do Pr. Firmino,

cooperativa, largar o que não lhe compete e se dedicar mais ao Evangelho. Imagine vocês, o Pr. Firmino vai à rádio e comunica a todos os ouvintes e inclusive convoca o pessoal da Bahia, que mal tem dinheiro para custear a passagem, devido a dificuldade na exploração das esmeraldas, a estarem aqui no próximo dia 30, dia este, segundo ele, que o Diretor Geral do DNPM estará em Campos Verdes devolvendo as áreas que foram indeferidas ao longo desses anos, o que não é verdade. O que acontecerá é uma reunião a ser realizada no dia 22/09/2005, com o objetivo de discutir assuntos referentes à

legalização da atividade garimpeiras no município de Campos Verdes, o que foi a mim comunicado pelo próprio Diretor Geral Dr. Miguel Antônio Cedraz Nery, através do ofício n.º 1018 / DIRE-2005.

Quando ao Celinho, que se diz secretário dessa cooperativa, lute por sua causa, abra uma cooperativa dos comerciantes, se é que você o é, pois, pelo que sei, você sequer é garimpeiro ou minerador, porque

está lutando por uma causa que não é sua. Se a sua intenção ou a de outros é disputar as próximas eleições... não use um assunto tão sério como este de trampolim, quanto aos demais “donos” dessa COMESGO, posso lhes garantir que em cinco anos desde que aqui cheguei, fiz mais que vocês todos juntos nesses 24

LAVADOURO COMUNITÁRIO

O TAC (Termo de Ajuste de Conduta) aconteceu dia 9/6/2005 em Campos Verdes. Participaram do encontro: Secretaria de Indústria e Comércio de Goiás; Prefeitura Municipal; 6.º Distrito do DNPM; Diretoria de Qualidade Ambiental da Agência Ambiental de Goiás; Procuradoria da República e a Coop-Camp.

Em sua cláusula primeira, ficou estabelecido que o Estado se compromete a promover a realização de estudo para a localização das áreas mais propícias ao beneficiamento mineral (lavagem do xisto) em Campos Verdes, atualizando os já existentes, de modo a viabilizar a exploração sustentável da atividade garimpeira.

O estudo será coordenado pela Superintendência de Mineração, a qual organizará equipe multidisciplinar com a participação de representantes do DNPM e da Agência Ambiental.

Esta determinação acabará definitivamente com a degradação ambiental provocada pelo assoreamento no leito do córrego Landi, acumulada por vários anos devido a grande quantidade de rejeito (areinha) dos lavadores clandestinos.

Abaixo, segue cópia da página com a assinatura de todos os participantes do referido.



ANEXO G

DEPOIMENTO MÉDICO SOBRE OS PACIENTES PARTICIPANTES DO PROGRAMA “PORTADORES DE SILICOSE” NO MUNICÍPIO DE CAMPOS VERDES- GO

“Hoje cadastrados no programa “casinha” tem 17 pacientes portadores de silicose. Destes 17, treze tiveram ou estão em tratamento da tuberculose. Atualmente temos 4 pacientes que estão em tratamento da tuberculose. e os outros 9 tiveram e foram curados da tuberculose. E lógico que a tuberculose deixou uma seqüela no pulmão deles, e juntamente com a seqüela da silicose pioraram ainda mais o estado de saúde deles. Hoje eu tenho pacientes que tem cerca de 20% a 30% do pulmão funcionando, a silicose e a seqüela da tuberculose destruíram o pulmão deles, a silicose ela destrói o pulmão, o que ela estragou não retorna mais, então perde aquela parte do pulmão, que ele tinha, eu tenho pacientes com 40 anos de idade extremamente incapacitado não dá conta de andar 100 metros sem auxílio e de uma parada para descanso, sem auxílio do oxigênio, a silicose é uma doença extremamente incapacitante, acaba com a vida social do paciente, a vida familiar sem tirar a vida trabalhista dele, então isto, a nível de INSS, a nível de saúde pública é um desastre. E assim, é muito interessante as histórias que eles contam, quando eram adolescentes, cheio de sonho, que hoje estão aí incapacitados não tem condições de trabalhar, vivem de esmolas. [...] destes 17 pacientes só tem dois, que conseguiram a aposentadoria pelo INSS. Só dois, ou seja, 15 vivem de ajuda de familiares [...].

Sobre o atendimento no programa...

“E assim é uma doença extremamente incapacitante, mas graças Deus destes 17 pacientes que eu peguei há um ano, [...] não que a gente consegue regredir o processo da silicose, [...], o que a silicose destruiu não tem como retornar a função pulmonar normal, acabou está acabado, mas, assim pelo menos, uma melhora na qualidade de vida deles. Então a gente conseguiu que os pacientes, que não tomavam banho sozinho, já tomam banho sozinho, já consegue andar 100, 150 metros já conseguem ir ao banco, já conseguem ir ao supermercado, [...] já conseguem andar de bicicleta, já conseguem desempenhar pequenas atividades domésticas, como fazer comida, [...]. Então a gente tem relatos que 99% dos pacientes [...], que está acompanhando, vamos dizer assim, eu conseguir é lógico com a ajuda deles., fazer com que estes pacientes voltasse a viver novamente. Eu tinha pacientes que falavam assim: -“Doutor me aplica uma injeção e me mata, porque eu não dou conta de tomar banho, não dou conta de fazer nada, então eu quero morrer”. Hoje estes pacientes graças a Deus está aí vivendo novamente.

Todas ás quintas-feiras a gente reúne na hora do meu almoço, saio daqui e vou pra lá, e faço questão que eles mesmos discutam os próprios problemas, eu falo para eles e “como vocês fossem irmãos” e uma família e cada um dando apoio para o outro. Os medicamentos eu faço questão que eles mesmos comprem, [...] a preço de custo. Eu podia muito bem dá os medicamentos, mas eu faço questão que eles, se esforcem um pouquinho, [...] quando você se esforça um pouquinho, eu acho que você dá um valor a mais[...] faz parte da filosofia nossa lá. [...]. Faz parte da recuperação deles, eu tento resgatar aquela força que eles tinham, ou seja, aquela força interna, que eles tinham e estava adormecida, [...], então, isso faz parte da minha idéia lá, sabe. Este resgate da auto-estima, [...] da

sensação de ser homem, de ser alguém, de poder fazer alguma coisa, para eles não se sentirem inútil, a pior coisa principalmente para o homem e se sentir incapaz. Em termos de trabalho, e não ter dinheiro pra nada. [...]. Então [...] não tem um valor físico, [...] Isto tudo é iniciativa própria. Não tive auxílio de ninguém, teve pessoas que queriam me ajudar eu fiz questão também de não aceitar, faz parte da filosofia também, que eles paguem o aluguel R\$50,00 por mês, e uma maneira deles arrumarem seus dois reais, ou um real[...] Eu não participo desta parte[...], faço questão que seja resolvido entre eles.

Trabalho, alcoolismo, tabagismo

“Hoje [...] eu tenho pacientes que estão trabalhando. Destes pacientes que a gente conseguiu resgatar para a vida novamente. Destes 07 voltaram ao trabalho, não habitual, mas, pequenos bicos vão dizer assim, e graças a Deus destes 17 pacientes 05 eram pacientes alcoólatras, [...]a gente conseguiu reverter este quadro de alcoolismo, [...] tabagismo era 100%,[...] nenhum mais fuma. A gente faz um trabalho de alerta do abandono do tabaco, abandono do etilismo. Estes são fatores que pioram o estado não só o pulmonar, mas, o orgânico, não só o cigarro como o álcool não afeta só o pulmão, mas a parte cardíaca, a parte renal, a parte cerebral [...].”

Objetivo do programa

[...] eu costumo falar que não só medicamento [...], mas acho que, a essência maior do programa é trabalhar o psicológico, que sortiu o efeito, é a humanidade, o respeito com eles, a informação. [...] Eu tinha paciente, vamos dizer assim, que o xarope deles era.. “ pegavam um coco colocava mel e pinga enterrava na terra e depois de três dias que eles bebiam” falavam que “isto” era o xarope, então, e assim são pacientes que tinham um nível de informação muito pequeno, o nível de conhecimento muito pequeno. Hoje não, se você conversar com cada um, eles sabem o que é a silicose, como prevenir, eles sabem que infelizmente é uma doença que incapacitou eles permanentemente, é uma doença que não tem volta, é uma doença que não tem como regredir essa lesão, tem como cicatrizar, mas regredir não, pelo menos a nível de medicina atual, pode ser que daqui uns cinco a dez anos com o avançar da medicina possa que reverte este quadro”.

Desenvolvimento da silicose no organismo...

“[...]os pacientes relatam que [...] entravam 200 a 400 m embaixo da terra, lá embaixo era cheio de galerias e lá o que acontece: eles colocavam as bananas de dinamites e estouravam as rochas e eles participavam ativamente das explosões. Eles entravam em galerias alternativas [...]. estouravam a dinamite[...] eles aspiravam toda aquela poeira, [...] e aquilo era 20, 30 explosões por dia. Há pacientes que entrava lá 6 horas da manhã e saía 7 horas da noite, era treze, quatorze horas de trabalho por dia, com intervalo de 15 minutos para o almoço, trabalho escravo, hoje em dia melhorou um pouquinho, mas, também hoje a coisa não esta fora da realidade de 20 anos atrás não. Então, aquela aspiração contínua e uma via de agressão pulmonar, tudo que é estranho no organismo, o organismo tem que desencadear uma resposta, para tentar expulsar aquilo, se não conseguir expulsar, mas pelo menos bloquear aquilo, para não agredir mais o pulmão, e este começa o mecanismo da silicose (agressão reação do corpo, agressão da silicose, reação do corpo) esse vai e vem .Esta resposta de agressão e contra a de não agressão é que dá a seqüela, a fibrose, que vai

deixar um processo irreversível a nível pulmonar, a destruição do parênquima, os alvéolos pulmonares vão sendo destruídos, vão sendo substituídos por outras estruturas, outros tecidos que não fazem parte funcional do pulmão. Então isso, você imagine um dia, dois dias, três dias, é lógico que não é assim, você vai trabalhar um mês lá no garimpo que [...] vai adquirir a silicose. [...] para adquirir a silicose e uma agressão constante, uma agressão crônica são vários anos, cinco anos, dez anos, vinte anos, depende muito de fatores individuais, de números genéticos que são fatores do próprio organismo. Cada organismo tem uma resposta, tem gente que tem uma resposta mais exacerbada que outra depende muito das condições de nutrição, pacientes que fumam é lógico que já tem um dano pulmonar do cigarro, e lógico que a facilidade dele desenvolver a silicose é muito maior. Paciente etilista é lógico que as condições de agressão pulmonar é bastante exacerbada de que uma pessoa normal. Então, não é só também a exposição em si, depende de uma série de fatores, outra coisa, tempo de exposição, quanto mais tempo você trabalhar junto a sílica maior, quanto mais tempo você ficar lá embaixo, sem respirar um ar puro, maior a chance de se adquirir a silicose.

Medidas de prevenção da silicose...

Então, eu vi um estudo que foi feito na Rússia se não me engano na Rússia ou Estados Unidos, que os pacientes que participavam das perfurações subterrâneas a cada 3 horas se eles fossem pra nível da terra novamente respirar ar puro, e tomasse um banho diminuía a chance de adquirir a silicose em 70%, então, quero dizer que, são medidas que não precisa de dinheiro, basta apenas boa vontade e informação. [...] Então existe o fato o paciente de 3 em 3 horas subir no nível da terra e respirar um ar puro, deixar as roupas de ambiente de trabalho, no seu próprio ambiente de trabalho, para não levar a sílica para casa, beber bastante líquido e tomar o banho já diminui bastante o nível de silicose. [...]. Hoje tem uma grande luta minha, que eu brigo e falo para os dono da mina é difícil, mas devagarzinho eu vou conseguir. Só de ter hoje a ajudado a colocar esta “casinha” para a comunidade, e eles mesmos participarem dos seus dilemas de seus debates, eu acho que consegui com isso resultados excelentes.

Mortes

E, infelizmente vi vários pacientes morrerem na minha mão em decorrência da silicose. Quando eu cheguei aqui há um e meio atrás eu presenciei umas quatro mortes[...] Se estes 17 pacientes não estivessem sendo cuidado[...] eu tinha certeza a mortalidade destes pacientes. [...] eu acho que já teria perdido 6(seis) deles.

Quando eu cheguei aqui antes de fazer o programa (a casinha), eu perdi 4 pacientes com silicose confirmada, e complicada [...], tinha paciente que tinha silicose pegou tuberculose, pacientes que não respondeu ao tratamento e a doença evolui para insuficiência respiratória e conseqüência respiratórias forte, outros infelizmente já no estágio final da silicose que não respondia a medicamentos nenhum, devido a insuficiência respiratória, parada respiratória, parada cardiorrespiratória. A fase final da silicose, não responde a medicamento nenhum, vai chegar uma hora que o corpo não responde a medicamento nenhum. A fibrose é o processo de lesão a nível pulmonar vai destruir mesmo o pulmão, e o paciente não tem onde respirar. Por isso ele morre então o corpo morre, [...], quando afeta o pulmão, a respiração pulmonar, [...] e a essência da vida [...] o grande problema é quando o paciente não faz uma troca pulmonar adequada.

Influência do clima na saúde.

O grande lema aqui é o tempo muito quente, seco e faz muito calor. Então é assim eu vejo[...] quanto mais seco esta o tempo em julho e agosto pior para os eles. Então, para ter uma qualidade vida melhor, aqui não tem árvores, eu acho que tinha que colocar árvore para melhorar o clima desta cidade.

Então [...], tenho alguns pacientes que tem um poder aquisitivo melhor, [...] eu pedir para comprar aqueles aparelhos de umidificador de ar, para quem dormia sentado [...], o aparelho de umidificação melhora bastante a qualidade de vida deles e hoje graças a Deus eles já dormem a noite inteira deitado, mas, não são todos. Destes 17 só dois que tiveram condições de comprar. Mesmo assim, porque eu compro a preço e custo e passo para eles e não ganho um centavo de nada [...] e até tem vereador que diz: - Seu “fulano” ta ganhando dinheiro, tem essas coisas mais eu estou nem aí. Minha paciência, não dou ouvido a nada.[...].

Alerta para os garimpeiros ativos...

[...]_Hoje tem pacientes com 18 anos de idade que estão trabalhando no garimpo no mesmo trabalho destes 17 pacientes de vinte anos atrás. Então, eu olho para eles e vejo que, eles são o doente em potencialmente amanhã. [...]Então, tenho estimativa de 300 garimpeiros trabalhando no garimpo, e, que podem ter a doença e não sabem[...]. Mas, eles já estão me procurando, [...] eu já dou uma orientação, [...] Então, já consegui tirar alguns pacientes do trabalho orientando só mostrando os raios-X e explicando pra eles. E, muitos já abandonaram, mas, tem alguns que falam: – “Doutor aqui é uma cidade que falta emprego né... então, o que eu vou fazer, eu tenho três filhos para cuidar e que o único serviço que me resta é isso. [...].

Então, você bate nesta questão social também, então e aquele negócio a pessoa trabalha não porque ela gosta, mais porque ela precisa. No Brasil inteiro o problema social é financeiro, educacional muito grande: a doença é um problema social: não tem água tratada não se alimenta bem, não tem o que comer.

Entrevista realizada dia -10 de Julho de 2008 às 16h10min.

Local: consultório do Posto de Saúde municipal.

ANEXO H

NR 22 - SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL NA MINERAÇÃO (122.000-4)

Atualização:

Portaria n.º 27, de 01 de Outubro de 2002

Portaria n.º 63, de 02 de Dezembro de 2003

ANEXO I

ÍNDICE GERAL

- 22.1 Objetivo
- 22.2 Campos de Aplicação
- 22.3 Das Responsabilidades da Empresa e do Permissionário de Lavra Garimpeira
- 22.4 Das Responsabilidades dos Trabalhadores
- 22.5 Dos Direitos dos Trabalhadores
- 22.6 Organização dos Locais de Trabalho
- 22.7 Circulação, Transporte de Pessoas e Materiais
- 22.8 Transportadores Contínuos através de Correias
- 22.9 Superfícies de Trabalho
- 22.10 Escadas
- 22.11 Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações
- 22.12 Equipamentos de Guindar
- 22.13 Cabos, Correntes e Polias
- 22.14 Estabilidade de Maciços
- 22.15 Aberturas Subterrâneas
- 22.16 Tratamento e Revestimentos de Aberturas Subterrâneas
- 22.17 Proteção contra Poeira Mineral
- 22.18 Sistemas de Comunicação
- 22.19 Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação
- 22.20 Instalações Elétricas
- 22.21 Operações com Explosivos e Acessórios
- 22.22 Lavra com Dragas Flutuantes
- 22.23 Desmonte Hidráulico
- 22.24 Ventilação em Atividades Subterrâneas
- 22.25 Beneficiamento
- 22.26 Deposição de Estéril, Rejeitos e Produtos
- 22.27 Iluminação
- 22.28 Proteção contra Incêndios e Explosões Acidentais
- 22.29 Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão
- 22.30 Proteção contra Inundações
- 22.31 Equipamentos Radioativos
- 22.32 Operações de Emergência
- 22.33 Vias e saídas de Emergência
- 22.34 Paralisação e Retomada de Atividades nas Minas
- 22.35 Informação, Qualificação e Treinamento
- 22.36 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração – CIPAMIN
- 22.37 Disposições Gerais

22.1 Objetivo

22.1.1 Esta Norma Regulamentadora tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores.

22.2 Campos de Aplicação

22.2.1 Esta norma se aplica a:

- a) minerações subterrâneas;
- b) minerações a céu aberto;
- c) garimpos, no que couber;
- d) beneficiamentos minerais e
- e) pesquisa mineral

22.3 Das Responsabilidades da Empresa e do Permissionário de Lavra Garimpeira

22.3.1 Cabe à empresa, ao Permissionário de Lavra Garimpeira e ao responsável pela mina a obrigação de zelar pelo estrito cumprimento da presente Norma, prestando as informações que se fizerem necessárias aos órgãos fiscalizadores. (222.370-8 /I1)

22.3.1.1 A empresa, o Permissionário de Lavra Garimpeira ou o responsável pela mina deve indicar aos órgãos fiscalizadores os técnicos responsáveis de cada setor. (222.371-6 /I1)

22.3.2 Quando forem realizados trabalhos através de empresas contratadas pela empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira, no contrato deverá constar o nome do responsável pelo cumprimento da presente Norma Regulamentadora. (222.372-4 /I1)

22.3.3 Toda mina e demais atividades referidas no item 22.2 devem estar sob supervisão técnica de profissional legalmente habilitado. (222.001-6 /I4)

22.3.4 Compete ainda à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira:

a) interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para sua saúde e segurança; (222.002-4 /I4)

b) 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; e (222.003-2 /I4)

c) fornecer às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades. (222.373-2 /I3)

22.3.5 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira coordenará a implementação das medidas relativas à segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas e proverá os meios e condições para que estas atuem em conformidade com esta Norma. (222.374-0 /I3)

22.3.6 Cabe à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira elaborar e implementar o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional - PCMSO, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora n.º 7. (222.375-9 /I2)

22.3.7- Cabe à empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, contemplando os aspectos desta Norma, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

a) riscos físicos, químicos e biológicos; (222.376-7 /I2)

b) atmosferas explosivas; (222.377-5 /I2)

c) deficiências de oxigênio; (222.378-3 /I2)

d) ventilação; (222.379-1 /I2)

a) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho; (222.380-5 /I2)

e) investigação e análise de acidentes do trabalho; (222.381-3 /I2)

f) ergonomia e organização do trabalho; (222.382-1 /I2)

g) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados; (222.383-0 /I2)

h) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais; (222.384-8 /I2)

i) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na Norma Regulamentadora n.º 6 (222.385-6 /I2)

j) estabilidade do maciço; (222.386-4 /I2)

k) plano de emergência; e (222.387-2 /I2)

l) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias. (222.388-0 /I2)

22.3.7.1 O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR deve incluir as seguintes etapas:

a) antecipação e identificação de fatores de risco, levando-se em conta, inclusive, as informações do Mapa de Risco elaborado pela CIPAMIN, quando houver; (222.389-9 /I1)

b) avaliação dos fatores de risco e da exposição dos trabalhadores; (222.390-2 /I1)

c) estabelecimento de prioridades, metas e cronograma; (222.391-0 /I1)

d) acompanhamento das medidas de controle implementadas; (222.392-9 /I1)

e) monitorização da exposição aos fatores de riscos; (222.393-7 /I1)

f) registro e manutenção dos dados por, no mínimo, vinte anos e (222.394-5 /I1)

g) avaliação periódica do programa. (222.395-3 /I1)

22.3.7.1.1 O Programa de Gerenciamento de Riscos, suas alterações e complementações deverão

ser apresentados e discutidos na CIPAMIN, para acompanhamento das medidas de controle. (222.396-1/ I2)

22.3.7.1.2 O Programa de Gerenciamento de Riscos deve considerar os níveis de ação acima dos quais devem ser adotadas medidas preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de ultrapassagem dos limites de exposição ocupacional, implementando-se princípios para o monitoramento periódico da exposição, informação dos trabalhadores e o controle médico, considerando as seguintes definições:

a) limites de exposição ocupacional são os valores de limites de tolerância previstos na Norma Regulamentadora nº. 15 ou, na ausência destes, os valores limites de exposição ocupacional adotados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH ou valores que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva, desde que mais rigorosos que os acima referenciados;(222.397-0 /I2)

b) níveis de ação para agentes químicos são os valores de concentração ambiental correspondentes à metade dos limites de exposição, conforme definidos na alínea “a” anterior e (222.398-8/ I2)

c) níveis de ação para ruído são os valores correspondentes a dose de zero vírgula cinco (dose superior a cinquenta por cento), conforme critério estabelecido na Norma Regulamentadora n.º 15, Anexo I, item 6. (222.399-6/ I2)

22.3.7.1.3 Desobrigam-se da exigência do PPRA as empresas que implementarem o PGR.

22.4 Das Responsabilidades dos Trabalhadores

22.4.1 Cumpre aos trabalhadores;

a) zelar pela sua segurança e saúde ou de terceiros que possam ser afetados por suas ações ou omissões no trabalho, colaborando com a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira para o cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive das normas internas de segurança e saúde e

b) comunicar, imediatamente, ao seu superior hierárquico as situações que considerar representar risco para sua segurança e saúde ou de terceiros.

22.5 Dos Direitos dos Trabalhadores

22.5.1 São direitos dos trabalhadores:

a) interromper suas tarefas sempre que constatar evidências que representem riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou de terceiros, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico que diligenciará as medidas cabíveis; e

b) ser informados sobre os riscos existentes no local de trabalho que possam afetar sua segurança e saúde.

22.6 Organização dos Locais de Trabalho

22.6.1 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira adotará as medidas necessárias para que:

a) os locais de trabalho sejam concebidos, construídos, equipados, utilizados e mantidos de forma que os trabalhadores possam desempenhar as funções que lhes forem confiadas, eliminando ou reduzindo ao mínimo, praticável e factível, os riscos para sua segurança e saúde e (222.400-3/ I2)

b) os postos de trabalho sejam projetados e instalados segundo princípios ergonômicos.(222.005-9/ I2)

22.6.2 As áreas de mineração com atividades operacionais devem possuir entradas identificadas com o nome da empresa ou do Permissionário de Lavra Garimpeira e os acessos e as estradas sinalizadas.(222.401-1 / I3)

22.6.3 Nas atividades abaixo relacionadas serão designadas equipes com, no mínimo, dois trabalhadores:

a) no subsolo, nas atividades de:

I) abatimento manual de choco e blocos instáveis; (222.402-0 / I3)

II) contenção de maciço desarticulado; (222.403-8/ I3)

III) perfuração manual; (22.404-6/ I3)

IV) retomada de atividades em fundo-de-saco com extensão acima de dez metros e (222.405-4 / I3)

V) carregamento de explosivos, detonação e retirada de fogos falhados.(222.406-2/ I3)

b) a céu aberto, nas atividades de carregamento de explosivos, detonação e retirada de fogos falhados. (222.007-5/ I3)

22.6.3.1 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deve estabelecer norma interna de segurança para supervisão e controle dos demais locais de atividades onde se poderá trabalhar desacompanhado. (222.008-3 / I2)

22.7 Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais

22.7.1 Toda mina deve possuir plano de trânsito estabelecendo regras de preferência de movimentação e distâncias mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a

segurança, e velocidades permitidas, de acordo com as condições das pistas de rolamento.(222.009-1/ I2)

22.7.2 Equipamentos de transporte de materiais ou pessoas devem possuir dispositivos de bloqueio que impeçam seu acionamento por pessoas não autorizadas. (222.010-5 / I3)

22.7.3 Equipamentos de transporte sobre pneus, de materiais e pessoas, devem possuir, em bom estado de conservação e funcionamento, faróis, luz e sinal sonoro de ré acoplado ao sistema de câmbio de marchas, buzina e sinal de indicação de mudança do sentido de deslocamento e espelhos retrovisores. (222.011-3 / I3)

22.7.4 A capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem figurar em placa afixada, em local visível. (222.407-0/ I1)

22.7.5 A operação das locomotivas e de outros meios de transporte só será permitida a trabalhador qualificado, autorizado e identificado.(222.408-9 / I2)

22.7.6 O transporte em minas a céu aberto deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

a) os limites externos das bancadas utilizadas como estradas devem estar demarcados e sinalizados de forma visível durante o dia e à noite; (222.012-1 / I3)

b) a largura mínima das vias de trânsito, deve ser duas vezes maior que a largura do maior veículo utilizado, no caso de pista simples, e três vezes, para pistas duplas e (222.013-0 / I3)

c) nas laterais das bancadas ou estradas onde houver riscos de quedas de veículos devem ser construídas leiras com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do maior pneu de veículo que por elas trafegue. (222.014-8 / I3)

22.7.6.1 Quando o plano de lavra e a natureza das atividades realizadas não permitirem a observância do constante na alínea "b" deste item deverão ser adotados procedimentos de sinalização adicionais para garantir o tráfego com segurança. (222.409-7 / I3)

22.7.7 Os veículos de pequeno porte que transitam em áreas de mineração a céu aberto devem possuir sinalização, através de bandeira de sinalização em antena telescópica ou, outro dispositivo que permita a sua visualização pelos operadores dos demais equipamentos e veículos, bem como manter os faróis acesos durante todo dia, de forma a facilitar sua visualização. (222.015-6 / I3)

22.7.7.1 Sinalização luminosa é obrigatória em condições de visibilidade adversa e à noite. (222.410-0 / I3)

22.7.8 As vias de circulação de veículos, não pavimentadas, devem ser umidificadas, de forma a minimizar a geração de poeira. (222.016-4 / I3)

22.7.9 Sempre que houver via única para circulação de pessoal e transporte de material ou trânsito de veículo no subsolo, a galeria deverá ter a largura mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) além da largura do maior veículo que nela trafegue, além do estabelecimento das regras de circulação. (222.017-2 / I3)

22.7.9.1 Quando o plano de lavra e a natureza das atividades não permitirem a existência da distância de segurança prevista neste item, deverão ser construídas nas paredes das galerias ou rampas, aberturas com, no mínimo, 0,60m (sessenta centímetros de profundidade), 2m (dois metros de altura) e 1,50m (um metro e cinquenta centímetros de comprimento), devidamente sinalizadas e desobstruídas a cada cinquenta metros, para abrigo de pessoal. (222.018-0 / I4)

22.7.10 Quando utilizados guinchos ou vagonetas, no transporte de material em planos inclinados sem vias específicas e isoladas por barreiras para pedestres, estes devem permanecer parados enquanto houver circulação de pessoal. (222.019-9 / I4)

22.7.11 O transporte de trabalhadores em todas as áreas das minas deve ser realizado através de veículo adequado para transporte de pessoas, que atenda, no mínimo, aos seguintes requisitos:

a) condições seguras de tráfego; (222.411-3 / I3)

b) assento com encosto; (222.412-7 / I3)

c) cinto de segurança; (222.413-5 / I3)

d) proteção contra intempéries ou contato acidental com tetos das galerias e (222.414-3 / I3)

e) escada para embarque e desembarque quando necessário. (222.415-1 / I3)

22.7.11.1 Em situações em que o uso de cinto de segurança possa implicar em riscos adicionais, o mesmo será dispensado, observando-se normas internas de segurança para estas situações.(222.416-0 / I2)

22.7.11.2 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira é co-responsável pela segurança do transporte dos trabalhadores caso contrate empresa prestadora de serviço para tal fim.

22.7.12 O transporte conjunto de pessoas e materiais tais como ferramentas, equipamentos, insumos e matéria-prima somente será permitido em quantidades compatíveis com a segurança e quando estes estiverem acondicionados de maneira segura, em compartimento adequado, fechado e fixado de forma a não causar lesão aos trabalhadores. (222.021-3 / I3)

22.7.13 O transporte de pessoas em máquinas ou equipamentos somente será permitido se estes

estiverem projetados ou adaptados para tal fim, por profissional legalmente habilitado. (222.417-8 / I2)

22.7.14 O transporte vertical de pessoas só será permitido em cabines ou gaiolas que possuam as seguintes características:

- a) altura mínima de dois metros; (222.424-0 / I3)
- b) portas com trancas que impeçam sua abertura acidental; (222.194-2 / I3)
- c) manter-se fechadas durante a operação de transporte; (222.477-1 / I3)
- d) teto resistente, com corrimão e saída de emergência; (222.200-0 / I3)
- e) proteção lateral que impeça o acesso acidental a área externa; (222.419-4 / I3)
- f) iluminação; (222.236-1 / I3)
- g) acesso convenientemente protegido; (222.420-8 / I3)
- h) distância inferior a quinze centímetros entre a plataforma de acesso e a gaiola; (222.421-6 / I3)
- i) fixação em local visível do limite máximo de capacidade de carga e de velocidade e (222.422-4 / I3)
- j) sistema de comunicação com o operador do guincho nos pontos de embarque e desembarque. (222.423-2 / I3)

22.7.14.1 O transporte de pessoas durante a fase de abertura e equipagem de poços deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

- a) o poço deve ser dotado de tampa protetora com abertura basculante, que impeça a queda de material ou pessoas e que deverá ser mantida fechada durante a permanência de pessoas no poço; (222.023-7 / I3)
- b) o colar do poço deve ser concretado; (222.024-5 / I3)
- c) o balde de transporte deve ser construído com material de qualidade, resistente à carga transportada e com altura lateral mínima de um metro e vinte centímetros; (222.025-3 / I3)
- d) velocidade máxima de um metro e vinte centímetros por segundo, que deverá ser reduzida durante a aproximação do fundo do poço; (222.026-1 / I3)
- e) dispor de sinalização sonora específica, conforme o item 22.18 e (222.213-2 / I3)
- f) não transportar em conjunto pessoas e materiais. (222.027-0 / I3)

22.7.15 Os equipamentos e transportes de pessoas em rampas ou planos inclinado sobre trilhos devem obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

- a) possuir assentos em número igual a capacidade máxima de usuários; (222.028-8 / I3)
- b) ter proteção frontal e superior, de forma a impedir o contato acidental com o teto; (222.029-6 / I3)
- c) ter fixado em local visível o limite máximo de carga ou de usuários e de velocidade e (222.030-0 / I3)
- d) embarcar ou desembarcar pessoas somente em locais apropriados. (222.031-8 / I3)

22.7.15.1 O transporte de pessoas durante a fase de abertura e equipagem de rampas ou planos inclinado sobre trilhos, deve obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

- a) velocidade máxima de um metro e vinte centímetros por segundo, que deverá ser reduzida durante a aproximação do fundo da rampa ou plano inclinado; (222.032-6 / I3)
- b) dispor de estrado para apoio das pessoas transportadas; (222.033-4 / I3)
- c) dispor de sinalização sonora específica, conforme o item 22.18; e (222.425-9 / I3)
- d) não transportar em conjunto pessoas e materiais. (222.034-2 / I3)

22.7.16 O transporte de pessoas em planos inclinados ou poços deve ser informado, pelo sistema de sinalização, ao operador do guincho. (222.426-7 / I3)

22.7.17 Havendo irregularidade que ponha em risco o transporte por gaiola ou plano inclinado deve ser proibido imediatamente o funcionamento do guincho, tomando-se prontamente as medidas cabíveis para restabelecer a segurança do transporte. (222.035-0 / I4)

22.7.18 As vias de circulação de pessoas devem ser sinalizadas, desimpedidas e protegidas contra queda de material e mantidas em boas condições de segurança e trânsito. (222.036-9 / I3)

22.7.19 Quando o somatório das distâncias a serem percorridas a pé pelo trabalhador, na ida ou volta de seu local de atividade, em subsolo, for superior a dois mil metros, a mina deverá ser dotada de sistema mecanizado para este deslocamento. (222.037-7 / I3)

22.7.20 Em galerias ou rampas no subsolo, com tráfego nos dois sentidos, deve haver locais próprios para desvios em intervalos regulares ou dispositivo de sinalização que indique a prioridade de fluxo, de tal forma que não ocorra o tráfego simultâneo em sentidos contrários. (222.038-5 / I3)

22.7.21 É proibido o transporte de material através da movimentação manual de vagonetas. (222.427-5 / I2)

22.7.21.1 É permitida a movimentação manual de vagonetas em operações de manobra, em distância não superior a cinquenta metros e em inclinação inferior a meio por cento, desde que a força exercida pelos trabalhadores não comprometa sua saúde e segurança. (222.428-3 / I2)

22.7.22 Cada vagoneta a ser movimentada em planos inclinados deve estar ligada a um dispositivo

de acoplamento principal e a um secundário de segurança. (222.039-3/ I2)

22.7.23 O comboio só poderá se movimentar estando acoplado em toda sua extensão. (222.429-1/ I2)

22.7.24 É proibido manipular os dispositivos de acoplamento durante a movimentação das vagonetas, exceto se os mesmos forem projetados para tal fim. (222.430-5/ I3)

22.7.25 As vagonetas devem possuir dispositivo limitador que garanta uma distância mínima de cinquenta centímetros entre as caçambas. (222.431-3/ I2)

22.7.26 Nos locais onde forem executados serviços de acoplamento e desacoplamento de vagonetas devem ser adotadas medidas de segurança com relação à limpeza, iluminação e espaço livre para circulação de pessoas. (222.432-1/ I2)

22.7.27 Os locais de tombamento de vagonetas devem ser dotados de:

a) proteção coletiva e individual contra quedas; (222.040-7/ I3)

b) dispositivos de proteção que permita trabalhos sobre a grelha, quando necessários; (222.041-5/ I3)

c) iluminação; (222.042-3/ I3)

d) sinalização adequada; (222.043-1/ I3)

e) dispositivos e procedimentos de trabalho que reduzam os riscos de exposição dos trabalhadores às poeiras minerais e (222.044-0/ I3)

f) bloqueadores, a fim de evitar movimentações imprevistas no tombamento manual. (222.045-8/ I3)

22.8 Transportadores Contínuos através de Correia

22.8.1 Em projetos, instalações ou montagem de transportadores contínuos, devem ser observados, no dimensionamento, a necessidade ou não de implantação de sistema de frenagem ou outro equivalente de segurança. (222.433-0/ I1)

22.8.2 O dimensionamento e a construção de transportadores contínuos devem considerar o tensionamento do sistema, de forma a garantir uma tensão adequada à segurança da operação, conforme especificado em projeto. (222.434-8/ I1)

22.8.3 É obrigatória a existência de dispositivo de desligamento ao longo de todos os trechos de transportadores contínuos, onde possa haver acesso rotineiro de trabalhadores. (222.046-6/ I3)

22.8.3.1 Os transportadores contínuos devem possuir dispositivos que interrompam seu funcionamento quando forem atingidos os limites de segurança, conforme especificado em projeto, que deve contemplar, no mínimo, as seguintes condições de:

a) ruptura da correia; (222.047-4/ I3)

b) escorregamento anormal da correia em relação aos tambores; (222.048-2/ I3)

c) desalinhamento anormal da correia e (222.049-0/ I3)

d) sobrecarga. (222.050-4/ I3)

22.8.4 Só será permitido a transposição por cima dos transportadores contínuos através de passarelas dotadas de guarda-corpo e rodapé. (222.051-2/ I4)

22.8.5 O trânsito por baixo de transportadores contínuos só será permitido em locais protegidos contra queda de materiais. (222.052-0/ I4)

22.8.6 A partida dos transportadores contínuos só será permitida decorridos vinte segundos após sinal audível ou outro sistema de comunicação que indique o seu acionamento. (222.053-6/ I4)

22.8.7 Os transportadores contínuos, cuja altura do lado da carga esteja superior a dois metros do piso, devem ser dotados em toda a sua extensão por passarelas com guarda-corpo e rodapé fechado com altura mínima de vinte centímetros. (222.054-7/ I4)

22.8.7.1 Os transportadores que, em função da natureza da operação, não possam suportar a estrutura de passarelas, deverão possuir sistema e procedimento de segurança para inspeção e manutenção. (222.055-5/ I4)

22.8.8 Todos os pontos de transmissão de força, de rolos de cauda e de desvio dos transportadores contínuos, devem ser protegidos com grades de segurança ou outro mecanismo que impeça o contato acidental. (222.056-3/ I4)

22.8.9 Os transportadores contínuos elevados devem ser dotados de dispositivos de proteção, onde houver risco de queda ou lançamento de materiais de forma não controlada. (222.057-1/ I4)

22.8.10 Os trabalhos de limpeza e manutenção dos transportadores contínuos só podem ser realizados com o equipamento parado e bloqueado, exceto quando a limpeza for através de jato d'água ou outro sistema, devendo neste caso possuir mecanismo, que impeça contato acidental do trabalhador com as partes móveis. (222.058-0/ I4)

22.9 Superfícies de Trabalho

22.9.1 Os postos de trabalho devem ser dotados de plataformas móveis, sempre que a altura das frentes de trabalho for superior a dois metros ou a conformação do piso não possibilite a segurança necessária. (222.059-8/ I4)

22.9.1.1 As plataformas móveis devem possuir piso antiderrapante de, no mínimo, um metro de largura, com rodapé de vinte centímetros de altura e guarda-corpo. (222.060-1/ I4)

22.9.2 É proibido utilizar máquinas e equipamentos como plataforma de trabalho, quando esses não tenham sido projetados, construídos ou adaptados com segurança para tal fim, e autorizado seu funcionamento por profissional competente. (222.061-0/ I4)

22.9.3 As passarelas suspensas e seus acessos devem possuir guarda-corpo e rodapé com vinte centímetros de altura, garantida sua estabilidade e condições de uso. (222.062-8/ I4)

22.9.3.1 Os pisos das passarelas devem ser antiderrapantes, resistentes e mantidas em condições adequadas de segurança. (222.063-6/ I4)

22.9.4 As passarelas de trabalho deverão possuir largura mínima de sessenta centímetros, quando se destinarem ao trânsito eventual e de oitenta centímetros nos demais casos. (222.064-4/ I3)

22.9.4.1 As passarelas de trabalho construídas e em operação, que não foram concebidas e construídas de acordo com o exigido neste item, deverão ter procedimentos de trabalho adequados à segurança da operação. (222.435-6/ I3)

22.9.5 Passarelas com inclinação superior a quinze graus e altura superior a dois metros, devem possuir rodapé de vinte centímetros e guarda-corpo com tela até a altura de quarenta centímetros acima do rodapé em toda a sua extensão ou outro sistema que impeça a queda do trabalhador. (222.065-2/ I4)

22.9.6 Trabalhos em pilhas de estéril e minério desmontado e em desobstrução de galerias, devem ser executados, de acordo com normas de segurança específica elaboradas pela empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira. (222.066-0/ I4)

22.9.7 O trabalho em telhados somente poderá ser executado com o uso de cinto de segurança tipo “para-quedista” afixado em cabo-guia, ou outro sistema adequado de proteção contra quedas. (222.067-9/ I4)

22.9.8 Nos trabalhos realizados em superfícies inclinadas, com risco de quedas superior a dois metros, é obrigatório o uso de cinto de segurança, adequadamente fixado. (222.068-7/ I3)

22.9.9 As galerias e superfícies de trabalho devem ser adequadamente drenadas. (222.069-5/ I2)

22.10 Escadas

22.10.1 Para transposição de poços, chaminés ou aberturas no piso devem ser instaladas passarelas dotadas de guarda-corpo e rodapé. (222.070-9/ I4)

22.10.2 Quando os meios de acesso aos locais de trabalho possuem uma inclinação maior que vinte graus e menor que cinqüenta graus com a horizontal deverá ser instalado um sistema de escadas fixas, com as seguintes características:

a) ser fixada de modo seguro; (222.071-7/ I3)

b) possuir degraus e lances uniformes; (222.072-5/ I3)

c) ter espelhos entre os degraus com altura entre dezoito e vinte centímetros; (222.073-3/ I3)

d) possuir distância vertical entre planos ou lances no máximo de três metros e sessenta centímetros e (222.074-1/ I3)

e) ser provida de guarda-corpo resistente e com uma altura entre noventa centímetros e um metro. (222.075-0/ I3)

22.10.3 Quando os meios de acesso ao local de trabalho possuem uma inclinação superior a cinqüenta graus com a horizontal, deverá ser disponibilizada uma escada de mão, que atenda aos seguintes requisitos:

a) ser de construção rígida e fixada de modo seguro, de forma a reduzir ao mínimo os riscos de queda; (222.076-8/ I3)

b) ser livres de elementos soltos ou quebrados; (222.077-6/ I3)

c) ter distância entre degraus entre vinte e cinco e trinta centímetros; (222.078-4/ I3)

d) ter espaçamento no mínimo de dez centímetros entre o degrau e a parede ou outra obstrução atrás da escada, proporcionando apoio seguro para os pés; (222.079-2/ I3)

e) possuir instalação de plataforma de descanso com no mínimo sessenta centímetros de largura e cento e vinte centímetros de comprimento em intervalos de, no máximo, sete metros, com abertura suficiente para permitir a passagem dos trabalhadores e (222.080-6/ I3)

f) ultrapassar a plataforma de descanso em pelo menos um metro. (222.081-4/ I3)

22.10.3.1 Se a escada for instalada em poço de passagem de pessoas, deverá ser construída em lances consecutivos com eixos diferentes, distanciados, no mínimo, de sessenta centímetros. (222.436-4/ I3)

22.10.3.2 Se a escada possuir inclinação maior que setenta graus com a horizontal, deverá ser dotada de gaiola de proteção a partir de dois metros do piso ou outro dispositivo de proteção contra quedas. (222.082-2/ I3)

22.10.4 As escadas de madeira devem possuir as seguintes características mínimas:

a) a madeira deve ser de boa qualidade, não apresentar nós ou rachaduras que comprometam sua resistência; (222.083-0/ I2)

- b)** não ser pintadas ou tratadas de forma a encobrir imperfeições; (222.084-9/ I2)
- c)** ter uma distância entre degraus entre vinte e cinco e trinta centímetros; (222.085-7/ I3)
- d)** ter espaçamento de pelo menos dez centímetros entre os degraus e a parede ou outra obstrução atrás da escada, proporcionando apoio seguro para os pés e (222.086-5/ I2)
- e)** projetar-se pelo menos um metro acima do piso ou abertura, caso não haja corrimão resistente no topo da escada. (222.087-3/ I2)

22.10.5 No caso de uso de escadas metálicas, deverão ser adotadas medidas adicionais de segurança, quando próximas a instalações elétricas. (222.088-1/ I3)

22.10.6 Só será permitida a utilização de escadas de corrente nas fases de abertura de poços em minas subterrâneas. (222.089-0/ I4)

22.11 Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações

22.11.1 Todas as máquinas, equipamentos, instalações auxiliares e elétricas devem ser projetadas, montadas, operadas e mantidas em conformidade com as normas técnicas vigentes e as instruções dos fabricantes e as melhorias desenvolvidas por profissional habilitado. (222.090-3/ I2)

22.11.2 As máquinas e equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada, instalados de modo que:

- a)** seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho; (222.091-1/ I2)
- b)** não se localize na zona perigosa da máquina ou equipamento e nem acarrete riscos adicionais; (222.092-0/ I2)
- c)** possa ser acionado ou desligado, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador; (222.093-8/ I2)
- d)** não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental. (222.094-6/ I2)

22.11.3 Máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações que funcionem automaticamente devem conter dispositivos de fácil acesso, que interrompam seu funcionamento quando necessário. (222.095-4/ I3)

22.11.4 As máquinas e sistemas de comando automático, uma vez paralisados, somente podem voltar a funcionar com prévia sinalização sonora de advertência. (222.096-2/ I3)

22.11.5 As máquinas e equipamentos de grande porte, devem possuir sinal sonoro que indique o início de sua operação e inversão de seu sentido de deslocamento. (222.097-0/ I3)

22.11.5.1 As máquinas e equipamentos de grande porte, que se deslocam também em marcha à ré, devem possuir sinal sonoro que indique o início desta manobra. (222.098-9/ I3)

22.11.5.2 As máquinas e equipamentos, cuja área de atuação esteja devidamente sinalizada e isolada, estão dispensada de possuir sinal sonoro.

22.11.6 As máquinas e equipamentos operando em locais com riscos de queda de objetos e materiais devem dispor de proteção adequada contra impactos que possam atingir os operadores. (222.099-7/ I3)

22.11.6.1 As máquinas e equipamentos devem possuir proteção do operador contra exposição ao sol e chuva. (222.100-4/ I2)

22.11.7 No subsolo, os motores de combustão interna utilizados só podem ser movidos a óleo diesel e respeitando as seguintes condições: (222.769-0/ I4)

- a)** existir sistema eficaz de ventilação em todos os locais de seu funcionamento; (222.101-2/ I4)
- b)** possuir sistemas de filtragem do ar aspirado pelo motor, com sistemas de resfriamento e de lavagem de gás de exaustão ou catalisador; (222.102-0/ I4)
- c)** possuir sistema de prevenção de chamas e faíscas do ar exaurido pelo motor, em minas com emanações de gases explosivos ou no transporte de explosivos e (222.103-9/ I4)
- d)** executar programa de amostragem periódica do ar exaurido, em intervalos que não excedam um mês, nos pontos mais representativos da área afetada, e de gases de exaustão dos motores; em intervalos que não excedam três meses, realizados em condições de carga plena e sem carga, devendo ser amostrados pelo menos gases nitrosos, monóxido de carbono e dióxido de enxofre. (222.104-7/ I4)

22.11. 8 Nas operações de início de furos com martelos pneumáticos deve ser usado dispositivo adequado para firmar a haste, vedada a utilização exclusiva das mãos. (222.105-5/ I4)

22.11.9 As máquinas e equipamentos, que ofereçam risco de tombamento, de ruptura de suas partes ou projeção de materiais, peças ou partes destas, devem possuir dispositivo de proteção ao operador. (222.106-3/ I4)

22.11.10 É obrigatória a proteção de todas as partes móveis de máquinas e equipamentos ao alcance dos trabalhadores e que lhes ofereçam riscos. (222.107-1/ I4)

22.11.10.1 No caso de remoção das proteções para execução de manutenção ou testes, as áreas próximas deverão ser isoladas e sinalizadas até a sua recolocação para funcionamento definitivo do

equipamento. (222.108-0/ I4)

22.11.11 As instalações, máquinas e equipamentos, em locais com possibilidade de ocorrência de atmosfera explosiva, devem ser à prova de explosão, observando as especificações constantes nas normas NBR 5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas e NBR 9518 – Equipamentos Elétricos para Atmosfera Explosivas – Requisitos Gerais, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (222.109-8/ I4)

22.11.12 A manutenção e o abastecimento de veículos e equipamentos devem ser realizados por trabalhador treinado, utilizando-se de técnicas e dispositivos que garantam a segurança da operação. (222.110-1/ I3)

22.11.13 Todo equipamento ou veículo de transporte deve possuir registro disponível no estabelecimento, em que conste:

- a) suas características técnicas; (222.437-2/ I2)
- b) a periodicidade e o resultado das inspeções e manutenções; (222.438-0/ I2)
- c) acidentes e anormalidades; (222.439-9/ I2)
- d) medidas corretivas a adotar ou adotadas e (222.440-2/ I2)
- e) indicação de pessoa, técnico ou empresa que realizou as inspeções ou manutenções. (222.441-0/ I2)

22.11.13.1 O registro citado neste item deve ser mantido por, no mínimo, um ano à disposição dos órgãos fiscalizadores. (222.111-0/ I2)

22.11.14 As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego de defeituosas, danificadas ou improvisadas inadequadamente. (222.112-8/ I3)

22.11.15 As mangueiras e conexões de alimentação de equipamentos pneumáticos devem possuir as seguintes características:

- a) permanecer protegidas, firmemente presas aos tubos de saída e entradas e, preferencialmente, afastadas das vias de circulação e (222.113-6/ I3)
- b) serem dotadas de dispositivo auxiliar, que garanta a contenção da mangueira, evitando seu chicoteamento, em caso de desprendimento acidental. (222.114-4/ I3)

22.11.16 Os condutores de alimentação de ar comprimido devem ser locados de forma a minimizar os impactos acidentais. (222.115-2/ I4)

22.11.17 Na utilização e manuseio de ferramentas de fixação a pólvora devem ser observadas as seguintes condições:

- a) o operador deve ser devidamente qualificado e autorizado; (222.116-0/ I4)
- b) o operador deve certificar-se que quaisquer outras pessoas não estejam no raio de ação do projétil, inclusive atrás de paredes; (222.117-9/ I4)
- c) o operador deve certificar-se que o ambiente de operação não contém substâncias inflamáveis e explosivas; (222.118-7/ I4)
- d) as ferramentas devem ser transportadas e guardadas descarregadas, sem o pino e o finca-pino e (222.119-5/ I4)
- e) as ferramentas devem ser guardadas em local de acesso restrito. (222.120-9/ I4)

22.11.18 Todo equipamento elétrico manual utilizado deve ter sistema de duplo isolamento, exceto quando acionado por baterias. (222.121-7/ I3)

22.11.19 Nas operações com máquinas e equipamentos pesados devem ser observadas as seguintes medidas de segurança:

- a) isolar e sinalizar a sua área de atuação, sendo o acesso à área somente permitido mediante autorização do operador ou pessoa responsável; (222.122-5/ I3)
- b) antes de iniciar a partida e movimentação o operador deve certificar-se de que ninguém está trabalhando sobre ou debaixo dos mesmos ou na zona de perigo; (222.123-3/ I3)
- c) não operar em posição que comprometa sua estabilidade e (222.124-1/ I4)
- d) tomar precauções especiais quando da movimentação próximas a redes elétricas. (222.125-0/ I4)

22.11.19.1 As máquinas e equipamentos pesados devem possuir no mínimo:

- a) indicação de capacidade máxima em local visível no corpo dos mesmos e (222.126-8/ I2)
- b) cadeira confortável, fixada, de forma que sejam reduzidos os efeitos da transmissão da vibração. (222.127-6/ I3)

22.11.20 É proibido fazer manutenção, inspeção e reparos de qualquer equipamento ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos. (222.128-4/ I4)

22.11.21 Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas devem ser observadas as seguintes condições:

- a) os pneumáticos devem ser completamente esvaziados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem, remoção do eixo ou reparos em que não haja necessidade de sua retirada; (222.129-2/ I4)

b) o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura até alcançar uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática e (222.130-6/ I4)

c) o dispositivo de clausura citado na alínea “b” deve suportar o impacto de um aro de um pneumático com cento e cinqüenta por cento da pressão máxima especificada. (222.131-4/ I4)

22.11.22 As hastes de abater choco devem ser, levando-se em conta a segurança da operação, ergonomicamente compatíveis com o trabalho a ser realizado, tendo comprimento e resistência suficientes e peso o menor possível para não gerar sobrecarga muscular excessiva. (222.132-2/ I3)

22.11.23 Os recipientes contendo gases comprimidos devem ser armazenados em depósitos bem ventilados e estar protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais, bem como observar o estabelecido nas NBR 12.791 – Cilindro de Aço, sem costura, para Armazenamento e Transporte de Gases a Alta Pressão, NBR 12.790 – Cilindro de Aço Especificado, sem costura, para Armazenagem e Transporte de Gases a Alta Pressão, e NBR 11.725 – Conexões e Roscas para Válvulas de cilindros para Gases Comprimidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e ainda atender as recomendações do fabricante. (222.442-9/ I4)

22.11.24 Todo cabo sem fim só poderá operar nas seguintes condições:

a) possuir sistema de proteção anti-recuo que impeça a continuidade do movimento em caso de desligamento; (222.133-0/ I4)

b) dispor de proteção das partes móveis das estações de impulso e inversão; (222.134-9/ I4)

c) ser instalados de maneira que seu acionamento exclua movimentos bruscos e descontrolados e (222.135-7/ I4)

d) sua partida só será permitida decorridos vinte segundos após sinal audível ou outro sistema de comunicação que indique seu acionamento. (222.136-5/ I4)

22.12 Equipamentos de Guindar

22.12.1 Os equipamentos de guindar devem possuir:

a) indicação de carga máxima permitida e da velocidade máxima de operação e dispositivos que garantam sua paralisação em caso de ultrapassagem destes índices; (222.443-7/ I3)

b) indicador e limitador de velocidade para máquinas com potência superior a quarenta quilowatts; (222.444-5/ I3)

c) em subsolo, indicador de profundidade funcionando independente do tambor; (222.445-3/ I3)

d) freio de segurança contra recuo, e (222.137-3/ I4)

e) freio de emergência quando utilizados para transporte de pessoas. (222.138-1/ I4)

22.12.2 Poços com guincho devem ser equipados, no mínimo, com as seguintes instalações e dispositivos:

a) bloqueios que evitem o acesso indevido ao poço; (222.139-0/ I4)

b) portões para acesso à cabine ou gaiola em cada nível; (222.140-3/ I4)

c) dispositivos que interrompam a corrente elétrica do guincho quando a cabine ou gaiola, na subida ou na descida, ultrapasse os limites de velocidade e posicionamento permitidos; (222.141-1/ I4)

d) sinal mecanizado ou automático em cada nível do poço; (222.142-0/ I3)

e) sistema de telefonia integrado com os níveis principais do poço, com o guincho e a superfície e (222.143-8/ I3)

f) sistema de sinalização sonora e luminosa ou através de rádio ou telefone, que permita comunicação ao longo de todo o poço para fins de revisão e emergência. (222.144-6/ I4)

22.12.3 O meio de transporte e extração, em subsolo, acionado por guincho, deve ser dotado de sistema de frenagem que possibilite a sua sustentação, parado e em qualquer posição, carregado com, no mínimo, cento e cinqüenta por cento da carga máxima recomendada. (222.145-4/ I4)

22.12.3.1 O sistema de frenagem do equipamento de transporte vertical deve ser acionado quando:

a) houver um comando de parada; (222.146-2/ I4)

b) o sistema de transporte estiver desativado; (222.147-0/ I4)

c) os dispositivos de proteção forem ativados; (222.148-9/ I4)

d) houver interrupção da energia; (222.149-7/ I4)

e) for ultrapassado o limite de velocidade e (222.150-0/ I4)

f) for ultrapassada a carga máxima permitida. (222.151-9/ I4)

22.12.3.2 O sistema de frenagem só poderá liberar o equipamento de transporte vertical quando os motores estiverem ligados. (222.446-1/ I4)

22.12.4 Os equipamentos de guindar devem ser montados, conforme recomendam as normas e especificações técnicas vigentes e as instruções do fabricante. (222.766-5/ I3)

22.13 Cabos, Correntes e Polias

22.13.1 Os cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração e suas conexões, devem ser projetados, especificados, instalados e mantidos em poços e planos inclinados, conforme as

instruções dos fabricantes e o estabelecido nas NBR 6.327 - Cabo de Aço para Usos Gerais - Especificações, NBR 11.900 - Extremidade de Laços de Cabo de Aço - Especificações, NBR 13.541 - Movimentação de Carga – Laço de Cabo de Aço - Especificações, NBR 13.542 - Movimentação de Carga – Anel de Carga, NBR 13.543 - Movimentação de Carga – Laço de Cabo de Aço – Utilização e Inspeção, NBR 13.544 - Movimentação de Carga – Sapatilho para Cabo de Aço, NBR 13.545 - Movimentação de Carga – Manilha, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, além de serem previamente certificados por organismo credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO ou ainda, por instituição certificadora internacional. (222.447-0/ I3)

22.13.2 Os cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração devem observar os seguintes requisitos:

a) no poço, possuir coeficiente de segurança de, no mínimo, igual a oito em relação à carga estática máxima; (222.152-7/ I4)

b) em outros aparelhos dos sistemas de transportes, cuja ruptura possa ocasionar acidentes pessoais, possuir coeficiente de segurança de, no mínimo, igual a seis em relação à carga estática máxima e (222.153-5/ I4)

c) para suspensão ou conjugação de veículos possuir no mínimo resistência de dez vezes a carga máxima. (222.154-3/ I4)

22.13.2.1 Mediante justificativa técnica, os coeficientes de segurança e de resistência citados neste item poderão ser alterados, mediante responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado. (222.448-8/ I4)

22.13.2.2 Devem ser realizadas, no mínimo a cada seis meses, medições topográficas para verificar o

posicionamento dos eixos das polias dos cabos, de acordo com as características técnicas do respectivo projeto. (222.449-6/ I4)

22.13.3 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira anotará em livro ou outro sistema de registro, sob responsabilidade técnica, os seguintes dados relativos aos cabos, correntes e outros meios de suspensão ou tração utilizados nas atividades de guindar :

a) composição e natureza; (222.450-0/ I2)

b) características mecânicas; (222.451-8/ I2)

c) nome e endereço do fornecedor e fabricante; (222.452-6/ I2)

d) tipo de ensaios e inspeções recomendadas pelo fabricante; (222.153-4/ I2)

e) tipo e resultado das inspeções realizadas; (222.454-2/ I2)

f) data de instalação e de reparos ou substituições; (222.455-0/ I2)

g) natureza e conseqüências dos eventuais acidentes; (222.456-9/ I2)

h) capacidade de carga conduzida e (222.457-7 I2)

i) datas das inspeções com nomes e assinaturas dos inspetores. (222.458-5/ I2)

22.13.3.1 Os registros citados neste item devem ser mantidos por, no mínimo, um ano à disposição dos órgãos fiscalizadores. (222.459-3/ I1)

22.13.4 No caso da extração com polia de fricção, todos os níveis principais do poço serão indicados na mesma e no painel do indicador de profundidade, sendo corrigido concomitantemente com o ajuste do cabo. (222.460-7/ I2)

22.14 Estabilidade dos Maciços

22.14.1 Todas as obras de mineração, no subsolo e na superfície, devem ser levantadas topograficamente e representadas em mapas e plantas, revistas e atualizadas periodicamente por profissional habilitado. (222.461-5/ I3)

22.14.1.1 Devem ser realizadas, no mínimo a cada seis meses, medições topográficas para verificar a

verticalidade das torres dos poços. (222.155-1/I3)

22.14.2 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deve adotar procedimentos técnicos, de forma a controlar a estabilidade do maciço, observando-se critérios de engenharia, incluindo ações para:

a) monitorar o movimento dos estratos; (222.156-0/ I4)

b) tratar de forma adequada o teto e as paredes dos locais de trabalho e de circulação de pessoal; (222.157-8/ I4)

c) monitorar e controlar as bancadas e taludes das minas a céu aberto; (222.158-6/ I4)

d) verificar o impacto sobre a estabilidade de áreas anteriormente lavradas e (222.159-4/ I4)

e) verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos maciços, em especial, água, gases, rochas alteradas, falhas e fraturas. (222.160-8/ I4)

22.14.3 Os métodos de lavra em que haja abatimento controlado do maciço ou com recuperação de

pilares deverão ser acompanhados de medidas de segurança, que permitam o monitoramento permanente do processo de extração e supervisionado por pessoal qualificado. (222.161-6/ I4)

22.14.4 Quando se verificarem situações potenciais de instabilidade no maciço através de avaliações que levem em consideração as condições geotécnicas e geomecânicas do local, as atividades deverão ser imediatamente paralisadas, com afastamento dos trabalhadores da área de risco, adotadas as medidas corretivas necessárias, executadas sob supervisão e por pessoal qualificado. (222.162-4/ I4)

22.14.4.1 São consideradas indicativas de situações de potencial instabilidade no maciço as seguintes ocorrências:

a) em minas a céu aberto:

I. fraturas ou blocos desgarrados do corpo principal nas faces dos bancos da cava e abertura de trincas no topo do banco;

II. abertura de fraturas em rochas com eventual surgimento de água;

III. feições de subsidências superficiais;

IV. estruturas em taludes negativos e

V. percolação de água através de planos de fratura ou quebras mecânicas;

b) em minas subterrâneas:

I. quebras mecânicas com blocos desgarrados dos tetos ou paredes;

II. quebras mecânicas no teto, nas encaixantes ou nos pilares de sustentação;

III. surgimento de água em volume anormal durante escavação, perfuração ou após detonação;

IV. deformação acentuada nas estruturas de sustentação.

22.14.4.2 Na ocorrência das situações descritas no subitem 22.14.4.1 sem o devido monitoramento, conforme previsto no subitem 22.14.2, as atividades serão imediatamente paralisadas, sem prejuízo da adoção das medidas corretivas necessárias (222.163-2/ I4)

22.14.4.2.1 A retomada das atividades operacionais somente poderá ocorrer após a adoção de medidas corretivas e liberação formal da área pela supervisão técnica responsável. (222.462-3/ I4)

22.14.5 A deposição de qualquer material próximo às cristas das bancadas e o estacionamento de máquinas devem obedecer a uma distância mínima de segurança, definida em função da estabilidade e da altura da bancada. (222.164-0/ I4)

22.14.6 É obrigatória a estabilização ou remoção, até uma distância adequada, de material com risco de queda das cristas da bancada superior. (222.165-9/ I4)

22.15 Aberturas Subterrâneas

22.15.1 As aberturas de vias subterrâneas devem ser executadas e mantidas de forma segura, durante o período de sua vida útil. (222.166-7/ I3)

22.15.2 Os colares dos poços e os acessos à mina devem ser construídos e mantidos, de forma a não permitir a entrada de água em quantidades que comprometam a sua estabilidade ou a ocorrência de desmoronamentos. (222.167-5/ I4)

22.15.3 As galerias devem ser projetadas e construídas de forma compatível com a segurança do operador das máquinas e equipamentos que por elas transitam, assegurando posição confortável e impedindo o contato acidental com o teto e paredes. (222.168-3/ I4)

22.15.4 Em áreas de influência da lavra não é permitido o desenvolvimento de outras obras subterrâneas que possam prejudicar a sua estabilidade e segurança. (222.169-1/ I4)

22.15.5 As aberturas, que possam acarretar riscos de queda de material ou pessoas, devem ser protegidas e sinalizadas. (222.170-5/ I4)

22.15.6 As aberturas subterrâneas e frentes de trabalho devem ser periodicamente inspecionadas para a identificação de blocos instáveis e choccos. (222.171-3/ I4)

22.15.6.1 As inspeções devem ser realizadas com especial cuidado, quando da retomada das frentes de lavra após as detonações. (222.171-1/ I4)

22.15.7 Verificada a existência de blocos instáveis estes devem ter sua área de influência isolada até que sejam tratados ou abatidos. (222.173-0/ I4)

22.15.7.1 Verificada a existência de choccos, estes devem ser abatidos imediatamente. (222.463-1/ I4)

22.15.7.2 O abatimento de choccos ou blocos instáveis deve ser realizado através de dispositivo adequado para a atividade, que deverá estar disponível em todas as frentes de trabalho e realizados por trabalhador qualificado, observando normas de procedimentos da empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira. (222.174-8/ I4)

22.15.8 No desenvolvimento de galerias, eixos principais, lavra em áreas já mineradas, intemperizadas ou ao longo de zonas com distúrbios geológicos devem ser utilizadas técnicas adequadas de segurança. (222.175-6/ I4)

22.15.9 A base do poço de elevadores e gaiolas deve ser rebaixada além do último nível, adequadamente dimensionada, dotada de sistemas de drenagem e limpa periodicamente, de forma a

manter uma profundidade segura. (222.176-4/ I3)

22.15.10 Os depósitos de materiais desmontados, próximos aos níveis de acesso aos poços e planos inclinados, devem ser adequadamente protegidos contra deslizamento ou dispostos a uma distância superior a dez metros da abertura. (222.177-2/ I4)

22.15.11 Vias de acesso, de trânsito e outras aberturas com inclinações maiores que trinta e cinco graus devem ser protegidas, a fim de neutralizar deslizamentos e evitar quedas de objetos e pessoas. (222.178-0/ I4)

22.16 Tratamento e Revestimento de Aberturas Subterrâneas

22.16.1 Todas as aberturas subterrâneas devem ser avaliadas e convenientemente tratadas segundo suas características hidro-geo-mecânicas e finalidades a que se destinam. (222.179-9/ I3)

22.16.2 A avaliação realizada e os sistemas de tratamento a serem adotados devem ser implantados pelo profissional previsto no subitem 22.3.3 e devem estar disponíveis para a fiscalização do trabalho. (222.464-0/ I3)

22.16.2.1 Em todas as minas com necessidade de tratamento devem estar disponíveis os planos atualizados dos tipos utilizados. (222.465-8/ I2)

22.16.2.2 Devem constar do plano de tratamento:

a) fundamentação técnica do tipo adotado; (222.466-6/ I3)

b) representação gráfica e (222.467-4/ I3)

c) instruções precisas, em linguagem acessível, das técnicas de montagem e das condições dos locais a serem tratados. (222.468-2/ I3)

22.16.3 O pessoal de supervisão deve, sistemática e periodicamente, vistoriar todo o tratamento da mina em atividade. (222.4689-0/ I3)

22.16.4 No caso de comprometimento do tratamento deverão ser adotadas medidas adicionais, a fim de prevenir o colapso e desestruturação do maciço. (222.470-4/ I4)

22.16.5 O responsável técnico pela mina definirá as áreas em que serão recuperados os escoramentos, aprovará os métodos, seqüências de desmontagem dos elementos e quais equipamentos serão utilizados na recuperação. (222.471-2/ I4)

22.16.5.1 Os serviços de recuperação devem ser executados somente por trabalhadores qualificados. (222.472-0/ I4)

22.16.6 Todo material de escoramento deve ser protegido contra umidade, apodrecimento, corrosão, além de outros tipos de deterioração, em função de sua vida útil programada. (222.180-2/ I3)

22.16.7 O uso de macacos hidráulicos para escoramento deve estar associado a dispositivos que detectem eventuais movimentações na rocha sustentada. (222.181-0/ I3)

22.17 Proteção contra Poeira Mineral

22.17. 1 Nos locais onde haja geração de poeiras na superfície ou no subsolo, a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá realizar o monitoramento periódico da exposição dos trabalhadores, através de grupos homogêneos de exposição e das medidas de controle adotadas, com o registro dos dados observando-se, no mínimo, o Quadro I. (222.182-9/ I4)

22.17.1.1 Grupo Homogêneo de Exposição corresponde a um grupo de trabalhadores, que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos trabalhadores do mesmo grupo.

22.17.2 Quando ultrapassados os limites de tolerância à exposição a poeiras minerais, devem ser adotadas medidas técnicas e administrativas que, reduzam, eliminem ou neutralizem seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores e considerados os níveis de ação estabelecidos nesta Norma. (222.183-7/ I4)

22.17.3 Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle da geração de poeiras nos postos de trabalho, onde rocha ou minério estiver sendo perfurado, cortado, detonado, carregado, descarregado ou transportado. (222.184-5/ I4)

22.17.3.1 As operações de perfuração ou corte devem ser realizados por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho. (222.185-3/ I4)

22.17.3.2 Caso haja impedimento de umidificação, em função das características mineralógicas da rocha, impossibilidade técnica ou quando a água acarretar riscos adicionais, devem ser utilizados dispositivos ou técnicas de controle, que impeçam a dispersão da poeira no ambiente de trabalho. (222.473-9/ I4)

22.17.4 Os equipamentos geradores de poeira com exposição dos trabalhadores devem utilizar dispositivos para sua eliminação ou redução e ser mantidos em condições operacionais de uso. (222.186-1/ I4)

22.17.5 As superfícies de máquinas, instalações e pisos dos locais de trânsito de pessoas e equipamentos, devem ser periodicamente umidificados ou limpos, de forma a impedir a dispersão de

poeira no ambiente de trabalho. (222.187-0/ I4)

22.17.6 Os postos de trabalho, que sejam enclausurados ou isolados, devem possuir sistemas adequados, que permitam a manutenção das condições de conforto previstas na Norma Regulamentadora n.º 17, especialmente as constantes no subitem 17.5.2. da citada NR e que possibilitem trabalhar com o sistema hermeticamente fechado. (222.188-8/ I4)

22.18 Sistemas de Comunicação

22.18.1 Todas as minas subterrâneas devem possuir sistema de comunicação padronizado para informar o transporte em poços e planos inclinados. (222.189-6/ I2)

22.18.2 O transporte de pessoas em poços e planos inclinados deve ser informado pelo sistema de comunicação ao operador do guincho. (222.190-0/ I2)

22.18.2.1 Não existindo na mina código padronizado para o sistema de comunicação, o código de sinais básicos, sonoros e luminosos, deverá observar a sistemática constante na tabela a seguir: (222.191-8/ I2)

NÚMERO DE TOQUES	TIPO DE TOQUE	AÇÃO
1	longo	parar
1	curto	subir
2	curto	descer
3	curto	entrada ou saída de pessoas
3+3+1	curto	subir lentamente
3+3+2	curto	descer lentamente
4	curto	início do transporte de pessoas
4+4	curto	fim do transporte de pessoas
5	curto	o sinalizador vai entrar na gaiola
1	contínuo	emergência

22.18.2.2 O código do sistema de comunicação deve estar afixado em local visível, em todos os pontos de parada e nos postos de operação do sistema de transporte. (222.192-6/ I2)

22.18.3 Quando detectada falha no sistema de comunicação, que comprometa a segurança dos trabalhadores, o transporte deverá ser imediatamente paralisado, sendo informado ao pessoal de supervisão e providenciado o necessário reparo. (22.474-7/ I4)

22.18.4 Todo sistema de comunicação deve possuir retorno, através de repetição do sinal, que comprove ao emissor que o receptor recebeu corretamente a mensagem. (222.193-4/ I2)

22.18.5 Os seguintes setores da mina devem estar interligados, através de rede telefônica ou outros meios de comunicação:

- a) supervisão da mina; (222.475-5/ I2)
- b) próximo às frentes de trabalho; (222.476-3/ I2)
- c) segurança e medicina do trabalho; (222.478-0/ I2)
- d) manutenção; (222.479-8/ I2)
- e) estação principal de ventilação; (222.480-1/ I2)
- f) subestação principal; (222.481-0/ I2)
- g) acesso de cada nível de poços e planos inclinados; (222.482-8/ I2)
- h) posto de vigilância do depósito de explosivos; (222.483-6/ I2)
- i) prevenção e combate a incêndios; (222.484-4/ I2)
- j) central de transporte; (222.485-2/ I2)
- k) salas de controle de beneficiamento e (222.486-0/ I2)
- l) câmaras de refúgio para os casos de emergência. (222.487-9/ I2)

22.18.5.1 As linhas telefônicas devem ser independentes e protegidas de contatos com a rede elétrica geral. (222.488-7/ I2)

22.18.6 Em minas grisutasas, o sistema de comunicação deve ser à prova de explosão. (222.195-0/ I4)

22.19 Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação

22.19.1 As vias de circulação e acesso das minas devem ser sinalizadas de modo adequado, para a segurança dos trabalhadores. (222.196-9/ I3)

22.19.2 As áreas de utilização de material inflamável, assim como aquelas sujeitas à ocorrência de

explosões ou incêndios devem estar sinalizadas, com indicação de área de perigo e proibição de uso de fósforos, de fumar ou outros meios que produzam calor, faísca ou chama. (222.197-7/ I4)

22.19.2.1 Os trabalhos nas áreas citadas neste item, que utilizem meios que produzam calor, faísca ou chama, só poderão ser realizados quando adotados procedimentos especiais ou mediante a liberação por escrito do responsável pelo setor, observado o disposto no subitem 22.3.3. (222.198-5/ I4)

22.19.3 Os tanques e depósitos de substâncias tóxicas, de combustíveis inflamáveis, de explosivos e de materiais passíveis de gerar atmosfera explosiva devem ser sinalizadas, com a indicação de perigo e proibição de uso de chama aberta nas proximidades e o acesso restrito a trabalhadores autorizados. (222.199-3/ I4)

22.19.4 Nos depósitos de substâncias tóxicas e de explosivos e nos tanques de combustíveis inflamáveis devem ser fixados, em local visível, indicações do tipo do produto e capacidade máxima dos mesmos. (222.493-3/ I4)

22.19.5 Os dispositivos de sinalização devem ser mantidos em perfeito estado de conservação. (222.201-9/ I4)

22.19.6 Todas as galerias principais devem ser identificadas e sinalizadas de forma visível. (222.202-7/ I4)

22.19.6.1 Nos cruzamentos e locais de ramificações principais devem estar indicadas as direções e as saídas da mina, inclusive as de emergência. (222.489-5/ I4)

22.19.7 As plantas de beneficiamento devem ter suas vias de circulação e saída identificadas e sinalizadas de forma visível. (222.490-9/ I3)

22.19.8 As áreas em subsolo já lavradas ou desativadas devem permanecer sinalizadas e interditadas, sendo o acesso permitido apenas a pessoas autorizadas. (222.491-7/ I4)

22.19.9 As áreas de superfície mineradas ou desativadas, que ofereçam perigo devido a sua condição ou profundidade, devem ser cercadas e sinalizadas ou vigiadas contra o acesso inadvertido. (222.203-5/ I4)

22.19.10 As tubulações devem ser identificadas na forma disposta na NBR 6.493 – Emprego de Cores para Identificação de Tubulações, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT ou, alternativamente, identificadas a cada cem metros, informando a natureza do seu conteúdo, direção do fluxo e pressão de trabalho. (222.492-5/ I3)

22.19.11 Os recipientes de produtos tóxicos, perigosos ou inflamáveis devem ser rotulados obedecendo a regulamentação vigente, indicando, no mínimo, a composição do material utilizado. (222.494-1/ I4)

22.19.11.1 Nos locais de estocagem, manuseio e uso de produtos tóxicos, perigosos ou inflamáveis devem estar disponíveis fichas de emergência contendo informações acessíveis e claras sobre o risco à saúde e as medidas a serem tomadas em caso de derramamento ou contato acidental ou não. (222.495-0/ I4)

22.19.12 As áreas de basculamento devem ser sinalizadas, delimitadas e protegidas contra quedas acidentais de pessoas ou equipamentos. (222.204-3/ I4)

22.19.13 Os acessos às bancadas devem ser identificados e sinalizados. (222.205-1/ I3)

22.20 Instalações Elétricas

22.20.1 Nos trabalhos em instalações elétricas o responsável pela mina deve assegurar a presença de pelo menos um electricista. (222.206-0/ I3)

22.20.2 As instalações e serviços de eletricidade devem ser projetados, executados, operados, mantidos, reformados e ampliados, de forma a permitir a adequada distribuição de energia e isolamento, correta proteção contra fugas de corrente, curtos-circuitos, choques elétricos e outros riscos decorrentes do uso de energia elétrica. (222.496-8/ I2)

22.20.3 Os cabos e condutores de alimentação elétrica utilizados devem ser certificados por um organismo de certificação, credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO. (222.497-6/ I2)

22.20.4 Os locais de instalação de transformadores e capacitores, seus painéis e respectivos dispositivos de operação devem atender aos seguintes requisitos:

a) ser ventilados e iluminados ou projetados e construídos com tecnologia adequada para operação em ambientes confinados; (222.207-8/ I3)

b) ser construídos e ancorados de forma segura; (222.208-6/ I3)

c) ser devidamente protegidos e sinalizados, indicando zona de perigo, de forma a alertar que o acesso é proibido a pessoas não autorizadas; (222.209-4/ I3)

d) não ser usados para outras finalidades diferentes daquelas do projeto elétrico e (222.210-8/ I3)

e) possuir extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, localizados na entrada ou nas proximidades e, em subsolo, montante do fluxo de ventilação. (222.211-6/ I3)

- 22.20.5** Os cabos, instalações e equipamentos elétricos devem ser protegidos contra impactos, água e influência de agentes químicos, observando-se suas aplicações, de acordo com as especificações técnicas. (222.212-4/ I3)
- 22.20.6** Os serviços de manutenção ou reparo de sistemas elétricos só podem ser executados com o equipamento desligado, etiquetado, bloqueado e aterrado, exceto se forem: (222.770-3/ I4)
- a)** utilizadas técnicas adequadas para circuitos energizados; (222.498-4/ I4)
 - b)** utilizadas ferramentas e equipamentos adequadas à classe de tensão e (222.499-2/ I4)
 - c)** tomadas precauções necessárias para a segurança dos trabalhadores. (222.500-0/ I4)
- 22.20.6.1** O bloqueio durante as operações de manutenção e reparo de instalações elétricas deve ser realizado utilizando-se de cadeado e etiquetas sinalizadoras, fixadas em local visível, contendo, no mínimo, as seguintes indicações: (222.771-1/ I3)
- a)** horário e data do bloqueio; (222.501-8/ I3)
 - b)** motivo da manutenção e (222.502-6/ I3)
 - c)** nome do responsável pela operação. (222.503-4/ I3)
- 22.20.7** Os equipamentos e máquinas de emergência, destinados a manter a continuidade do fornecimento de energia elétrica e as condições de segurança no trabalho, devem ser mantidos permanentemente em condições de funcionamento. (222.215-9/ I4)
- 22.20.8** Redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos elétricos, devem estar equipados com dispositivos de proteção automáticos, para os casos de curto-circuito, sobrecarga, queda de fas e e fugas de corrente. (222.216-7/ I4)
- 22.20.9** Os fios condutores de energia elétricas instalados no teto de galerias para alimentação de equipamentos devem estar à altura compatível com o trânsito seguro de pessoas e equipamentos e protegidos contra contatos acidentais. (222.217-5/ I4)
- 22.20.10** Os sistemas de recolhimento automático de cabos alimentadores de equipamentos elétricos móveis devem ser eletricamente solidários à carcaça do equipamento principal. (222.218-3/ I4)
- 22.20.11** Os equipamentos elétricos móveis devem ter aterramento adequadamente dimensionado. (222.219-1/ I3)
- 22.20.12** Em locais com ocorrência de gases inflamáveis e explosivos, as tarefas de manutenção elétrica devem ser realizadas sob o controle de um supervisor, com a rede de energia desligada e chave de acionamento bloqueada, monitorando-se a concentração dos gases. (222.220-5/ I4)
- 22.20.13** Os terminais energizados dos transformadores devem ser isolados fisicamente por barreiras ou outros meios físicos, a fim de evitar contatos acidentais. (222.221-3/ I4)
- 22.20.14** Toda instalação, carcaça, invólucro, blindagem ou peça condutora, que não faça parte dos circuitos elétricos mas que, eventualmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos. (222.222-1/ I4)
- 22.20.15** Todas as instalações ou peças, que não fazem parte da rede condutora, mas que possam armazenar energia estática com possibilidade de gerar faúlhas ou centelhas, devem ser aterradas. (222.223-0/ I4)
- 22.20.16** As malhas, os pontos de aterramento e os pára-raios devem ser revisados periodicamente e os resultados registrados. (222.224-8/ I3)
- 22.20.17** A implantação, operação e manutenção de instalações elétricas devem ser executadas somente por pessoa qualificada, que deve receber treinamento continuado em manuseio e operação de equipamentos de combate a incêndios e explosões, bem como para prestação de primeiros socorros a acidentados. (222.225-6/ I4)
- 22.20.18** Trabalhos em condições de risco acentuado deverão ser executados por duas pessoas qualificadas, salvo critério do responsável técnico. (222.226-4/ I3)
- 22.20.19** Durante a manutenção de máquinas ou instalações elétricas, os ajustes e as características dos dispositivos de segurança não devem ser alterados, prejudicando sua eficácia. (222.227-2/ I3)
- 22.20.20** Ocorrendo defeitos em máquinas ou em instalações elétricas, estes devem ser comunicados à supervisão para a adoção imediata de providências. (222.504-2/ I3)
- 22.20.21** Trabalhos em rede elétrica entre dois ou mais pontos sem possibilidade de contato visual entre os operadores somente podem ser realizados com comunicação por meio de rádio ou outro sistema de comunicação, que impeça a energização acidental. (222.228-0/ I4)
- 22.20.22** No caso de uso dos trilhos para o retorno do circuito elétrico de locomotivas, devem existir conexões elétricas entre os trilhos. (222.229-9/ I3)
- 22.20.23** As instalações elétricas, com possibilidade de contato com água, devem ser projetadas, executadas e mantidas com especial cuidado quanto à blindagem, estanqueidade, isolamento, aterramento e proteção contra falhas elétricas. (222.230-2/ I4)
- 22.20.24** Nas subestações de distribuição de energia devem estar disponíveis os esquemas elétricos referentes à instalação da rede. (222.231-0/ I2)

22.20.25 Os cabos e as linhas elétricas, especialmente no subsolo, devem ser dispostos, de modo que não sejam danificados por qualquer meio de transporte, lançamento de fragmentos de rochas ou pelo próprio peso. (222.232-9/ I3)

22.20.26 Os trechos e pontos de tomada de força da rede elétrica em desuso devem ser desenergizados, marcados e isolados ou retirados, quando não forem mais utilizados. (222.233-7/ I4)

22.20.27 Em planos inclinados, galerias e poços, as instalações de cabos e linhas energizadas devem ser executadas com suportes fixos, para a segurança de sua sustentação. (222.234-5/ I3)

22.20.28 Os quadros de distribuição elétrica devem ser devidamente fixados e aterrados e os locais de sua instalação devem ser ventilados, sinalizados e protegidos contra impactos acidentais. (222.235-3/ I4)

22.20.29 As estações de carregamento de baterias tracionárias no subsolo devem observar as seguintes condições:

a) ser identificadas e sinalizadas; (222.505-3/ I3)

b) estar sujeitas à ventilação de ar fresco da mina, observando-se que a corrente do ar deverá passar primeiro pelos transformadores e depois pelas baterias, saindo diretamente no sistema de retorno da ventilação; (222.506-9/ I3)

c) ser separadas das outras instalações elétricas e do local de manutenção de equipamentos e (222.507-7/ I3)

d) ter o acesso permitido somente a pessoas autorizadas e portando lâmpadas à prova de explosão. (222.508-5/ I3)

22.20.30 Na mina devem ser mantidos atualizados os documentos referentes às instalações elétricas e os respectivos programas e registros de manutenções. (222.509-3/ I3)

22.20.31 Em locais sujeitos a emanações de gases explosivos e inflamáveis, as instalações elétricas serão à prova de explosão. (222.237-0/ I4)

22.20.32 As instalações e edificações na superfície devem estar protegidas contra descargas elétricas atmosféricas, com sistema de proteção adequadamente dimensionado, sendo sua integridade e condições de aterramento periodicamente verificadas. (222.238-8/ I3)

22.21 Operações com Explosivos e Acessórios

22.21.1 Todas as operações envolvendo explosivos e acessórios devem observar as recomendações de segurança do fabricante, sem prejuízo do contido nesta Norma. (222.510-7/ I3)

22.21.2 O manuseio e utilização de material explosivo devem ser efetuados por pessoal devidamente treinado, respeitando-se as normas do Departamento de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa. (222.239-6/ I4)

22.21.3 Em cada mina, onde seja necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, deve estar disponível plano de fogo, no qual conste:

a) disposição e profundidade dos furos; (222.214-0/ I3)

b) quantidade de explosivos; (222.369-4/ I3)

c) tipos de explosivos e acessórios utilizados; (222.511-5/ I3)

d) seqüência das detonações; (222.512-3/ I3)

e) razão de carregamento; (222.513-1/ I3)

f) volume desmontado e (222.514-0/ I3)

g) tempo mínimo de retorno após a detonação. (222.515-8/ I3)

22.21.3.1 O plano de fogo da mina deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado. (222.516-6/ I4)

22.21.4 A execução do plano de fogo, operações de detonação e atividades correlatas devem ser supervisionadas ou executadas pelo encarregado – do – fogo. (222.241-8/ I4)

22.21.4.1 O encarregado – do – fogo é responsável por:

a) ordenar a retirada dos paióis ou depósitos, transporte e descarregamento dos explosivos e acessórios nas quantidades necessárias ao posto de trabalho a que se destinam;

b) orientar e supervisionar o carregamento dos furos, verificando a quantidade carregada e a seqüência de fogo;

c) antes e durante o carregamento dos furos, no caso de minas ou frentes de trabalho sujeitas a emanações de gases explosivos, solicitar a medida da concentração destes gases, respeitando o limite constante no subitem 22.28.3.1;

d) orientar a conexão dos furos carregados com o sistema de iniciação;

e) certificar que não haja mais pessoas na frente de desmonte, antes de ligar o fogo e retirar-se;

f) nas frentes em desenvolvimento, certificar-se do adequado funcionamento da ventilação auxiliar e da aspersão de água;

g) certificar-se da inexistência de fogos falhados e, se houver, adotar as providências previstas no subitem 22.21.37 e

h) comunicar ao responsável pela área ou frente de serviço o encerramento das atividades de detonação.

22.21.5 A localização, construção, armazenagem e manutenção dos depósitos principais e secundários de explosivos e acessórios devem estar de acordo com a regulamentação vigente, do Ministério da Defesa. (222.242-6/ I3)

22.21.6 Os depósitos de explosivos e acessórios, no subsolo, não podem estar localizados junto a galerias de acesso de pessoal e de ventilação principal da mina. (222.243-4/ I4)

22.21.7 Nos acessos dos depósitos de explosivos e acessórios devem estar disponíveis dispositivos de combate a incêndios. (222.517-4/ I4)

22.21.8 O acesso aos depósitos de explosivos e de acessórios, só pode ser liberado a pessoal devidamente qualificado, treinado e autorizado pela empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira ou acompanhado de pessoa, que atenda a estas qualificações. (22.518-2/ I3)

22.21.9 Os locais de armazenamento de explosivos e acessórios no subsolo devem:

a) conter no máximo a quantidade a ser utilizada num período de cinco dias de trabalho; (222.519-0/ I4)

b) ser protegidos de impactos acidentais; (222.520-7/ I4)

c) ser trancados sob responsabilidade de profissional habilitado; (222.521-2/ I4)

d) ser independentes, separados e sinalizados; (222.522-0/ I4)

e) ser sinalizados na planta da mina indicando-se sua capacidade e (222.523-9/ I4)

f) ser livres de umidade excessiva e onde a ventilação possibilite manter a temperatura adequada e minimizar o arraste de gases para as frentes de trabalho, em caso de acidente. (222.524-7/ I4)

22.21.10 O consumo de explosivos deve ser controlado por intermédio dos mapas previstos na regulamentação vigente, do Ministério da Defesa. (222.525-5/ I3)

22.21.10.1 Em todos os depósitos de explosivos e acessórios devem ser anotados os estoques semanais destes materiais, sendo que os registros devem ser examinados e conferidos periodicamente pelo encarregado – do – fogo e pelo engenheiro responsável pela mina. (222.526-3/ I3)

22.21.11 É proibida a estocagem de explosivos e acessórios fora dos locais apropriados. (222.245-0/ I4)

22.21.11.1 Explosivos e acessórios não usados devem retornar imediatamente aos depósitos respectivos. (222.246-9/ I4)

22.21.12 A menos de vinte metros de um depósito de explosivos e acessórios somente será permitido o acesso de pessoas que trabalhem naquela área, para execução de manutenção das galerias e de trabalho no depósito. (222.247-7/ I4)

22.21.13 No subsolo, dentro de depósito de explosivos e acessórios e a menos de vinte e cinco metros do mesmo o sistema de contenção será constituído, preferencialmente, de material incombustível e não podendo existir deposição de qualquer outro material. (222.248-5/ I4)

22.21.14 Explosivos e acessórios devem ser estocados em suas embalagens originais ou em recipientes apropriados e sobre material não metálico, resistente e livre de umidade. (222.249-3/ I4)

22.21.14.1 Os explosivos e acessórios não podem estar em contato com qualquer material que possa gerar faíscas, fagulhas ou centelhas. (222.250-7/ I4)

22.21.15 Os depósitos de explosivos e acessórios devem ser sinalizados com placas de advertência contendo a menção “EXPLOSIVOS”, em locais visíveis nas proximidades e nas portas de acesso aos mesmos. (222.527-1/ I4)

22.21.16 O transporte de explosivos e acessórios deve ser realizado por veículo dotado de proteção, que impeça o contato de partes metálicas com explosivos e acessórios e atenda à regulamentação vigente, do Ministério da Defesa e observadas as recomendações do fabricante. (222.251-5/ I4)

22.21.16.1 O carregamento e descarregamento deve ser feito com o veículo desligado e travado. (222.528-0/ I4)

22.21.17 Os trabalhadores envolvidos no transporte de explosivos e acessórios devem receber treinamento específico para realizar sua atividade. (222.252-3/ I3)

22.21.18 É proibido o transporte de explosivos e cordéis detonantes simultaneamente com acessórios e outros materiais bem como com pessoas estranhas à atividade. (222.253-1/ I4)

22.21.19 O transporte manual de explosivos e acessórios deve ser feito utilizando recipientes apropriados. (222.529-8/ I4)

22.21.20 O guincheiro deve ser previamente comunicado de todo transporte de explosivo e acessórios no interior dos poços e planos inclinados. (222.530-1/ I4)

22.21.21 Os explosivos comprometidos em seu estado de conservação, inclusive os oriundos de fogos falhados, devem ser destruídos, conforme regulamentação vigente do Ministério da Defesa e instruções do fabricante. (222.531-0/ I4)

22.21.22 Antes do início dos trabalhos de carregamento de furos no subsolo, o profissional habilitado deve verificar:

- a) a existência de contenção, conforme o plano de lavra; (222.532-8/ I4)
- c) a limpeza dos furos; (222.533-6/ I4)
- d) a existência da ventilação e sua proteção; (222.534-4/ I4)
- e) se todas as pessoas não envolvidas no processo já foram retiradas do local da detonação, interditando o acesso e (222.535-2/ I4)
- f) a existência e funcionamento de aspersor de água em frentes de desenvolvimento, para lavagem de gases e deposição da poeira durante e após a detonação; (222.536-0/ I4)

22.21.23 O desmonte com uso de explosivos deve obedecer as seguintes condições:

- a) ser precedido do acionamento de sirene, no caso de mina a céu aberto; (222.537-9/ I4)
- b) a área de risco deve ser evacuada e devidamente vigiada; (222.538-7/ I4)
- c) horários de fogo previamente definidos e consignados em placas visíveis na entrada de acesso às áreas da mina; (222.539-5/ I4)
- d) dispor de abrigo para uso eventual daqueles que acionam a detonação e (222.540-9/ I4)
- e) seguir as normas técnicas vigentes e as instruções do fabricante. (222.541-7/ I4)

22.21.24 Na interligação de duas frentes em subsolo, devem ser observados os seguintes critérios :

- a) retirada total do pessoal das duas frentes, quando da detonação de cada frente; (222.542-5/ I4)
- b) detonação não simultânea das frentes e (222.543-3/ I4)
- c) estabelecer a distância mínima de segurança para a paralisação de uma das frentes. (222.544-1/ I4)

22.21.25 Somente ferramentas que não originem faíscas, fagulhas ou centelhas devem ser usadas para abrir recipientes de material explosivo ou para fazer furos nos cartuchos de explosivos. (222.256-6/ I4)

22.21.26 No carregamento dos furos é permitido somente o uso de socadores de madeira, plástico ou cobre. (222.257-4/ I4)

22.21.27 Os instrumentos e equipamentos utilizados para detonação elétrica e medição de resistências devem ser inspecionados e calibrados periodicamente, mantendo-se o registro da última inspeção. (222.258-2/ I3)

22.21.28 Em minas com emanações comprovadas de gases inflamáveis ou explosivos somente será permitido o uso de explosivos adequados a esta condição. (222.259-0/ I4)

22.21.29 É proibida a escorva de explosivos fora da frente de trabalho. (222.545-0/ I4)

22.21.30 A fixação da espoleta no pavio deverá ser feita com instrumento específico a este fim. (222.260-4/ I4)

22.21.31 É proibido utilizar fósforos, isqueiros, chama exposta ou qualquer outro instrumento gerador de faíscas, fagulhas ou centelhas durante o manuseio e transporte de explosivos e acessórios. (222.261-2/ I4)

22.21.32 Os fios condutores, utilizados nas detonações por descarga elétrica, devem possuir as seguintes características:

- a) ser de cobre ou ferro galvanizado; (222.546-8/ I4)
- b) estar isolados; (222.547-6/ I4)
- c) possuir resistividade elétrica abaixo da estabelecida para o circuito; (222.548-4/ I4)
- d) não conter emendas; (222.549-2/ I4)
- e) ser mantidos em curto circuito até sua conexão aos detonadores; (222.550-6/ I4)
- f) ser conectados ao equipamento de detonação pelo encarregado – do – fogo e após a retirada do pessoal da frente de detonação e (222.551-4/ I4)
- g) possuir comprimento adequado, que possibilite uma distância segura para o encarregado – do – fogo. (222.552-2/ I4)

22.21.33 Em minas com baixa umidade relativa do ar, sujeitas ao acúmulo de eletricidade estática, o encarregado – do – fogo deverá usar anel de aterramento ou outro dispositivo similar, durante a atividade de montagem do circuito e detonação elétrica. (222.263-9/ I4)

22.21.34 É proibida a detonação a céu aberto em condições de baixo nível de iluminação ou quando ocorrerem descargas elétricas atmosféricas. (222.264-7/ I4)

22.21.34.1 Caso a frente esteja parcial ou totalmente carregada, a área deve ser imediatamente evacuada. (222.265-5/ I4)

22.21.35 Para os trabalhos de aprofundamento de poços e rampas, devem ser atendidos os seguintes requisitos adicionais:

- a) o transporte dos explosivos e acessórios para o local do desmonte só pode ocorrer separadamente e após ter sido retirado todo o pessoal não autorizado; (222.553-0/ I4)
- b) antes da conexão das espoletas elétricas com o fio condutor, devem ser desligadas todas as

instalações elétricas no poço ou rampa. (222.554-9/ I4)

c) a detonação só pode ser acionada da superfície ou de níveis intermediários e (222.555-7/ I4)

d) os operadores de poços e rampas devem ser devidamente informados do início do carregamento. (222.556-5/ I4)

22.21.36 O retorno à frente detonada só será permitido com autorização do responsável pela área e após verificação da existência das seguintes condições: (222.772-0/ I4)

a) dissipação dos gases e poeiras, observando-se o tempo mínimo determinado pelo projeto de ventilação e plano de fogo; (222.557-3/ I4)

b) confirmação das condições de estabilidade da área e (222.558-1/ I4)

c) marcação e eliminação de fogos falhados. (222.559-0/ I4)

22.21.37 Na constatação ou suspeita de fogos falhados no material detonado, após o retorno das atividades, devem ser tomadas as seguintes providências:

a) os trabalhos devem ser interrompidos imediatamente; (222.560-3/ I4)

b) o local deve ser evacuado e (222.561-1/ I4)

c) informar ao encarregado – do – fogo para adoção das providências cabíveis. (222.562-0/ I4)

22.21.37.1 A retirada de fogos falhados só poderá ser executada pelo encarregado – do – fogo ou, sob sua orientação, por pessoal qualificado e treinado. (222.563-8/ I4)

22.21.38 A retirada de fogos falhados só poderá ser realizada através de dispositivo que não produza faíscas, fagulhas ou centelhas. (222.564-6/ I4)

22.21.39 Os explosivos e acessórios remanescentes de um carregamento ou que tenham falhado devem ser recolhidos a seus respectivos depósitos, após retirada imediata da escorva entre eles e utilizando-se recipientes separados. (222.565-4/ I4)

22.21.40 É proibido o aproveitamento de restos de furos falhados. (222.269-8/ I4)

22.22 Lavra com Dragas Flutuantes

22.22.1 As dragas flutuantes, além das obrigações estabelecidas na Lei n.º 9.537 de 11 de dezembro de 1997, devem atender ainda os seguintes requisitos mínimos:

a) a plataforma da draga deve ser equipada com corrimão; (222.566-2/ I4)

b) todos os equipamentos devem ser seguramente presos contra deslocamento; (222.567-0/ I3)

c) deve existir alerta sonoro em caso de emergência; (222.568-9/ I3)

d) ser equipadas com salva-vidas em número correspondente ao de trabalhadores e (222.254-0/ I4)

e) ter a carga máxima indicada em placa e local visível (222.569-7/ I3)

22.23 Desmorte Hidráulico

22.23.1 Os trabalhadores e os equipamentos que efetuarem o desmorte devem estar protegidos por uma distância adequada, de forma a protegê-los contra possíveis desmoronamentos ou deslizamentos. (222.271-0/ I4)

22.23.2 É proibida a entrada de pessoas não autorizadas nos taludes com desmorte hidráulico. (222.272-8/ I3)

22.23.3 Os trabalhadores encarregados do desmorte devem estar protegidos por equipamentos de proteção adequado para trabalhos em condições de alta umidade. (222.273-6/ I3)

22.23.4 Nas instalações de desmorte que funcionem com profissional com pressões de água, acima de três

quilogramas por centímetro quadrado devem ser observados os seguintes requisitos adicionais :

a) os tubos, as conexões e os suportes das tubulações de pressão devem ser apropriados para estas finalidades e, dotados de dispositivo que impeça o chicoteamento da mangueira em caso de desengate acidental; (222.570-0/ I3)

b) deve existir suporte para o equipamento de jateamento e (222.571-9/ I3)

c) a instalação deve ter dispositivo para o desligamento de emergência da bomba de pressão (222.572-7 I3)

22.24 Ventilação em Atividades de Subsolo

22.24.1 As atividades em subsolo devem dispor de sistema de ventilação mecânica que atenda aos seguintes requisitos:

a) suprimento de oxigênio; (222.573-5/ I4)

b) renovação contínua do ar; (222.574-3/ I4)

c) diluição eficaz de gases inflamáveis ou nocivos e de poeiras do ambiente de trabalho; (222.575-1/ I4)

d) temperatura e umidade adequadas ao trabalho humano e (222.576-0/ I4)

e) ser mantido e operado de forma regular e contínua. (222.577-8/ I4)

22.24.1.1 Devem ser observados os níveis de ação para implantação de medidas preventivas, conforme disposto nesta Norma. (222.578-6/ I3)

22.24.2 Para cada mina deve ser elaborado e implantado um projeto de ventilação com fluxograma

atualizado periodicamente, contendo, no mínimo, os seguintes dados:

a) localização, vazão e pressão dos ventiladores principais; (222.579-4/ I3)

b) direção e sentido do fluxo de ar e (222.255-8/ I34)

c) localização e função de todas as portas, barricadas, cortinas, diques, tapumes e outros dispositivos de controle do fluxo de ventilação. (222.581-6/ I3)

22.24.2.1 O fluxograma de ventilação deverá estar disponível aos trabalhadores ou seus representantes e autoridades competentes. (222.582-4/ I3)

22.24.2.2 Um diagrama esquemático do fluxograma de ventilação, de cada nível, deve ser afixado em local visível do respectivo nível. (222.583-2/ I3)

22.24.3 Todas as frentes de lavra devem ser ventiladas por ar fresco proveniente da corrente principal ou secundária. (222.276-0/ I4)

22.24.4 É proibida a utilização de um mesmo poço ou plano inclinado para a saída e entrada de ar, exceto durante o trabalho de desenvolvimento com exaustão ou adução tubuladas ou através de sistema que garanta a ausência de mistura entre os dois fluxos de ar. (222.277-9/ I4)

22.24.5 Em minas com emanções de grisú, a corrente de ar viciado deve ser dirigida ascendentemente. (222.278-7/ I4)

22.24.5.1 A corrente de ar viciado só poderá ser dirigida descendentemente mediante justificativa técnica. (222.584-0/ I4)

22.24.6 Nos locais onde pessoas estiverem transitando ou trabalhando, a concentração de oxigênio no ar não deve ser inferior a dezenove por cento em volume. (222.279-5/ I4)

22.24.7 A vazão de ar necessária em minas de carvão, para cada frente de trabalho, deve ser de, no mínimo, seis metros cúbicos por minuto por pessoa. (222.280-9/ I4)

22.24.7.1 A vazão de ar fresco em galerias de minas de carvão constituídas pelos últimos travessões arrombados deve ser de, no mínimo, duzentos e cinqüenta metros cúbicos por minuto. (222.281-7/ I4)

22.24.7.2 Em outras minas, a quantidade do ar fresco nas frentes de trabalho deve ser de, no mínimo, dois metros cúbicos por minuto por pessoa. (222.282-5/ I4)

22.24.7.3 No caso da utilização de veículos e equipamentos a óleo diesel, a vazão de ar fresco na frente de trabalho deve ser aumentada em três e meio metros cúbicos por minuto para cada cavalo vapor

de potência instalada. (222.283-3/ I4)

22.24.7.3.1 No caso de uso simultâneo de mais de um veículo ou equipamento a diesel, em frente de desenvolvimento, deverá ser adotada a seguinte fórmula para o cálculo da vazão de ar fresco na frente de trabalho: (222.284-1/ I4)

$$QT = 3,5 (P1 + 0,75 \times P2 + 0,5 \times Pn) [m^3/min]$$

Onde: QT = vazão total de ar fresco em metros cúbico por minuto

P1 = potência em cavalo-vapor do equipamento de maior potência em operação

P2 = potência em cavalo-vapor do equipamento de segunda maior potência em operação

Pn = somatório da potência em cavalo-vapor dos demais equipamentos em operação

22.24.7.3.2 No caso de desenvolvimento, sem uso de veículos ou equipamentos a óleo diesel, a vazão de ar fresco deverá se dimensionada à razão de quinze metros cúbicos por minuto por metro quadrado da área da frente em desenvolvimento. (222.285-0/ I4)

22.24.8 Em outras minas e demais atividades subterrâneas a vazão de ar fresco nas frentes de trabalho será dimensionada de acordo com o disposto no Quadro II, prevalecendo a vazão que for maior. (222.585-9/ I4)

22.24.9 O fluxo total de ar fresco na mina será, no mínimo, o somatório dos fluxos das áreas de desenvolvimento e dos fluxos das demais áreas da mina, dimensionados conforme determinado nesta Norma. (222.586-7/ I4)

22.24.10 A velocidade do ar no subsolo não deve ser inferior a zero vírgula dois metros por segundo nem superior à média de oito metros por segundo onde haja circulação de pessoas. (222.286-8/ I4)

22.24.10.1 Os casos especiais que demandem o aumento de limite superior da velocidade para até dez metros por segundo deverão ser submetidos à instância regional do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. (222.587-5/ I3)

22.24.10.2 Em poços, furos de sonda, chaminés ou galerias, exclusivos para ventilação, a velocidade pode ser superior a dez metros por segundo.

22.24.11 Sempre que a passagem por portas de ventilação acarretar riscos oriundos da diferença de pressão deverão ser instaladas duas portas em série, de modo a permitir que uma permaneça fechada enquanto a outra estiver aberta, durante o trânsito de pessoas ou equipamentos. (222.287-6/ I3)

22.24.11.1 A montagem e desmontagem das portas de ventilação somente será permitida com autorização do responsável pela mina. (222.588-3/ I3)

22.24.12 Na corrente principal, as estruturas utilizadas para a separação de ar fresco do ar viciado, nos cruzamentos, devem ser construídas com alvenaria ou material resistente à combustão ou revestido com material anti-chama. (222.288-4/ I3)

22.24.12.1 Os tapumes de ventilação devem ser conservados em boas condições de vedação de forma a proporcionar um fluxo adequado de ar nas frentes de trabalho. (222.289-2/ I3)

22.24.13 A instalação e as formas de operação do ventilador principal e do de emergência devem ser definidas e estabelecidas no projeto de ventilação constante do plano de lavra. (222.290-6/ I3)

22.24.14 O sistema de ventilação deve atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

a) possuir ventilador de emergência com capacidade que mantenha a direção do fluxo de ar, de acordo com as atividades para este caso, previstas no projeto de ventilação; (222.589-1 I4)

b) as entradas aspirantes dos ventiladores devem ser protegidas; (222.590-5/ I4)

c) o ventilador principal e o de emergência devem ser instalados de modo que não permitam a recirculação do ar e (222.591-3/ I4)

d) possuir sistema alternativo de alimentação de energia proveniente de fonte independente da alimentação principal para acionar o sistema de emergência nas seguintes situações:

I. minas sujeitas a acúmulo de gases explosivos ou tóxicos e (222.592-1/ I4)

II. minas em que a falta de ventilação coloque em risco a segurança das pessoas durante sua retirada. (222.593-0/ I4)

22.24.14.1 Na falta de alimentação de energia e de fonte independente da alimentação principal, o responsável pela mina deverá providenciar a retirada imediata das pessoas. (222.594-8/ I4)

22.24.15 A estação onde estão localizados os ventiladores principais e de emergência deve estar equipada com instrumentos para medição da pressão do ar. (222.292-2/ I4)

22.24.16 O ventilador principal deve ser dotado de dispositivo de alarme que indique a sua paralisação. (222.293-0/ I4)

22.24.17 Os motores dos ventiladores a serem instalados nas frentes com presença de gases explosivos devem ser a prova de explosão. (222.294-9/ I4)

22.24.18 Todas as galerias de desenvolvimento, após dez metros de avançamento, e obras subterrâneas sem comunicação ou em fundo-de-saco devem ser ventiladas através de sistema de ventilação auxiliar e o ventilador utilizado deverá ser instalado em posição que impeça a recirculação de ar. (222.295-7/ I4)

22.24.18.1 A chave de partida dos ventiladores deve estar na corrente de ar fresco. (222.595-6/ I3)

22.24.19 Para cada instalação ou desinstalação de ventilação auxiliar deve ser elaborado um diagrama específico, aprovado pelo responsável pela ventilação da mina. (222.296-5/ I3)

22.24.20 A ventilação auxiliar não deve ser desligada enquanto houver pessoas trabalhando na frente de serviço, salvo em casos de manutenção do próprio sistema e após a retirada do pessoal, permitida apenas a presença da equipe de manutenção, seguindo procedimentos previstos para esta situação específica. (222.297-3/ I3)

22.24.21 É vedada a ventilação utilizando-se somente ar comprimido, salvo em situações de emergência ou se o mesmo for tratado para a retirada de impurezas. (222.298-1/ I4)

22.24.21.1 O ar de descarga das perfuratrizes não é considerado ar de ventilação.

22.24.22 O pessoal envolvido na ventilação e todo o nível de supervisão da mina, que trabalhe em subsolo, deve receber treinamento em princípios básicos de ventilação de mina. (222.596-4/ I3)

22.24.23 Devem ser executadas, mensalmente, medições para avaliação da velocidade, vazão do ar, temperatura de bulbo seco e bulbo úmido contemplando, no mínimo, os seguintes pontos:

a) caminhos de entrada da ventilação; (222.597-2/ I3)

b) frentes de lavra e de desenvolvimento e (222.598-0/ I3)

c) ventilador principal. (222.599-9/ I3)

22.24.23.1 O resultados das medições devem ser anotados em registros próprios. (222.600-6/ I3)

22.24.24 No caso de minas grisutasas ou com ocorrência de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis o controle da sua concentração deve ser feito a cada turno, nas frentes de trabalho em operação e nos pontos importantes da ventilação. (222.601-4/ I4)

22.25 Beneficiamento

22.25.1 Os equipamentos de beneficiamento devem ser dispostos a uma distância suficiente entre si, de forma a permitir:

a) a circulação segura do pessoal; (222.602-2/ I3)

b) a sua manutenção; (222.603-0/ I3)

c) o desvio do material no caso de defeitos e (222.604-9/ I3)

d) a interposição de outros equipamentos necessários para reparos e manutenção. (222.605-7/ I3)

22.25.2 É obrigatória a adoção de medidas especiais de segurança para o trabalho no interior dos seguintes equipamentos:

- a) alimentadores; (222.606-5/ I4)
- b) moinhos; (222.607-3/ I4)
- c) teares; (222.608-1/ I4)
- d) galgas; (222.609-0/ I4)
- e) transportadores contínuos; (222.610-3/ I4)
- f) espessadores; (222.611-1/ I4)
- g) silos de armazenamento e transferência e (222.612-0/ I4)
- h) outros também utilizados nas operações de corte, revolvimento, moagem, mistura, armazenamento e transporte de massa. (222.613-8/ I4)

22.25.2.1 As medidas especiais de segurança citadas devem contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- a) uso de cinto de segurança fixado a cabo salva-vida; (222.614-6/ I4)
- b) realização dos trabalhos sob supervisão; (222.615-4/ I4)
- c) os equipamentos devem estar desligados, desenergizados, com os comandos bloqueados, travados e etiquetados; (222.616-2/ I4)
- d) descarregamento e ventilação prévia dos equipamentos e (222.617-0/ I4)
- e) monitoramento prévio, quando aplicável de:
 - I. qualidade do ar; (222.618-9/ I4)
 - II. explosividade e (222.767-3/ I4)
 - III. radiações ionizantes, quando utilizados medidores radioativos. (222.768-1/ I4)

22.25.2.2 Somente o responsável pelo bloqueio pode desbloquear o comando de partida dos equipamentos, cujo procedimento deverá estar devidamente registrado. (222.619-7/ I4)

22.25.3 Nos casos em que houver trabalho manual auxiliar na alimentação por gravidade de britadores, outros equipamentos ou locais com risco de queda, o trabalhador deve usar, obrigatoriamente, cinto de segurança firmemente fixado. (222.303-1/ I4)

22.25.4 Nos processos que exijam coleta de amostras esta deve ser realizada seguindo procedimentos escritos e os equipamentos devem dispor de local seguro para esta atividade. (222.620-0/ I4)

22.25.5 Em locais de risco de queda de material ou pessoas ou contato com partes móveis as áreas de circulação de pessoas devem estar sinalizadas e protegidas adequadamente, (222.304-0/ I4)

22.25.6 O acionamento de qualquer equipamento só pode ser realizado por pessoa autorizada, através de um sistema ou procedimento adequado de comando de partida, que impeça a ligação acidental. (222.621-9/ I4)

22.25.6.1 Deve haver, no mínimo, um sinal audível por todos os trabalhadores envolvidos ou afetados pela operação, pelo menos vinte segundos antes da movimentação efetiva de equipamentos que ofereçam riscos acentuados. (222.305-8/ I4)

22.25.7 Os locais de implantação de processos de lixiviação em pilha devem ser cercados e sinalizados, de forma a alertar que o acesso é proibido a pessoas não autorizadas. (222.306-6/ I3)

22.25.8 Os processos de lixiviação devem ser executados por trabalhadores treinados e supervisionados por profissional legalmente habilitado. (222.307-4/ I3)

22.26 Deposição de Estéril, Rejeitos e Produtos

22.26.1 Os depósitos de estéril, rejeitos, produtos, barragens e áreas de armazenamento, assim como as bacias de decantação, devem ser construídas em observância aos estudos hidro-geológicos e ainda, atender às normas ambientais e às normas reguladoras de mineração. (222.662-7/ I2)

22.26.2 Os depósitos de estéril, rejeitos ou de produtos e as barragens devem ser mantidas sob supervisão de profissional habilitado e dispor de monitoramento da percolação de água, da movimentação e estabilidade e do comprometimento do lençol freático. (222.308-2/ I3)

22.26.2.1 Nas situações de risco grave e iminente de ruptura de barragens e taludes, as áreas de risco devem ser evacuadas, isoladas e a evolução do processo monitorado e todo o pessoal potencialmente afetado deve ser informado. (222.309-0/ I4)

22.26.2.2 O acesso aos depósitos de produtos, estéril e rejeitos deve ser sinalizado e restrito ao pessoal necessário aos trabalhos ali realizados. (222.310-4/ I3)

22.26.3 A estocagem definitiva ou temporária de produtos tóxicos ou perigosos deve ser realizada com segurança e de acordo com a regulamentação vigente. (222.311-2/ I4)

22.27 Iluminação

22.27.1 Os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequado às atividades desenvolvidas. (222.312-0/ I3)

22.27.1.1 Em subsolo, é obrigatória a existência de sistema de iluminação estacionária, mantendo-se os seguintes níveis mínimos de iluminamento médio nos locais a seguir relacionados:

- a) cinquenta lux no fundo do poço; (222.623-5/ I3)

- b)** cinquenta lux na casa de máquinas; (222.624-3/ I3)
- c)** vinte lux no caminhos principais; (222.625-1/ I3)
- d)** vinte lux nos pontos de carregamento, descarregamento e trânsito sobre transportadores contínuos; (222.626-0/ I3)
- e)** sessenta lux na estação de britagem e (222.627-8/ I3)
- f)** duzentos e setenta lux no escritório e oficinas de reparos. (222.628-6/ I3)

22.27.2 As instalações de superfície que dependam de iluminação artificial, cuja falha possa colocar em risco acentuado a segurança das pessoas, devem ser providas de iluminação de emergência que atenda aos seguintes requisitos:

- a)** ligação automática no caso de falha do sistema principal; (222.629-4/ I4)
- b)** ser independente do sistema principal; (222.630-8/ I4)
- c)** prover iluminação suficiente que permita a saída das pessoas da instalação e (222.631-6/ I4)
- d)** ser testadas e mantidas em condições de funcionamento. (222.632-4/ I4)

22.27.2.1 Caso não seja possível a instalação de iluminação de emergência, os trabalhadores devem dispor de equipamentos individuais de iluminação. (222.315-5/ I4)

22.27.3 Devem dispor de iluminação suplementar à iluminação individual as seguintes atividades no subsolo:

- a)** verificação de riscos de quedas de material; (222.633-2/ I4)
- b)** verificação de falhas e descontinuidades geológicas; (222.634-0/ I4)
- c)** abatimentos de chocos e blocos instáveis e (222.635-9/ I4)
- d)** manutenção elétrica e mecânica nas frentes de trabalho (222.636-7/ I4)

22.27.4 Quando necessária iluminação dos depósitos de explosivos e acessórios, esta somente poderá ser externa. (222.637-5/ I4)

22.27.5 Em trabalhos no interior de depósitos de explosivos e acessórios só é permitido o uso de lanternas de segurança. (222.638-3/ I4)

22.27.6 Durante o trabalho noturno ou em condições de pouca visibilidade em minas a céu aberto, as frentes de basculamento ou descarregamento em operação devem possuir iluminação suficiente. (222.317-1/ I4)

22.27.6.1 Quando as condições atmosféricas impedirem a visibilidade, mesmo com iluminação artificial, os trabalhos e o tráfego de veículos e equipamentos móveis deverão ser suspensos. (222.318-0/ I4)

22.27.7 É obrigatório o uso de lanternas individuais nas seguintes condições:

- a)** para o acesso e o trabalho em mina subterrânea e (222.639-1/ I4)
- b)** para deslocamento noturno na área de operação de lavra, basculamento e carregamento, nas minas a céu aberto. (222.640-5/ I4)

22.27.7.1 Em minas com ocorrência de gases explosivos, só será permitido o uso de lanternas de segurança. (222.320-1/ I4)

22.27.7.2 Lanternas de reserva devem estar disponíveis em pontos próximos aos locais de trabalho e em condições de uso. (222.321-0/ I4)

22.27.8 No caso de trabalhos em minerais com alto índice de refletância deverão ser tomadas medidas especiais de proteção da visão. (222.641-3/ I3)

22.28 Proteção contra Incêndios e Explosões Acidentais.

22.28.1 Na minas e instalações sujeitas a emanções de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis o PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos - deverá incluir ações de prevenção e combate a incêndio e de explosões acidentais. (222.642-1/ I3)

22.28.1.1 As ações de prevenção e combate a incêndio e de prevenção de explosões acidentais devem ser implementadas pelo responsável pela mina e devem incluir, no mínimo:

- a)** indicação de um responsável pelas equipes, serviços e equipamentos para realizar as medições; (222.643-0/ I3)
- b)** registros dos resultados das medições permanentemente organizados, atualizados e disponíveis à fiscalização e (222.644-8/ I3)
- c)** a periodicidade da realização das medições deverá ser determinada em função das características dos gases, podendo ser modificada a critério técnico. (222.645-6/ I3)

22.28.2 Em minas subterrâneas não deve ser ultrapassada a concentração um por cento em volume, ou equivalente, de metano no ambiente de trabalho. (222.323-6/ I4)

22.28.2.1 No caso da ocorrência de metano acima desta concentração, as atividades devem ser imediatamente suspensas, informando-se a chefia imediata e executando somente trabalhos para reduzir a concentração. (222.324-4/ I4)

22.28.2.2 Em caso de ocorrência de metano com concentração igual ou superior a dois por cento em volume, ou equivalente, a zona em perigo deve ser imediatamente evacuada e interditada. (222.325-

2/ 14)

22.28.3 A concentração de metano na corrente de ar deverá ser controlada periodicamente, conforme programa estabelecido e aprovado pelo responsável pela mina. (222.326-0/ 13)

22.28.3.1 Acima de zero vírgula oito por cento em volume de metano no ar, será proibido desmonte com explosivo. (222.327-9/ 14)

22.28.4 Nas minas subterrâneas sujeitas à concentração de gases, que possam provocar explosões e incêndios, devem estar disponíveis próximos aos postos de trabalho equipamentos individuais de fuga rápida em quantidade suficiente para o número de pessoas presentes na área. (222.328-7/ 14)

22.28.4.1 Além dos equipamentos de fuga rápida deverão estar disponíveis câmaras de refúgio incombustíveis, por tempo mínimo previsto no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR- com capacidade para abrigar os trabalhadores em caso de emergência possuindo as seguintes características mínimas:

a) porta capaz de ser selada hermeticamente; (222.646-4/ 14)

b) sistema de comunicação com a superfície; (222.647-2/ 14)

c) água potável e sistema de ar comprimido e (222.648-0/ 14)

d) ser facilmente acessíveis e identificados. (222.649-9/ 14)

22.28.5 Todas as minerações devem possuir um sistema com procedimentos escritos, equipes treinadas de combate a incêndio e sistema de alarme. (222.330-9/ 13)

22.28.5.1 As equipes deverão ser treinadas por profissional qualificado e fazer exercícios periódicos de simulação. (222.650-2/ 13)

22.28.6 A prevenção de incêndio deverá ser promovida em todas as dependências da mina através das seguintes medidas:

a) proibição de se portar ou utilizar produtos inflamáveis ou qualquer objeto que produza fogo ou faísca, a não ser os necessários aos trabalhos de mineração subterrânea; (222.651-0/ 14)

b) disposição adequada de lixo ou material descartável com potencial inflamável em qualquer dependência da mina; (222.652-9/ 14)

c) proibição de estocagem de produtos inflamáveis e de explosivos próximo a transformadores, caldeiras, e outros equipamentos e instalações que envolvam eletricidade e calor; (222.653-7/ 14)

d) os trabalhos envolvendo soldagem, corte e aquecimento, através de chama aberta, só poderão ser executados quando forem providenciados todos os meios adequados para prevenção e combate de eventual incêndio e (222.654-5/ 14)

e) proibição de fumar em subsolo. (222.655-3/ 14)

22.28.7 É proibido o porte e uso de lanternas de carbureto de cálcio em subsolo. (222.332-5/ 14)

22.28.8 Em minas subterrâneas, onde for utilizado sistema de transporte por correias transportadoras, deverá ser instalado sistema de combate a incêndio próximo ao seu sistema de acionamento e dos tambores. (222.333-3/ 14)

22.28.9 Em minas de carvão, as correias transportadoras deverão ser construídas de material resistente à combustão. (222.334-1/ 14)

22.28.9.1 Em minas de carvão deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para evitar o acúmulo de pó de carvão ao longo das partes móveis dos sistemas de transportadores de correia, onde possa ocorrer aquecimento por atrito. (222.335-0/ 14)

22.28.10 Nos acessos de ar fresco devem ser tomadas precauções adicionais nas instalações para se evitar incêndios e sua propagação. (222.336-8/ 14)

22.28.11 O sistema da ventilação de mina subterrânea deve ser regido e dotado de procedimentos ou dispositivos que:

a) impeçam que os gases de combustão provenientes de incêndio na superfície penetrem no seu interior e (222.656-1/ 14)

b) possibilitem que os gases de combustão ou outros gases tóxicos gerados em seu interior em virtude de incêndio não sejam carregados para as frentes de trabalho ou sejam adequadamente diluídos. (222.657-0/ 14)

22.28.12 Nas proximidades dos acessos à mina subterrânea não devem ser instalados depósitos de produtos combustíveis, inflamáveis ou explosivos. (222.338-4/ 14)

22.28.13 Todo insumo inflamável ou explosivo, deve ser rotulado e guardado em depósito seguro, identificado e construído conforme regulamentação vigente. (222.339-2/ 13)

22.28.14 Devem ser instaladas, nas minas subterrâneas, redes de água, sistemas ou dispositivos que permitam o combate a incêndios. (222.340-6/ 14)

22.28.15 Em toda mina devem ser instalados extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, cuja inspeção deve ser realizada por pessoal treinado. (222.341-4/ 14)

22.28.16 Os equipamentos de combate a incêndios, as tomadas de água e o estoque do material a ser utilizado na construção emergencial de diques, na superfície e no subsolo, devem estar

permanentemente identificados e dispostos em locais apropriados e visíveis. (222.658-8/ I4)

22.28.16.1 Os equipamentos do sistema de combate a incêndio devem ser inspecionados periodicamente. (222.659-6/ I3)

22.28.17 - Todos os trabalhadores devem estar instruídos sobre prevenção e combate a princípios de incêndios, através do uso de extintores portáteis, e sobre noções de primeiros socorros. (222.660-0/ I3)

22.28.18 Havendo a constatação de incêndio, toda a área de risco deve ser interditada e as pessoas não diretamente envolvidas no seu combate devem ser evacuadas para áreas seguras. (222.661-8/ I4)

22.28.19 As carpintarias devem estar distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio e explosão. (222.342-2/ I3)

22.29 Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão

22.29.1 As minas subterrâneas de carvão devem identificar as fontes de geração de poeiras tomando as medidas preventivas cabíveis para reduzir o risco de inflamação de poeiras e a propagação da chama. (222.343-0/ I4)

22.29.1.1 As medidas preventivas serão implementadas principalmente nos seguintes locais:

a) frentes de lavra; (222.662-6/ I4)

b) pontos de transferência; (222.663-4/ I4)

c) pontos de carregamento de minério em correias transportadoras e (222.664-2/ I4)

d) d)onde existam fontes de ignição. (222.665-0/ I4)

22.29.1.2 As medidas preventivas serão:

a) nas frentes de lavra: umidificação das operações que possam gerar poeiras; (222.666-9/ I4)

b) nos pontos de transferência e nos pontos de carregamento:

I. umidificação; (222.667-7/ I4)

II. neutralização com material inerte ou (222.668-5/ I4)

III. lavagem periódica em intervalos de tempo a serem determinados para cada local, das paredes, teto e lapa e (222.669-3/ I4)

c) nos locais onde existam fontes de ignição:

I. isolamento da fonte (222.670-7/ I4)

II. umidificação ou (222.671-5/ I4)

III. neutralização com material inerte. (222.672-3/ I4)

22.30 Proteção contra Inundações

22.30.1 A empresa ou o Permissionário de Lavra Garimpeira deve adotar medidas que previnam inundações acidentais em suas instalações, tomando por base os estudos hidro-geológicos previstos nas normas reguladoras de mineração. (222.346-5/ I3)

22.30.1.1 No subsolo, serão ainda adotadas as seguintes providências:

a) controlar a quantidade de água bombeada e suas variações ao longo do tempo e (222.673-1/ I3)

b) adotar sistema de comunicação adequado sempre que houver risco iminente de inundação das galerias de acesso ou saída de pessoal. (222.674-0/ I4)

22.31 Equipamentos Radioativos

22.31.1 As minerações que utilizem fontes ou medidores radioativos em seus processos devem obedecer as Diretrizes Básicas e de Radioproteção da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, especialmente nas NE nºs 3.01/83; 6.02/84; 3.02/88; 3.03/88 e alterações posteriores. (222.675-8/ I4)

22.31.2 A empresa que utilizar fontes ou medidores radioativos deverá manter a disposição da fiscalização seu Plano de Radioproteção, os resultados de exposição dos trabalhadores e dos levantamentos radiométricos, além dos certificados de calibração dos aparelhos de medição. (222.348-1/ I3)

22.31.3 Todas as fontes radioativas e áreas com possibilidade de expor os trabalhadores a taxas de doses acima das permitidas para indivíduos do público devem ser mantidas sinalizadas. (222.349-0/ I4)

22.31.4 Os trabalhadores sujeitos a exposição a radiações ionizantes e os que transitem por áreas onde haja fontes radioativas devem ser informados sobre os equipamentos, seu funcionamento e seus riscos. (222.676-6/ I3)

22.31.5 Os trabalhos envolvendo radiações ionizantes devem possuir orientação de um Supervisor de Radioproteção habilitado pela CNEN. (222.350-3/ I3)

22.31.6 As fontes radioativas suplementares e as fora de uso devem estar armazenadas segundo as normas da CNEN. (222.351-1/ I4)

22.32 Operações de Emergência

22.32.1 Toda mina deverá elaborar, implementar e manter atualizado um plano de emergência que

inclua, no mínimo, os seguintes requisitos:

a) Identificação de seus riscos maiores; (222.677-4/ I3)

b) normas de procedimentos para operações em caso de:

I. incêndios; (222.678-2/ I3)

II. inundações; (222.679-0/ I3)

III. explosões; (222.680-4/ I3)

IV. desabamentos; (222.681-2/ I3)

V. paralisação do fornecimento de energia para o sistema de ventilação; (222.682-0/ I3)

VI. acidentes maiores e (222.683-9/ I3)

VII. outras situações de emergência em função das características da mina, dos produtos e dos insumos utilizados; (222.684-7/ I3)

c) localização de equipamentos e materiais necessários para as operações de emergência e prestação de primeiros socorros; (222.685-5/ I3)

d) descrição da composição e os procedimentos de operação de brigadas de emergência para atuar nas situações descritas nos incisos I a VII; (222.686-3/ I3)

e) treinamento periódico das brigadas de emergência; (222.687-1/ I3)

f) simulação periódica de situações de salvamento com a mobilização do contingente da mina diretamente afetado pelo evento; (222.688-0/ I3)

g) definição de áreas e instalações devidamente construídas e equipadas para refúgio das pessoas e prestação de primeiros socorros; (222.689-8/ I3)

h) definição de sistema de comunicação e sinalização de emergência, abrangendo o ambiente interno e externo e (222.690-1/ I3)

i) a articulação da empresa com órgãos da defesa civil. (222.691-0/ I2)

22.32.1.1 Compete ao supervisor conhecer e divulgar os procedimentos do plano de emergência a todos os seus subordinados. (222.692-8/ I3)

22.32.2 A empresa proporcionará treinamento semestral específico à brigada de emergência, com aulas teóricas e aplicações práticas. (222.693-6/ I3)

22.32.3 Devem ser realizadas, anualmente, simulações do plano de emergência com mobilização do contingente da mina diretamente afetado. (222.694-4/ I3)

22.32.4 Nas minas de subsolo deve existir uma área reservada para refúgio, em caso de emergência, devidamente construída e equipada para abrigar o pessoal e prestação de primeiros socorros. (222.353-8/ I4)

22.33 Vias e Saídas de Emergência

22.33.1 Toda mina subterrânea em atividade deve possuir, obrigatoriamente, no mínimo, duas vias de acesso à superfície, uma via principal e uma alternativa ou de emergência, separadas entre si e comunicando-se por vias secundárias, de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra. (222.354-6/ I4)

22.33.1.1 O disposto neste item não se aplica durante a fase de abertura da mina. (222.695-2/ I4)

22.33.2 Na mina subterrânea em operação normal de suas atividades, as vias principais e secundárias devem proporcionar condições para que toda pessoa, a partir dos locais de trabalho, tenha alternativa de trânsito para as duas vias de acesso à superfície, sendo uma delas o caminho de emergência. (222.355-4/ I4)

22.33.3 No subsolo, os locais de trabalho devem possibilitar a imediata evacuação, em condições de segurança para os trabalhadores, devendo ser previsto o número e distribuição do pessoal no plano de emergências conforme disposto no subitem 22.32.1. (222.696-0/ I4)

22.33.4 As vias e saídas de emergência devem ser direcionadas o mais diretamente possível para o exterior, em zona de segurança ou ponto de concentração previamente determinado e sinalizado. (222.697-9/ I4)

22.33.5 As vias e saídas de emergência, assim como as vias de circulação e as portas que lhes dão acesso, devem ser devidamente sinalizadas e mantidas desobstruídas. (222.356-2/ I4)

22.33.6 Os planos inclinados e chaminés destinados à saída de emergência devem possuir escadas construídas e instaladas conforme prescrito no item 22.10. (222.698-7/ I4)

22.34 Paralisação e Retomada de Atividades nas Minas

22.34.1 Ao suspender temporária ou definitivamente a lavra, a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá comunicar ao órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. (222.699-5/ I2)

22.34.2 As minas paralisadas definitivamente deverão ter todos os seus acessos vedados, na forma da legislação em vigor. (222.700-2/ I4)

22.34.3 Para o retorno das atividades de lavra, a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá tomar as seguintes providências:

- a) reavaliar o estado de conservação da mina, suas dependências, equipamentos e sistemas; (222.701-0/ I3)
- b) restabelecer as condições de higiene e segurança do trabalho; (222.702-9/ I4)
- c) ventilar todas as frentes antes de se adentrar nas mesmas, no caso de minas subterrâneas, monitorando a qualidade do ar; (222.703-7/ I4)
- d) drenar as áreas inundadas ou alagadas; (222.704-5/ I4)
- e) verificar a estabilidade da estrutura da mina, reforçando-a, em especial aquelas danificadas; (222.705-3/ I4)
- f) realizar estudos e projetos adicionais exigidos pelos órgãos fiscalizadores e (222.706-1/ I3)
- g) manter à disposição da fiscalização do trabalho a autorização de reinício das atividades de lavra, expedida pelo DNPM. (222.707-0/ I2)

22.35 Informação, Qualificação e Treinamento

22.35.1 A empresa ou Permissionário de Lavra Garipeira deve proporcionar aos trabalhadores treinamento, qualificação, informações, instruções e reciclagem necessárias para preservação da sua segurança e saúde, levando-se em consideração o grau de risco e natureza das operações. (222.708-8/ I3)

22.35.1.1 O treinamento admissional para os trabalhadores, que desenvolverão atividades no setor de mineração ou daqueles transferidos da superfície para o subsolo ou vice-versa, abordará, no mínimo, os seguintes tópicos:

- a) treinamento introdutório geral com reconhecimento do ambiente de trabalho; (222.709-6/ I3)
- b) treinamento específico na função e (222.710-0/ I3)
- c) orientação em serviço. (222.711-8/ I3)

22.35.1.2 O treinamento introdutório geral deve ter duração mínima de seis horas diárias, durante cinco dias, para as atividades de subsolo, e de oito horas diárias, durante três dias, para atividades em superfície, durante o horário de trabalho, e terá o seguinte currículo mínimo: (222.773-8/ I4)

- a) ciclo de operações da mina; (222.712-6/ I3)
- b) principais equipamentos e suas funções; (222.713-4/ I3)
- c) infra-estrutura da mina; (222.714-2/ I3)
- d) distribuição de energia; (222.715-0/ I3)
- e) suprimento de materiais; (222.716-9/ I3)
- f) transporte na mina; (222.717-7/ I3)
- g) regras de circulação de equipamentos e pessoas; (222.718-5/ I3)
- h) procedimentos de emergência; (222.719-3/ I3)
- i) primeiros socorros; (222.720-7/ I3)

j) divulgação dos riscos existentes nos ambientes de trabalho constantes no Programa de Gerenciamento de Riscos e dos acidentes e doenças profissionais e (222.721-5/ I3)

k) reconhecimento do ambiente do trabalho. (222.722-3/ I3)

22.35.1.3 O treinamento específico na função consistirá de estudo e práticas relacionadas às atividades a serem desenvolvidas, seus riscos, sua prevenção, procedimentos corretos e de execução e terá duração mínima de quarenta horas para as atividades de superfície e quarenta e oito horas para as atividades de subsolo, durante o horário de trabalho e no período contratual de experiência ou antes da mudança de função. (222.360-0/ I4)

22.35.1.3.1 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deve proporcionar treinamento específico, com reciclagem periódica, aos trabalhadores que executem as seguintes operações e atividades:

- a) abatimento de chocos e blocos instáveis; (222.723-1/ I4)
- b) tratamento de maciços; (222.724-0/ I4)
- c) manuseio de explosivos e acessórios; (222.725-8/ I4)
- d) perfuração manual; (222.726-6/ I4)
- e) carregamento e transporte de material; (222.727-4/ I4)
- f) transporte por arraste; (222.728-2/ I4)
- g) operações com guinchos e içamentos; (222.729-0/ I4)
- h) inspeções gerais da frente de trabalho; (222.730-4/ I4)
- i) manipulação e manuseio de produtos tóxicos ou perigosos e (222.731-2/ I4)
- j) outras atividades ou operações de risco especificadas no PGR . (222.732-0/ I4)

22.35.1.4 A orientação em serviço consistirá de período no qual o trabalhador desenvolverá suas atividades, sob orientação de outro trabalhador experiente ou sob supervisão direta, com a duração mínima de quarenta e cinco dias. (222.733-9/ I3)

22.35.1.5 Treinamentos periódicos e para situações específicas deverão ser ministrados sempre que necessário para a execução das atividades de forma segura. (222.734-7/ I3)

22.35.2 Para operação de máquinas, equipamentos ou processos diferentes a que o operador estava habituado, deve ser feito novo treinamento, de modo a qualificá-lo à utilização dos mesmos.

(222.735-5/ I4)

22.35.3 Será obrigatória orientação que inclua as condições atuais das vias de circulação das minas para os trabalhadores afastados do trabalho por mais de trinta dias consecutivos. (222.361-9/ I3)

22.35.4 As instruções visando a informação, qualificação e treinamento dos trabalhadores devem ser redigidas em linguagem compreensível e adotando metodologias, técnicas e materiais que facilitem o aprendizado para preservação de sua segurança e saúde. (222.736-3/ I3)

22.35.5 Considerando as características da mina, dos métodos de lavra e do beneficiamento, outros treinamentos poderão ser determinados pela autoridade regional competente em matéria de Segurança e Saúde do Trabalhador. (222.737-1/ I3)

22.36 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração – CIPAMIN

22.36.1 A empresa de mineração ou Permissionário de Lavra Garimpeira que admita trabalhadores como empregados deve organizar e manter em regular funcionamento, na forma prevista nesta NR, em cada estabelecimento, uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes -CIPA, doravante denominada CIPA na Mineração - CIPAMIN. (222.362-7/ I3)

22.36.2 A CIPAMIN tem por objetivo observar e relatar as condições de risco no ambiente de trabalho, visando a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho na mineração, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a segurança e a saúde dos trabalhadores.

22.36.2.1 O treinamento para membros da CIPAMIN poderá ser ministrado pelo SESMT, entidades sindicais de empregadores ou de trabalhadores ou por profissionais que possuam conhecimentos sobre os temas ministrados, escolhidos de comum acordo entre o empregador e os membros da Comissão.

22.36.2.1.1 As empresas com até cinquenta empregados, inclusive as que possuem somente trabalhadores designados, podem organizar ou participar de treinamentos conjuntos que contemplem os temas especificados no item 22.36.12.2.

22.36.3 A CIPAMIN será composta de representante do empregador e dos empregados e seus respectivos suplentes, de acordo com as proporções mínimas constantes no Quadro III, anexo. (222.738-0/ I3)

22.36.3.1 A composição da CIPAMIN deverá observar critérios que permitam estar representados os setores que ofereçam maior risco ou que apresentem maior número de acidentes do trabalho. (222.739-8/ I3)

22.36.3.1.1 Os setores de maior risco deverão ser definidos pela CIPAMIN com base nos dados do PGR, no relatório anual do PCMSO, na estatística de acidentes do trabalho elaborada pelo SESMT e outros dados e informações relativas à segurança e saúde no trabalho disponíveis na empresa. (222.740-1/ I3)

22.36.3.2 Quando o estabelecimento não se enquadrar no Quadro III desta NR a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá designar e treinar em prevenção de acidentes um representante para cumprir os objetivos da CIPAMIN, o qual deverá promover a participação dos trabalhadores nas ações de prevenção de acidentes e doenças profissionais. (222.741-0/ I3)

22.36.4 Os representantes dos empregados na CIPAMIN serão por estes eleitos seguindo os procedimentos estabelecidos na Norma Regulamentadora n.º 5 – CIPA e respeitando o critério estabelecido no item subitem 22.36.3.1. (222.742-8/ I2)

22.36.4.1 Em obediência aos critérios do subitem 22.36.3.1 para a composição da CIPAMIN esta indicará as áreas a serem contempladas pela representatividade individual de empregados do setor. (222.743-6/ I2)

22.36.4.1.1 Observado o dimensionamento do Quadro III, a CIPAMIN deverá ser composta de forma a abranger a representatividade de todos os setores da empresa, podendo, se for o caso, agrupar áreas ou setores preferentemente afins. (222.744-4/ I2)

22.36.4.2 Os candidatos interessados deverão inscrever-se para representação da sua área ou setor de trabalho.

22.36.4.3 A eleição será realizada por área ou setor e os empregados votarão nos inscritos de sua área ou setor de trabalho. (222.745-2/ I2)

22.36.4.4 Assumirá a condição de titular da CIPAMIN o candidato mais votado na área ou setor de trabalho. (222.746-0/ I2)

22.36.4.5 Assumirá a condição de suplente, considerando o Quadro III, dentre todos os outros candidatos, o mais votado, desconsiderando a área ou setor de trabalho. (222.747-9/ I2)

22.36.4.6 O mandato dos membros eleitos da CIPAMIN terá duração de um ano, permitida uma reeleição. (222.748-7/ I2)

22.36.5 O Presidente da CIPAMIN bem como o representante suplente do empregador serão por este indicados.

22.36.6 O Vice-Presidente da CIPAMIN será escolhido entre os representantes titulares dos empregados.

22.36.7 A CIPAMIN terá como atribuições:

- a) elaborar o Mapa de Riscos, conforme prescrito na Norma Regulamentadora nº.5 (CIPA), encaminhando-o ao empregador e ao SESMT, quando houver;
- b) recomendar a implementação de ações para o controle dos riscos identificados;
- c) analisar e discutir os acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos, propondo e solicitando medidas que previnam ocorrências semelhantes e orientando os demais trabalhadores quanto à sua prevenção;
- d) estabelecer negociação permanente no âmbito de suas representações para a recomendação e solicitação de medidas de controle ao empregador;
- e) acompanhar a implantação das medidas de controle e do cronograma de ações estabelecido no PGR e no PCMSO ;
- f) participar das inspeções periódicas dos ambientes de trabalho programadas pela empresa ou SESMT, quando houver, seguindo cronograma negociado com o empregador;
- g) realizar reuniões mensais em local apropriado e durante o expediente normal da empresa, obedecendo ao calendário anual, com lavratura das respectivas Atas em livro próprio;
- h) realizar reuniões extraordinárias quando da ocorrência de acidentes de trabalho fatais ou que resultem em lesões graves com perda de membro ou função orgânica ou que cause prejuízo de monta, no prazo máximo de 48(quarenta e oito) horas após sua ocorrência;
- i) requerer do SESMT, quando houver, ou do empregador ciência prévia do impacto à segurança e à saúde dos trabalhadores de novos projetos ou de alterações significativas no ambiente ou no processo de trabalho, revisando, nestes casos, o Mapa de Riscos elaborado;
- j) requisitar à empresa ou ao Permissionário de Lavra Garimpeira as cópias da Comunicações de Acidente do Trabalho- CAT- emitidas ;
- k) apresentar, durante o treinamento admissional dos trabalhadores previsto no item 22.35, os seus objetivos, atribuições e responsabilidades e
- l) realizar, anualmente, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho na Mineração– SIPATMIN, com divulgação do resultado das ações implementadas pela CIPAMIN.

22.36.8 O empregador deverá proporcionar à CIPAMIN os meios e condições necessários ao desempenho de suas atribuições (222.750-9/ I3)

22.36.9 São atribuições do Presidente da CIPAMIN:

- a) coordenar e controlar as atividades da CIPAMIN;
- b) convocar os membros para as reuniões ordinárias mensais e extraordinárias;
- c) preparar a pauta das reuniões ordinárias em conjunto com o Vice-Presidente;
- d) presidir as reuniões;
- e) encaminhar ao empregador e ao SESMT, quando houver, o Mapa de Riscos elaborado;
- f) encaminhar ao empregador e ao SESMT, quando houver, as recomendações e solicitações da CIPAMIN;
- g) zelar pelo funcionamento e prover os meios necessários ao cumprimento das atribuições da CIPAMIN;
- h) manter e promover o relacionamento da CIPAMIN com o SESMT, quando houver, e com os demais setores da empresa e
- i) elaborar relatório trimestral de atividades, em conjunto com o Vice-Presidente, enviando-o ao empregador e ao SESMT, quando houver.

22.36.10 São atribuições do Vice-Presidente da CIPAMIN:

- a) substituir o Presidente em seus impedimentos;
- b) coordenar os representantes dos empregados na elaboração e no encaminhamento das recomendações e demais ações previstas nas atribuições da CIPAMIN;
- c) liderar os representantes dos empregados nas discussões e negociações dos itens da pauta nas reuniões da CIPAMIN;
- d) negociar com o empregador a adoção de medidas de controle e de correção dos riscos e de melhoria dos ambientes de trabalho, inclusive a designação de grupo de trabalho para investigação de acidentes de trabalho e para participar das inspeções periódicas dos ambientes de trabalho e
- e) havendo impasse na negociação prevista na alínea “d”, solicitar a presença do Ministério do Trabalho e Emprego na empresa.

22.36.11 Será indicado pela empresa, de comum acordo com os membros da CIPAMIN, um

secretário e seu substituto, componentes ou não da Comissão. (222.751-7/ I2)

22.36.11.1 O Secretário da CIPAMIN terá como atribuições:

- a) acompanhar as reuniões da Comissão, lavrando as respectivas atas e submetendo-as à aprovação e assinatura dos membros presentes;
- b) preparar a correspondência;
- c) outras que lhe forem conferidas pelo Presidente ou Vice-Presidente da CIPAMIN e
- d) registrar em Ata as recomendações e solicitações da CIPAMIN.

22.36.12 Todos os membros da CIPAMIN, efetivos e suplentes, deverão receber treinamento de prevenção de acidentes e doenças profissionais, durante o expediente normal da empresa. (222.752-5/ I3)

22.36.12.1 O treinamento para membros da CIPAMIN poderá ser ministrado pelo SESMT, entidades sindicais de empregadores ou de trabalhadores ou por profissionais que possuam conhecimentos sobre os temas ministrados, escolhidos de comum acordo entre o empregador e os membros da Comissão.

22.36.12.1.1 As empresas com até cinquenta empregados, inclusive as que possuem somente trabalhadores designados, podem organizar ou participar de treinamentos conjuntos que contemplem os temas especificados no item 22.36.12.2.

22.36.12.2 O currículo do curso previsto neste item deverá abranger os riscos de acidentes e doenças profissionais constantes no PGR, as medidas adotadas para eliminar e controlar aqueles riscos, além de técnicas para elaboração do Mapa de Riscos e metodologias de análise de acidentes. (222.753-3/ I3)

22.36.12.3 A carga horária do curso de prevenção de acidentes e doenças profissionais deverá ser de quarenta horas anuais, das quais vinte horas serão ministradas antes da posse dos membros da CIPAMIN. (222.754-1/ I3)

22.36.13 Uma vez instalada a CIPAMIN, esta deverá ser registrada no órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego, conforme prescrito na Norma Regulamentadora n.º 5. (222.755-0/ I2)

22.36.14 Havendo no estabelecimento empresas prestadoras de serviços ou empreiteiras que não se enquadrem no Quadro III desta Norma, estas deverão indicar pelo menos um representante para participar das reuniões da CIPAMIN da contratante. (222.363-5/ I3)

22.37 Disposições Gerais

22.37.1 O empregador deverá fornecer ao trabalhador do subsolo alimentação compatível com a natureza do trabalho, sob a supervisão de um nutricionista, na forma da legislação vigente. (222.363-5/ I3)

22.37.1.1 Havendo fornecimento de alimentação no subsolo, a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira manterá local adequado que atenda às condições de segurança, higiene e conforto. (222.364-3/ I3)

22.37.2 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira manterá instalações sanitárias tratadas e higienizadas destinadas à satisfação das necessidades fisiológicas, próximas aos locais e frentes de trabalho. (222.365-1/ I3)

22.37.2.1 Em subsolo os recipientes coletores dos dejetos gerados deverão ser removidos ao final de cada turno de trabalho para a superfície, onde será dado destino conveniente a seu conteúdo, respeitadas as normas de higiene e saúde e a legislação ambiental vigente. (222.757-6/ I3)

22.37.2.2 As instalações sanitárias que adotem processamento químico ou biológico dos dejetos deverão observar as normas de higiene e saúde e as instruções do fabricante. (222.758-4/ I3)

22.37.3 As condições de conforto e higiene nos locais de trabalho serão aquelas estabelecidas na Norma Regulamentadora n.º 24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. (222.759-2/ I2)

22.37.3.1 A empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira poderá substituir os armários individuais por outros dispositivos para a guarda de roupa e objetos pessoais que garantam condições de higiene, saúde e conforto. (222.760-6/ I2)

22.37.3.2 Havendo locais para a troca e guarda de roupa no subsolo estes deverão observar os mesmos requisitos dos subitens 22.37.3 e 22.37.3.1 (222.761-4/ I3)

22.37.4 Nos locais e postos de trabalho será fornecida aos trabalhadores água potável em condições de higiene. (222.366-0/ I4)

22.37.5 Quando o empregador fornecer o transporte para deslocamento de pessoal, diretamente ou através de empresas idôneas, deverá observar que sejam realizados em veículos apropriados, garantindo condições de comodidade, conforto e segurança aos trabalhadores. (222.367-8/ I3)

22.37.6 A empresa deverá manter organizada e atualizada a estatística de acidentes de trabalho e doenças profissionais, assegurando pleno acesso a essa documentação à CIPAMIN, SESMT e Delegacia Regional do Trabalho e Emprego -DRTE. (222.762-2/ I3)

22.37.6.1 Os acidentes e doenças profissionais deverão ser analisados segundo metodologia que permita identificar as causas principais e contribuintes que levaram à ocorrência do evento, indicando as medidas de controle para prevenção de novas ocorrências. (222.763-0/ I3)

22.37.7 Em caso de ocorrência de acidente fatal, é obrigatória a adoção das seguintes medidas:

a) comunicar, de imediato, à autoridade policial competente e à DRT, a ocorrência de acidente (222.764-9/ I4)

b) isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até sua liberação pela autoridade policial competente. (222.765-7/ I4)

22.37.8 Os casos omissos decorrentes da aplicação desta Norma Regulamentadora serão dirimidas pelo Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho - DSST/MTE.

22.37.9 O disciplinado na presente Norma Regulamentadora não exclui a observância das demais disposições estabelecidas em legislações específicas.

QUADROS ANEXOS À NR-22

QUADRO I

Número de trabalhadores a serem amostrados em função do número de trabalhadores do Grupo Homogêneo de Exposição, conforme disposto no item 22.17.1.

N*	n
8	7
9	8
10	9
11-12	10
13-14	11
15-17	12
18-20	13
21-24	14
25-29	15
30-37	16
38-49	17
50	18
ACIMA DE 50	22

Onde: N = número de trabalhadores do Grupo Homogêneo de Exposição

n = número de trabalhadores a serem amostrados

* se N menor ou igual a 7, n = N

QUADRO II

Determinação da vazão de ar fresco conforme disposto no item 22.24.8

a) Cálculo da vazão de ar fresco em função do número máximo de pessoas ou máquinas com motores a combustão a óleo diesel

$$QT = Q1 \times n1 + Q2 \times n2 \text{ [m}^3\text{/min]}$$

Onde : QT = vazão total de ar fresco em m3/min

Q1 = quantidade de ar por pessoa em m3/min

(em minas de carvão = 6,0 m3/min ; em outras minas = 2,0 m3/min)

n1 = número de pessoas no turno de trabalho

Q 2 = 3,5 m3 / min/cv (cavalo-vapor) dos motores a óleo diesel

n2 = número total de cavalo-vapor dos motores a óleo diesel em operação

b) Cálculo da vazão de ar fresco em função do consumo de explosivos

$$QT = 0,5 \times A \text{ [m}^3\text{/min]}$$

t

Onde: QT = vazão total de ar fresco em m3/min

A = quantidade total em quilogramas de explosivos empregados por desmonte

t = tempo de aeração (reentrada) da frente em minutos

c) Cálculo da vazão de ar fresco em função da tonelage mensal desmontada

$$QT = q \times T \text{ [m}^3\text{/min]}$$

Onde: QT = vazão total de ar fresco em m3/min

q = vazão de ar em m3/minuto para 1.000 toneladas desmontadas por mês

(mínimo de 180 m3/minuto/1.000 toneladas por mês)

T = produção em toneladas desmontadas por mês.

Quadro III- Dimensionamento da CIPAMIN

N.º de empregados no estabelecimento	15 a 30	31 a 50	51 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.500	2.501 a 5.000	5.000 para cada grupo de 500 acrescentar
n.º de representantes titulares do empregador	1	1	1	1	1	1	1	1	---
n.º de representantes suplentes do empregador	1	1	1	1	1	1	1	1	---
n.º de representantes titulares dos empregados	1	2	3	4	5	6	9	12	4
n.º de representantes suplentes do empregados	1	1	1	1	2	2	3	4	2

ANEXO II**QUADRO DE PRAZOS PARA CUMPRIMENTO DOS ITENS DA NR-22**

N.º de trabalhadores no estabelecimento	01 a 50	51 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.500	2.501 ou mais
	Tempo em meses para cumprimento						
Programa de Gerenciamento de Riscos: 22.3.7	12	12	12	6	6	6	6
Circulação e transporte de Pessoas e Materiais: 22.7.9 e 22.7.9.1	12	12	12	24	24	24	24
Transportadores contínuos através de correias: 22.8.3; 22.8.3.1 e 22.8.7	36	36	36	36	36	36	36
Superfícies de trabalho: 22.9.1 e 22.9.5	36	36	36	36	36	36	36
Escadas: 22.10.2 e 22.10.3	24	24	24	6	6	6	6
Máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações: 22.11.7 alíneas "a", "b" e "c"; 22.11.9; 22.11.10; 22.11.24	36	36	36	36	36	24	24
Equipamentos de Guindar: 22.12.1 alíneas "b", "c", "d" e "e"; 22.12.2 alíneas "c" e "e"	36	36	36	36	36	24	24
Cabos, correntes e polias: 22.13.2	24	24	24	12	12	12	12
Estabilidade de maciços: 22.14.1 e 22.14.2	36	36	36	36	24	12	12
Proteção contra poeira mineral: 22.17.3 a 22.17.6	60	48	36	36	36	24	24
Eletricidade: 22.20.8; 22.20.10; 22.20.11; 22.20.24 e 22.20.32	36	36	36	24	24	12	12
Ventilação em atividades de subsolo: 22.24.2 a 22.24.4; 22.24.7 a 22.24.10.2;	36	36	36	36	36	12	12

