

MÁRIO PARREIRAS DE FARIA

FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE
ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA
SUBTERRÂNEA DE OURO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública
BELO HORIZONTE – MG
2008

Mário Parreiras de Faria

FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE
ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA
SUBTERRÂNEA DE OURO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, como requisito à obtenção do título de Mestre em Saúde Pública (área de concentração em Saúde e Trabalho).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ada Ávila Assunção

BELO HORIZONTE

2008

Faria, Mário Parreiras de.

F224f Fatores intervenientes na segurança do trabalho de abatimento
mecanizado de rochas instáveis em uma mina subterrânea de ouro
[manuscrito]. / Mário Parreiras de Faria. - - Belo Horizonte: 2008.

66f.: il.

Orientadora: Ada Ávila Assunção.

Área de concentração: Saúde e Trabalho.

Dissertação (mestrado) : Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Saúde do Trabalhador. 2. Riscos Ocupacionais. 3. Minas Subterrâneas. 4. Dissertações
acadêmicas. I. Assunção, Ada Ávila.

II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III.

Título.

NLM: WA 400

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor

Prof. Ronaldo Tadeu Pena

Vice-Reitora

Prof^a. Heloisa Maria Murgel Starling

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Prof. Jaime Arturo Ramirez

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Carlos Alberto Pereira Tavares

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Prof. Francisco José Penna

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Prof^a. Maria da Conceição Juste Werneck Cortes

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Prof^a. Sandhi Maria Barreto

Sub- Coordenadora

Prof^a. Mariângela Leal Cherchiglia

COLEGIADO

Prof^a. Ada Ávila Assunção

Prof^a. Elizabeth Barboza França

Prof. Fernando Augusto Proietti

Prof. Francisco de Assis Acurcio

Prof^a. Maria Fernanda F. L. Costa

Prof^a. Soraya Almeida Belisário

Prof. Tarcísio Márcio Magalhães Pinheiro

Prof^a. Waleska Teixeira Caiaffa

Cristiane Amorim Andrade

Aline Dayrell Ferreira



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 7009
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31)3409.9640



UFMG

ATA DA CENTÉSIMA TRIGÉSIMA SEGUNDA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de **MÁRIO PARREIRAS DE FARIA**, nº de registro 2006218489. Às treze horas e trinta minutos do dia **vinte e cinco do mês de fevereiro de dois mil e oito** reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **"FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE OURO"**, requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Saúde Pública, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Saúde e Trabalho. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Profa. Ada Ávila Assunção, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho final passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Profa. Ada Ávila Assunção/Orientadora
Prof. Carlos Machado de Freitas
Prof. Cláudio Scliar

Instituição: UFMG
Instituição: Fund. Oswaldo Cruz/RJ
Instituição: UFMG

Indicação: APROVADO
Indicação: APROVADO
Indicação: APROVADO

Pelas indicações o candidato foi considerado APROVADO.
O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de fevereiro de 2008.

Profa. Ada Ávila Assunção /orientadora Ada Ávila Assunção

Prof. Carlos Machado de Freitas Carlos Machado de Freitas

Prof. Cláudio Scliar Cláudio Scliar

Profa. Sandhi Maria Barreto/ coordenadora Sandhi Maria Barreto

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.

CONFERE COM O ORIGINAL
Centro de Pós-Graduação





FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 7009
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9939



DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Ada Ávila Assunção, Carlos Machado de Freitas e Cláudio Scliar, aprovou a defesa da dissertação intitulada **“FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE OURO”** apresentada pelo mestrando **MÁRIO PARREIRAS DE FARIA** para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Saúde e Trabalho da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 25 de fevereiro de 2008.

Profa. Ada Ávila Assunção
Orientadora

Prof. Carlos Machado de Freitas

Prof. Cláudio Scliar

À memória de minha mãe, Céres, e a meu pai, Paulo, pelo ombro e colo amigos e pelas orações.

Aos trabalhadores mineiros, que na sua luta diária pela sobrevivência provam a imensa capacidade do ser humano de enfrentar as forças da Natureza.

AGRADECIMENTOS

Quando se começa uma caminhada não imaginamos as dificuldades que enfrentaremos nem a quantidade de pessoas que nos ajudarão a transpô-las. Mesmo correndo o risco de esquecer algumas, não posso deixar de nomear aquelas que, em diversos momentos, me auxiliaram no percurso. Com certeza deixaram marcas que não se limitarão a esta pesquisa. Externo aqui meus agradecimentos.

À Prof^ª. Dra. Ada Ávila Assunção, minha orientadora, que me acolheu com paciência e dedicação, compartilhando sua experiência e seus saberes com carinho, amizade e firmeza. Qualquer palavra é insuficiente para expressar minha gratidão.

Aos trabalhadores que participaram das entrevistas e que se dispuseram a compartilhar comigo sua vivência e seus conhecimentos, confiando em mim e dedicando parte de seu precioso tempo. Sem a sua participação esta pesquisa não teria se efetivado.

Aos engenheiros Denis Dinardi e Hermano Gomes Machado, da Anglogold Ashanti Mineração do Brasil Ltda, que acreditaram na proposta da pesquisa e me apoiaram de forma incondicional.

À psicóloga e mestre em Saúde Pública Patrícia Valéria Alkimin Pereira pelo apoio nas encruzilhadas do caminho e pela ajuda fundamental na condução das entrevistas.

Ao Ministério do Trabalho e Emprego, por me dar oportunidade e condições para meu desenvolvimento profissional.

Aos meus colegas da Delegacia Regional do Trabalho em Minas Gerais, especialmente ao Chefe da Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador, Ricardo Ferreira Deusdará, pelo apoio e compreensão.

Aos meus sempre presentes amigos, Ivone Corgosinho Baumecker, engenheira de segurança do trabalho, mestre em Engenharia de Produção, e Airton Marinho da Silva, médico do

trabalho, mestre em Saúde Pública, pelas idéias e apoio nos momentos mais importantes e difíceis de minha vida profissional.

Ao Rogério Alves da Silva, do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, pela ajuda com os dados estatísticos.

Ao engenheiro Lênio Sérgio do Amaral, da Fundacentro/MG, pela edição dos vídeos sobre abatimento de ‘chocos’.

Aos professores e professoras do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da UFMG, pelo apoio e compartilhamento de saberes.

Aos meus colegas de mestrado, especialmente à Luciana, Maria Cristina e Michelle, pela presença amiga, solidária e sempre compreensiva.

Aos meus irmãos e irmã, pelo apoio nas mais diversas ocasiões e pela compreensão das minhas ausências.

Aos meus filhos - Felipe e Fábio – e à minha esposa e companheira - Eliana - meu eterno agradecimento, pelo apoio e compreensão pelas férias e fins de semana perdidos, e meu pedido de perdão por terem sido obrigados a trilhar comigo um caminho cujo percurso não tiveram oportunidade de escolher.

“A exploração capitalista é assombrosamente clara, colocando o trabalhador num nível inferior ao da máquina. De fato, esta, na permanente passividade da matéria, é conservada pelo dono; impõe-lhe constantes resguardos no trazê-la íntegra e brunida, corrigindo-lhe os desarranjos; e quando morre - digamos assim - fulminada pela plethora de força de uma explosão, ou debilitada pelas vibrações que granulam a musculatura de ferro, origina a mágoa de um real desfalque, a tristeza de um decréscimo da fortuna, o luto inconsolável de um dano. Ao passo que o operário, adstrito a salários escassos demais à sua subsistência, é a máquina que se conserva por si e mal: as suas dores recalca-as forçosamente estóico, as suas moléstias que, por uma cruel ironia, crescem como o desenvolvimento industrial (...) cura-as como pode e quando pode; e quando morre, afinal, às vezes subitamente triturado nas engrenagens de sua sinistra sócia mais bem aquinhoada, ou lentamente (...) quando se extingue, ninguém lhe dá pela falta na grande massa anônima e taciturna, que enxurra todas as manhãs à porta da oficina.”

Euclides da Cunha, *in: Contrastes e Confrontos*

RESUMO

A operação de derrubar rochas instáveis, ou “abatimento de choccos”, em minas subterrâneas constitui uma das atividades mais árduas e perigosas em mineração de subsolo. Nos últimos anos, a introdução de tecnologia de abatimento mecanizado de rochas, por meio de equipamento denominado *scaler*, permite, em minas dotadas de galerias mais amplas, aumentar a produtividade e conferir maior segurança e conforto aos trabalhadores envolvidos na operação. O objetivo desta pesquisa foi explicitar as vantagens e limitações da introdução de *scaler* em mineração subterrânea de ouro e os constrangimentos, dificuldades e estratégias utilizadas pelos operadores do equipamento. Realizou-se uma pesquisa, com abordagem qualitativa, combinando análise documental e entrevistas. Foram realizadas entrevistas “centradas” com grupo de seis trabalhadores, entre eles três operadores de *scaler*, um auxiliar e dois trabalhadores encarregados de abatimento manual de ‘choccos’. A pesquisa foi realizada em uma mina subterrânea de minério de ouro no Estado de Minas Gerais, responsável por 19,6% da produção nacional de ouro no ano de 2005. A produção opera até o nível localizado a uma profundidade de 800 metros da superfície e conta com 840 empregados diretos, trabalhando em três turnos ininterruptos de revezamento. Viu-se que a tarefa de abatimento de rochas instáveis com o uso de equipamentos mecanizados reduz os esforços físicos e as condições de risco de acidentes com queda de rochas, os quais, entretanto, não são completamente eliminados, devido aos fatores ligados às condições ambientais em que o trabalho é realizado e às variabilidades do maciço rochoso. Os trabalhadores estão expostos a ruído, poeira mineral e temperaturas elevadas, cansaço físico e estresse psíquico, além do risco de graves acidentes. O modelo específico de cada equipamento e sua forma de manutenção influenciam negativamente nas condições de trabalho e nos resultados das operações. Conclui-se que a introdução do *scaler* trouxe benefícios para a segurança e minimizou o esforço físico necessário na tarefa de abatimento de ‘choccos’. No entanto, não eliminou o risco da ocorrência de acidentes e a exposição dos trabalhadores a fatores ambientais nocivos, e gerou novas dificuldades e constrangimentos na realização da tarefa. Fatores organizacionais e a concepção do equipamento agravam a situação, uma vez que não levam em conta as características físicas e psicológicas dos operadores e a gestão implicada na atividade. Propõe-se um olhar contínuo, sob uma perspectiva de segurança sistêmica e de prevenção de acidentes, para identificar as relações entre os diferentes níveis gerenciais e operacionais do sistema macrotécnico, dentro de um arcabouço normativo legal. Discute-se a importância da valorização das relações sociais durante a introdução de novas tecnologias, na busca da redução de acidentes e para possibilitar a identificação de novas situações de risco.

Palavras-chave: *mineração subterrânea; queda de rochas; abatimento mecanizado de rochas instáveis; prevenção.*

ABSTRACT

Mortality rates due to work-related accidents are high in the mining industry. Operators identify unstable or loose rocks before starting work, to increase mine safety. These operators work under high risk conditions. The introduction of a scaler device has aimed at controlling exposure to risk during scaling of loose rock activities. The purpose of this study was to identify intervening factors related to safety at work in an underground mine. A qualitative approach was used, combining document analysis and interviews of six workers done in four collective sessions. These individuals work in an underground mine that extracted 19.6% of the Brazilian gold production in 2005. The company operates an 800-meter deep mine; it employs 840 workers. Introduction of the scaler yielded safety benefits and minimized the required physical effort for scaling loose rocks. It did not, however, eliminate the risk of accidents and exposure to harmful environmental factors. Organizational issues and equipment-related concepts worsened the situation by not taking into account the physical and psychological aspects of operators, as well as their implied management of this activity. Closeness to the work itself and validation of worker memory and knowledge about accident risk management may be beneficial for prevention policies.

Keywords: *underground mining; rock falls; mechanized scaling; prevention.*

SIGLAS

INSS: Instituto Nacional do Seguro Social

MTE: Ministério do Trabalho e Emprego

MSHA: Mining Safety and Health Administration

NIOSH: National Institute of Occupational Safety and Health

NR: Norma Regulamentadora

OSHA: Occupational Safety and Health Agency

RAIS: Relação Anual de Informações Sociais

SIMRAC: Safety in Mines Research Advisory Committee

LISTA DE TABELA, QUADRO e FIGURAS

TABELA 1: Distribuição dos empregados da mina, por área de trabalho e atividades Agosto – 2007	22
QUADRO 1: Idade, tempo de serviço e função dos trabalhadores entrevistados, da mina subterrânea	29
FIGURA 1: Esquema ilustrativo das etapas de análise dos dados, modificado de Maroy (1996)	31
FIGURA 2: Esquema ilustrativo dos fatores intrínsecos e extrínsecos associados à eficácia do <i>scaler</i> na prevenção de acidentes em mina subterrânea	32

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
1.1 O QUE SÃO ‘CHOCOS’: DEFININDO O FATOR DE RISCO.....	16
1.2 A TAREFA DE ABATIMENTO DE ‘CHOCOS’	18
1.3 O CAMPO DE ESTUDO.....	21
2 OBJETIVOS.....	23
3 ARTIGO: FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE OURO.....	24
3.1 INTRODUÇÃO.....	25
3.2 OBJETIVOS.....	28
3.3 MÉTODOS.....	28
3.4 RESULTADOS.....	31
3.4.1 FATORES INTRÍNSECOS.....	33
3.4.1.1 A segurança conferida pela tecnologia de abatimento mecanizado de ‘chocos’	33
3.4.1.2 A introdução da tecnologia e os limites do <i>scaler</i>	34
3.4.2 FATORES EXTRÍNSECOS.....	39
3.4.2.1 A introdução do <i>scaler</i> , a tarefa a ser executada e o ambiente de trabalho... ..	39
3.4.2.2 Os equipamentos de proteção individual e a atividade	40
3.4.2.3 As normas operacionais e os fatores de risco	41
3.4.2.4 Os problemas da manutenção do <i>scaler</i> e as relações da operação com o setor de manutenção mecânica.....	45
3.5 DISCUSSÃO.....	48
3.6 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57

APÊNDICES.....	62
APÊNDICE A: FOTOGRAFIAS DE ATIVIDADE DE ABATIMENTO MANUAL DE ‘CHOCOS’.....	62
APÊNDICE B: FOTOGRAFIAS DE MODELOS DE <i>SCALER</i> DISPONÍVEIS.....	63
APÊNDICE C: FOTOGRAFIAS DE DETALHE DA ALVANCA E DA CABINE DE <i>SCALER</i> EM OPERAÇÃO NA MINA SUBTERRÂNEA DE OURO ESTUDADA.....	64
ANEXOS.....	65
ANEXO A: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG.....	65
ANEXO B: ATA DO EXAME DE QUALIFICAÇÃO.....	66

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta pesquisa originou-se da experiência do autor, enquanto agente governamental de fiscalização de condições de trabalho, na análise dos acidentes no setor extrativo mineral, especialmente aqueles relacionados à queda de rochas em minerações subterrâneas.

Com base na análise de dados estatísticos de acidentes do trabalho publicados pelo Ministério da Previdência Social e dados do Ministério do Trabalho e Emprego, verifica-se que a indústria extrativa mineral apresentou, no período de 1999 a 2005, taxas de mortalidade¹ de 58,70 a 35,42, enquanto as taxas de mortalidade nacional por acidentes de trabalho variaram de 20,03 a 10,53, evidenciando a importância dos acidentes de trabalho nesse setor econômico.² Esses dados provavelmente representam apenas parcialmente a nossa realidade tendo em vista a subnotificação dos acidentes do trabalho, afirmada por diversos autores (BAUMECKER; BARRETO; FARIA, 2003³; CORREA; ASSUNÇÃO, 2003⁴; SANTANA; NOBRE; WALDVOGEL, 2005⁵; WÜNSCH FILHO, 1999⁶).

As duas últimas décadas foram marcadas por transformações de natureza política, econômica e, sobretudo, social, decorrentes dos avanços tecnológicos e da globalização da economia, as quais introduziram novas formas de organização do trabalho, gerando efeitos sobre a segurança e a saúde dos trabalhadores. Componentes técnicos e organizacionais incluem a introdução de novas tecnologias de produção e de proteção dos trabalhadores em operações críticas, especialmente após o advento de nova legislação de segurança e saúde para o setor (BRASIL, 2002)⁷.

Uma das operações consideradas críticas em mineração subterrânea é o abatimento de rochas instáveis ou ‘chocos’, como veremos adiante. A implantação de tecnologia de abatimento

¹ Taxa de mortalidade: número de óbitos/número de empregos no setor econômico x 100.000.

² Fonte: Anuários Estatísticos de Acidentes do Trabalho do Ministério da Previdência Social e MTE/RAIS: Relação Anual de Informações Sociais.

³ BAUMECKER, I. C.; BARRETO, J. M. A.; FARIA, M. P. Acidentes de trabalho, a realidade dos números. *Revista CIPA*, ano 24, n.281, p.26-48, 2003.

⁴ 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*, v.12, n.4, p.203-212, 2003.

⁵ SANTANA, V. S.; NOBRE, L.; WALDVOGEL, B. C. Acidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004: uma revisão. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.10, n.4, p.841-855, 2005.

⁶ WÜNSCH FILHO, V. Reestruturação produtiva e acidentes de trabalho: estrutura e tendências. *Cadernos de Saúde Pública*, v.15, n.1, p.41-51, 1999.

⁷ BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego, SIT. *Manual de Auditoria no Setor Mineral*, Brasília, 2002. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2006.

mecanizado de rochas, segundo Ottermann et al. (2002)⁸, utilizando equipamentos denominados *scalers*, pode aumentar a produtividade e conferir maior segurança e conforto aos trabalhadores e pode reduzir os esforços físicos e as condições de risco de acidentes com queda de rochas. No entanto, a experiência do autor desta pesquisa na análise de acidentes do setor mineral brasileiro revela a continuação da ocorrência de graves acidentes nessas operações e da exposição de trabalhadores a fatores de riscos ambientais, indicando a necessidade de estudos quanto à eficácia presumida dessa tecnologia.

Esta pesquisa deu ênfase aos acidentes relacionados a quedas de rocha em minas subterrâneas, e abordou os aspectos relativos à formação de ‘chocos’ e rochas instáveis em mineração subterrânea e as formas de sua detecção e saneamento.

Buscou-se avaliar a eficácia da utilização de equipamento mecanizado na operação de abatimento de rochas instáveis no que concerne à segurança dos trabalhadores e revelar os constrangimentos, dificuldades e estratégias adotadas pelos operadores na realização da tarefa.

Frente ao problema, realizou-se previamente uma revisão da literatura especializada, buscando encontrar referências sobre os acidentes de trabalho no setor extrativo mineral, especialmente aquelas relacionadas a quedas de rochas, às condições e às peculiaridades do trabalho em minerações subterrâneas.

Os resultados mencionados na literatura (GRAU; PROSSER, 1996⁹; MSHA, 1999¹⁰; MARK; IANNACCHIONE, 2000¹¹; JAKU; TOPER; JAGER, 2001¹²), indicam a relevância dos acidentes de trabalho por queda de rochas no setor mineral. Vários autores concordam sobre a

⁸ OTTERMANN, R. W. et al. Investigate a possible system for ‘making safe’. *Final Project Report, GEN 801*, SIMRAC, South Africa, Feb. 2002. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 30 abr. 2006.

⁹ 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: 24 ago. 2006.

¹⁰ MSHA- Mining Safety and Health Administration Statistical Abstracts of the United States 1985-1989. Washington DC, United States Census Bureau.

¹¹ MARK, C.; IANNACCHIONE, A. T. Best practice 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, 2000, p.115-130. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/pubreference/bptmi.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2006

¹² JAKU, E. P.; TOPER, A. Z.; JAGER, A. J. Updating and maintaining accident database. *Final Project Report, GAP 727*, SIMRAC, South Africa, Mar. 2001. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

necessidade de se aprofundar o conhecimento dos fatores ligados à gênese e à prevenção desses eventos, de forma a se alcançar a chamada segurança ocupacional.

O termo segurança ocupacional refere-se a um campo do conhecimento que busca a antecipação, o reconhecimento, a avaliação e o controle de riscos à saúde que são gerados no ambiente de trabalho. Essas situações de risco incluem a possibilidade de prejuízos sob qualquer aspecto de saúde e segurança no local de trabalho, incluindo desde lesões físicas e contaminação por agentes químicos e biológicos até o estresse no trabalho.¹³

A complexidade do problema investigado justificou a utilização de metodologia qualitativa, associando entrevistas com grupos de trabalhadores envolvidos na tarefa de abatimento de ‘chocos’ à pesquisa documental sobre o tema. Tal estratégia possibilitou desvendar a existência de dificuldades e constrangimentos no abatimento mecanizado de rochas instáveis.

Os resultados dessa investigação serão apresentados na forma de artigo, conforme prevê o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

1.1 O QUE SÃO ‘CHOCOS’: DEFININDO O FATOR DE RISCO

‘Chocos’ podem ser definidos como fragmentos de rochas fraturadas nos tetos e laterais das galerias das minas subterrâneas, com potencial de cair e atingir trabalhadores, resultando freqüentemente em lesões fatais em virtude do peso da rocha (TROTTER; KOPESCHNY, 1997)¹⁴. Segundo definição de Paione (1999)¹⁵, galerias são aberturas subterrâneas para acesso às áreas de trabalho, retirada e transporte do minério e para acesso a outras áreas auxiliares, como oficinas e depósitos no interior da mina.

¹³ Columbia Southern University. Disponível em: <www.colsouth.edu>. Acesso em: 07 nov. 2005.

¹⁴ TROTTER, D. A.; KOPESCHNY, F. V. Cap lamp improvement in canadian mines. *Applied Occupational Environmental Hygiene*, v.12, n.12, p.859-863, 1997.

¹⁵ PAIONE, J.A. *Jazida mineral: como calcular o seu valor*. Rio de Janeiro: CPRM, 1999.

A denominação popular ‘choco’ vem, provavelmente, do tipo específico de ruído produzido quando se golpeia com barra metálica a rocha que não se encontra firmemente aderida ao maciço rochoso.

A integridade das minas é muito afetada pelas falhas e discontinuidades naturais da rocha, e a tomada de medidas que visam à prevenção de acidentes apresenta, em geral, grande complexidade. Colabora nessa complexidade o fato de que as minerações são estruturas únicas, não construídas com materiais feitos pelo homem, mas constituídas de rochas de origem natural (MARK; IANNACCHIONE, 2000)¹⁶.

Segundo Peake e Ashworth (1996)¹⁷, as formações rochosas contendo minérios são submetidas a enormes forças desde a sua origem. O metamorfismo, as fraturas, o deslocamento e os deslizamentos dos estratos rochosos são manifestações das forças que incidem sobre as rochas. Antes das operações de lavra, os blocos rochosos são mantidos nos locais pela estrutura natural. A intervenção humana é causa potencial de quedas de rochas, visto que introduz mudanças na homogeneidade do maciço rochoso.

Segundo os autores citados, as operações da mina alteram as estruturas naturais de suporte das rochas e desestabilizam o maciço rochoso como um todo. O processo de mineração cria estresses dinâmicos adicionais na rocha à medida que o processo de lavra avança, fraturando as rochas ou mesmo aumentando, reduzindo ou liberando as forças de suporte entre os blocos adjacentes e os diferentes estratos da escavação subterrânea. O uso de explosivos para a quebra dos veios de minério causa danos adicionais no maciço rochoso. Assim, quedas de rocha ocorrem quando as forças gravitacionais, agindo sobre os blocos de rocha, geralmente nos tetos das galerias subterrâneas, excedem a força natural de suporte existente entre eles, resultando em desmoronamentos nas aberturas subterrâneas da mina.

¹⁶ 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, 2000. p.115-130.

Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/pubreference/bptmi.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2006.

¹⁷ PEAKE, A. V.; ASHWORTH, S. G. E. Factors influencing the detections of unsafe hangingwall conditions. *Final Project Report, GAP 202, SIMRAC*, South África, 1996. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

Para Jaku, Topper e Jager (2001)¹⁸, os ‘chocos’ podem se originar das movimentações do maciço rochoso, que ocorrem de forma natural ou provocada por detonações e movimentações de máquinas e equipamentos em geral. Os ‘chocos’ constituem-se em elementos de grande risco, pois podem, a qualquer momento, desabar ou se deslocar, caindo sobre trabalhadores, máquinas e equipamentos. Como dito anteriormente, são uma das principais causas de acidentes em minas subterrâneas.

1.2 A TAREFA DE ABATIMENTO DE ‘CHOCOS’

A tarefa de detecção e correção de situações de riscos de queda de ‘chocos’ de tetos e laterais das galerias é crucial para a segurança dos trabalhadores de minas subterrâneas. Vale lembrar que a tarefa de abatimento de ‘chocos’ constitui-se de duas etapas distintas: 1) identificação e detecção de ‘chocos’; 2) correção ou remediação do risco. Dessa forma, o risco potencial persiste quando ocorre falha no processo de detecção ou de abatimento do ‘choco’.

Buscando avaliar as razões pelas quais ocorrem falhas nos procedimentos de exames de tetos e laterais de galerias de minas subterrâneas para prevenir quedas de rochas, Peake e Ashworth (1996) realizaram pesquisa em cinco minas de ouro e de platina de diferentes regiões, obtendo informações adicionais com entrevistas com 193 trabalhadores. De acordo com esses autores, existem basicamente três razões pelas quais o processo de detecção de ‘chocos’ pode falhar:

a) procedimento inapropriado: ocorre quando a operação não resulta bem-sucedida mesmo com procedimento realizado corretamente por operadores competentes e em condições adequadas para a detecção do ‘choco’. Neste caso, haveria poucas escolhas, sendo necessárias mudanças no procedimento, introduzindo-se, por exemplo, uma nova tecnologia;

b) delegação da tarefa para operadores que não apresentam as condições físicas necessárias ou conhecimento adequado;

¹⁸ JAKU, E. P.; TOPER, A. Z.; JAGER, A. J. Updating and maintaining accident database. *Final Project Report, GAP 727, SIMRAC*, South Africa, Mar. 2001. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

c) situações do ambiente ou pressões por produção, as quais podem abranger vários fatores, como, por exemplo, o ambiente em que o trabalho é executado (excesso de calor, ruído etc.), prioridades estabelecidas pela supervisão ou gerência, ou problemas em materiais utilizados e disponibilidade de equipamentos.

A tarefa de detecção e abatimento de ‘chocos’ é conhecida pela expressão “*fazer a segurança*”. Segundo Ottermann et al. (2002), o “*fazer a segurança*” é uma das mais estressantes e perigosas atividades que um trabalhador de mina subterrânea pode realizar, pois o operador freqüentemente é incapaz de trabalhar a uma distância segura e, às vezes, é obrigado a trabalhar diretamente abaixo de rochas instáveis durante a atividade.

Registra-se uma proporção significativa de acidentes por quedas de rochas durante a reentrada nos locais de trabalho, quando uma inspeção inicial e os procedimentos para “*fazer a segurança*” são realizados para estabilizar o maciço rochoso antes mesmo de se dar início ao trabalho propriamente dito (PEAKE; ASHWORTH, 1996).

Ainda segundo Ottermann et al. (2002), os equipamentos usualmente utilizados são arcaicos. Durante essa etapa, é necessário projetar um sistema simples que permita ao operador estabilizar a rocha de forma efetiva e eficaz, a uma distância segura, antes que outros trabalhos iniciem-se na área. Os autores esclarecem que, após a detecção de ‘chocos’, o operador providencia seu abatimento de forma manual na maioria das minas, utilizando-se de barra metálica de comprimento variável, com reforço em uma das extremidades¹⁹. Para tanto, o operador posiciona-se próximo ao ‘choco’, utilizando tal barra metálica para forçar a sua queda (abatimento), o que aumenta o risco de ele ser atingido durante o processo. O maciço rochoso somente será considerado seguro quando inspecionado pelos operadores encarregados de fazer a segurança na área, utilizando métodos corretos de identificação e abatimento correto de ‘chocos’.

A verificação das condições de estabilidade do maciço rochoso e a identificação da existência de ‘chocos’ exigirão, de acordo com Ottermann et al. (2002), os seguintes passos:

¹⁹ No Apêndice A, são apresentadas fotografias de atividade de abatimento manual de ‘chocos’ por meio de hastes metálicas tradicionalmente disponíveis.

a) inspeção visual, para identificar se as rochas junto às áreas de trabalho parecem estáveis e procurar fendas e zonas de falhas nos tetos e laterais das galerias;

b) inspeção auditiva: a fim de procurar escutar ruídos indicativos de estresse nas rochas, o que é feito com batidas na rocha com a extremidade de barra metálica, com análise do som produzido.

Por seu turno, o Código Federal de Regulação da MSHA, do Departamento de Trabalho dos Estados Unidos, preconiza, em seu Título, 30 § 77.1005²⁰, que, para o abatimento de rochas em tetos e laterais de galerias de minas subterrâneas, devem ser observados os seguintes procedimentos:

a) as áreas perigosas devem ter as rochas abatidas antes da realização de qualquer outro trabalho na área, sendo necessário corrigir as condições perigosas por meio do fornecimento de meios seguros para a realização da tarefa;

b) se for necessário para a segurança, a remoção de material gerador de risco nas paredes e tetos das galerias deve ser feita para um local seguro, com a utilização de uma posição também segura.

Segundo Ottermann et al. (2002), modificações têm sido preconizadas para minimizar o risco de acidentes durante o abatimento manual de ‘chocos’. Nesse âmbito, são sugeridas mudanças no desenho e na forma de construção das barras metálicas utilizadas, uso de sistemas de sucção, hidrojateamento e cobertura de tetos das galerias com material especial para dar sustentação. Ademais, é possível a aplicação de vibrações nos tetos e laterais das galerias ou o abatimento mecanizado por meio de equipamento de grande porte especialmente construído para tal, tecnicamente denominado *scaler*, como será focalizado adiante. Para Mark e Iannacchione (2000), o abatimento mecanizado de rochas instáveis geralmente fornece maior proteção, visto que o trabalhador está no interior de uma cabine protetora e a uma distância maior dos ‘chocos’.

²⁰ Disponível em: <<http://www.msha.gov/30CFR/77.105.htm#19>>. Acesso em: 23 ago. 2006.

Basicamente, o *scaler* é um equipamento construído sobre rodas com pneus e dotado de braço telescópico de comprimento variável; com acionamento hidráulico. Operado da cabine de comando, permite o exame de tetos e laterais das galerias subterrâneas, por meio de movimentos de percussão ou de alavanca, promovendo o abatimento mecânico dos ‘chocos’.

No Apêndice B são apresentadas fotografias de modelos de *scalers* disponíveis, e, no Apêndice C, fotografias de modelos utilizados na atualidade pela mina estudada.

1.3 O CAMPO DE ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada em uma mina subterrânea de minério de ouro, localizada no município de Sabará, região metropolitana de Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, pertencente a empresa de mineração que foi responsável por 24,6% da produção nacional de ouro no ano de 2005 (SUMÁRIO MINERAL, 2006)²¹. A mina pesquisada produziu cerca de 6,45 toneladas de ouro no ano de 2005, correspondendo a 19,6% do total de 32,8 toneladas produzidas pelas minas brasileiras naquele ano (SUMÁRIO MINERAL, 2006), e encontra-se em fase de implantação de programa de expansão para aumentar a produção para cerca de 9,1 toneladas no ano de 2008.

Na fase preliminar da pesquisa fez-se um contato inicial com a Diretoria da empresa, esclarecendo os objetivos e formalizando sua autorização para a realização dos encontros com os trabalhadores a serem entrevistados. Após a autorização da empresa, realizou-se uma visita exploratória à empresa quando se contactou os trabalhadores selecionados, explicando os objetivos da pesquisa e solicitando sua concordância escrita em participar das entrevistas.

Atualmente, a mina opera até o nível denominado ‘11’, localizado a uma profundidade de 800 metros da superfície, sendo que o projeto de expansão prevê atingir, em 2010, o nível 21, a 1.400 metros de profundidade. O acesso às áreas de trabalho subterrâneo se dá através de rampa que permite o trânsito de veículos leves e equipamentos pesados e por meio de elevador dotado de cabine para transporte de passageiros e dispositivo para a retirada de

²¹ BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral, Sumário Mineral, Brasília, 2006.

material do interior da mina. A empresa mantém, em agosto de 2007, 840 empregados diretos, trabalhando em três turnos ininterruptos de revezamento e distribuídos conforme a Tabela 1.

TABELA 1

Distribuição dos empregados da mina, por área de trabalho e atividades – Agosto – 2007.

ÁREA DE TRABALHO	NÚMERO DE EMPREGADOS
Superfície	277
Subsolo	
Lavra	276
Desenvolvimento*	121
Abatimento manual de ‘choco’	23
Operação e auxiliar de <i>scaler</i>	18
Atividades de apoio	125
Total de empregados no subsolo	563
Total de Empregados da Mina	840

Fonte: Dados fornecidos pela empresa em 16 de outubro de 2007

*Segundo Paione (1999), as atividades de desenvolvimento compreendem todos os trabalhos preparatórios para o aproveitamento da jazida mineral, tais como abertura de estradas para acesso, escavações de túneis, galerias, travessas, chaminés de ventilação e outros serviços projetados no plano de seu aproveitamento econômico.

2 OBJETIVOS

Esta pesquisa teve os seguintes objetivos:

a) analisar as vantagens e limitações da tecnologia de abatimento mecanizado de rochas instáveis;

b) descrever os constrangimentos, dificuldades e riscos aos quais ficam expostos os operadores de equipamento mecanizado para abatimento de rochas instáveis, assim como as estratégias que utilizam no desempenho de sua atividade.

ARTIGO

FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE
ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA
SUBTERRÂNEA DE OURO

3 FATORES INTERVENIENTES NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ABATIMENTO MECANIZADO DE ROCHAS INSTÁVEIS EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE OURO

3.1 INTRODUÇÃO

Este artigo visa apresentar os fatores intervenientes na qualidade da segurança derivada da tecnologia de abatimento mecanizado de rochas instáveis em mineração subterrânea de ouro, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, MG.

Evidenciando a importância do setor extrativo mineral na geração de acidentes, Peaky e Ashworth (1996), Trotter e Kopeschny (1997), Gyekye (2003) e 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.

Duzgun e Einstein (2004) afirmam que 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.

Segundo a MSHA²² destaca, nos Estados Unidos da América do Norte, as minerações subterrâneas estão entre as atividades mais perigosas do setor mineral, com taxas de mortalidade cerca de 20 vezes maiores que nos outros setores industriais. Salienta-se que 75% das mortes são devidas a quedas de rochas dos tetos ou laterais das galerias.

Analisando dados de acidentes de trabalho obtidos junto ao NIOSH – National Institute of Occupational Safety and Health, e à MSHA, relativos a minerações calcáreas subterrâneas dos Estados Unidos da América do Norte, no período de 1984 a 1994, Grau e Prosser (1996) destacam que, entre os 201 acidentes registrados nas atividades de controle de maciços rochosos, cerca de um terço estavam relacionados às atividades de abatimento de ‘choco’,

²² Mine Safety and Health Administration. Disponível em <<http://www.msha.gov>>. Acesso em 23 ago. 2006

resultando em 11 mortes, uma das quais envolvendo abatimento mecanizado. Os dados dos relatórios de acidentes de trabalho em minerações subterrâneas disponibilizados pela MSHA 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 e IANNACCHIONE, 2000).

Dados do SIMRAC - Safety in Mines Research Advisory Committee, 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 2005²³.

No ano de 1999, na África do Sul, 62,6% de um total de 107 acidentes fatais relacionados a rochas na indústria da mineração de ouro tiveram como causa a queda de rochas (JAKU; TOPER; JAGER, 2001).

Estudando a tendência dos acidentes fatais no setor mineral da África do Sul, Leger (1991) constatou que a queda de rochas é a mais importante causa de fatalidades. Esse autor afirma que em minas de ouro com profundidade maior que 3.000 metros as quedas de rocha aumentam a taxa de mortalidade em três vezes a média do setor.

No Brasil, a despeito da subnotificação dos acidentes de trabalho no Brasil (BAUMECKER; BARRETO; FARIA, 2003; CORREA; ASSUNÇÃO, 2003; SANTANA; NOBRE; WALDVOGEL, 2005; WÜNSCH FILHO, 1999), a indústria extrativa mineral apresentou, no período de 1999 a 2005 taxas de mortalidade²⁴ de 58,70 a 35, 42, enquanto as taxas de mortalidade nacional por acidentes de trabalho variaram de 20,03 a 10, 53, evidenciando a importância dos acidentes de trabalho nesse setor econômico²⁵.

Pesquisa no arquivo de relatórios de ações fiscais da Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego em Minas Gerais permitiu identificar, em apenas uma empresa de mineração subterrânea de ouro, localizada no interior

²³ Mine Health and Safety Council. Disponível em: <<http://www.mhsc.org.za>>. Acesso em: 30 mar. 2006

²⁴ Taxa de mortalidade: número de óbitos/número de empregos no setor econômico x 100.000.

²⁵ Fonte: Anuários Estatísticos de Acidentes do Trabalho do Ministério da Previdência Social e MTE/RAIS: Relação Anual de Informações Sociais.

do Estado, no período de 2000 a 2004, 285 acidentes (média anual de 57 acidentes) registrados. Desses acidentes, três resultaram em morte. Sessenta e quatro acidentes foram atribuídos à queda de ‘choco’, correspondendo a 22,4% dos acidentes, sendo dois fatais²⁶.

Buscando melhorar as condições de trabalho no setor mineral, foi discutida, em caráter tripartite, uma nova redação para a Norma Regulamentadora nº 22 (Segurança e Saúde Ocupacional em Mineração), que foi aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, entrando em vigor em abril de 2000, em substituição ao texto até então vigente desde 1978. A produção do novo texto legal levou em consideração, além da demanda dos trabalhadores, a evolução tecnológica do setor e o padrão das minerações brasileiras.

O texto atual da NR-22 (BRASIL, 2000) apresenta 36 capítulos, com cerca de 700 itens, abrangendo as mais diversas atividades e fatores de risco presentes no setor mineral. No que concerne à queda de rochas, estabeleceu-se a obrigatoriedade de medidas de controle dos maciços rochosos, além de medidas de segurança para o abatimento de blocos e rochas instáveis.

Nos últimos anos, a introdução de tecnologia de abatimento mecanizado de rochas, utilizando equipamento denominado *scaler*, permitiu, em minas dotadas de galerias mais amplas, aumentar a produtividade e conferir maior segurança e conforto aos trabalhadores envolvidos na operação (OTTERMANN et al., 2002). No entanto, registra-se a ocorrência de graves acidentes nessas operações e da exposição de trabalhadores a fatores de riscos ambientais, indicando a necessidade de estudos quanto à eficácia presumida dessa tecnologia.

Para Dwyer (2006), a introdução de novas tecnologias de operação e segurança, mesmo que aumente o nível de segurança, pode gerar novos riscos e novos tipos de acidentes. Para esse o autor, ao se analisar acidentes, deve-se levar em conta as relações sociais existentes na organização da produção.

Por seu turno, Amalberti (1996), Llory (1999) e Almeida (2004) têm estudado o comportamento, as estratégias e papel da experiência dos trabalhadores para enfrentar as situações de risco em sua atividade. Esses autores descrevem que paradoxos das normas de

²⁶ Dados do autor.

produção e operação criam constrangimentos para os trabalhadores, aumentando as possibilidades de erro e favorecendo os acidentes. Amalberti (1996) assinala que os trabalhadores gerenciam essas situações de maneira dinâmica, lançando mão de seus conhecimentos e competências, em processo denominado compromisso cognitivo, de forma a manter o controle da situação.

3.2 OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivos: a) analisar as vantagens e limitações da tecnologia de abatimento mecanizado de rochas instáveis; b) identificar as dificuldades e os riscos aos quais ficam expostos os operadores de equipamento mecanizado para abatimento de rochas instáveis, assim como as estratégias que utilizam no desempenho de sua atividade.

3.3 MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa com abordagem qualitativa, combinando análise documental e entrevistas com grupos de trabalhadores envolvidos na tarefa de abatimento de ‘chocos’. Os cuidados éticos foram tomados com a aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (Parecer n°. ETIC 310/07)

Para a obtenção de dados junto aos trabalhadores foram realizadas entrevistas “centradas” (THIOLLENT, 1981), utilizando-se um roteiro com temas relacionados aos objetivos da pesquisa. O roteiro foi construído de maneira a comportar uma liberalidade no discurso dos sujeitos. Neste caso, o roteiro não apresenta perguntas, mas, sim, os temas de interesse. A depender do conteúdo dos discursos, os entrevistadores, orientados pelos temas, formularam as questões em tempo real.

Como critério de seleção escolheu-se, entre os quarenta e um trabalhadores envolvidos na tarefa de abatimento manual e mecanizado de ‘chocos’, inseridos em um mesmo turno de trabalho. Esse critério buscou viabilizar o grupo, uma vez que todos estariam presentes na empresa no mesmo horário. A amostra de seis trabalhadores foi composta por três operadores de *scaler*, um auxiliar e dois trabalhadores encarregados de abatimento manual de ‘chocos’. As características dos entrevistados encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1

Idade, tempo de serviço e função dos trabalhadores entrevistados, da mina subterrânea.

Idade	Tempo na empresa	Função atual
OP. 1: 39 anos	7 anos	Operador de <i>scaler</i> e outros equipamentos
OP. 2: 39 anos	15 anos e 6 meses	Operador de <i>scaler</i> , instrutor e operador de outros equipamentos
OP. 3: 39 anos	6 anos e 9 meses	Operador de <i>scaler</i>
OP. 4: 30 anos	1 ano e 2 meses	Auxiliar de <i>scaler</i> , transferido para o transporte de explosivos
OP. 5: 34 anos	1 ano e 6 meses	Abatimento manual
OP. 6: 24 anos	11 meses	Auxiliar de abatimento manual

Para a realização das entrevistas, utilizou-se um roteiro abordando os seguintes tópicos: a) a descrição do trabalho; b) a ocorrência de imprevistos durante a tarefa; c) o encontro e a identificação de rochas instáveis; d) os acidentes vivenciados pelo grupo; e) o trabalho com *scaler* e de abatimento manual.

As entrevistas foram efetivadas em quatro reuniões semanais, num período de 29 dias, conduzidas por uma moderadora, psicóloga, mestre em saúde pública, e acompanhadas pelo autor da pesquisa. As entrevistas foram gravadas após a assinatura pelos entrevistados de termo de consentimento livre e esclarecido, garantindo-se o anonimato. A duração das entrevistas variou de 60 a 97 minutos totalizando 308 minutos.

Visando a estimular a discussão com o grupo de operadores, utilizou-se a técnica do incidente crítico, conforme preconizado por Vicente (2005). Foi solicitada aos participantes a descrição de incidentes que poderiam ter levado ou que levaram a resultados insatisfatórios ou acidentes. Os trabalhadores foram solicitados a explicitar não apenas situações problemáticas, mas também situações positivas ou bem sucedidas, uma vez que, como ensina Bauer e Gaskell (2003, p. 128), “um tema como a mudança tecnológica não deve necessariamente ser reduzido a aspectos problemáticos”.

Após cada reunião, as entrevistas foram transcritas, organizadas e analisadas de forma preliminar, preparando-se, assim, o próximo encontro, sempre tendo em vista os resultados, a

análise e os objetivos da pesquisa. A transcrição e a revisão das entrevistas foram realizadas pelo autor da pesquisa durante 85 horas.

Ao final de quatro sessões, identificou-se a ocorrência de saturação, pois tornaram-se repetitivos alguns relatos e informações, ficando claro que encontros adicionais não enriqueceriam o *corpus* das entrevistas (BAUER; GASKEL, 2003; TURATO, 2003).

Terminada a fase de coleta, as entrevistas transcritas foram submetidas a um processo inicial de análise qualitativa de conteúdo, buscando a construção de uma grade de categorias analíticas, conforme orienta Maroy (1997). Seguindo o autor (1997, p. 118), buscou-se descobrir “categorias” ou “classes” pertinentes de objetos, de ações, de pessoas ou acontecimentos, face aos objetivos da pesquisa. Procurou-se definir as propriedades específicas e também construir um conjunto de relações entre as categorias elaboradas. Para tanto, utilizou-se uma “descrição analítica” em que o esquema geral de análise não partiu de categorias preestabelecidas, mas derivadas e elaboradas a partir do material das entrevistas ou descobertas indutivamente a partir dos dados coletados (MAROY, 1997, p. 120-122).

Na seqüência, realizou-se uma comparação sistemática do material, destacando do *corpus* das entrevistas as falas dos trabalhadores, que foram analisadas e classificadas a partir da grade de temas iniciais, elaborada num processo de vai-e-vem. Isto permitiu a construção de uma grade definitiva de categorias de análise que voltaram a ser novamente examinadas para a obtenção dos resultados finais.

Assim, o estudo das entrevistas passou por processo em espiral, por meio do qual o material foi trabalhado várias vezes durante a análise, com as diversas fases se sucedendo conforme o esquema da Figura 1, modificado de Maroy (1997).

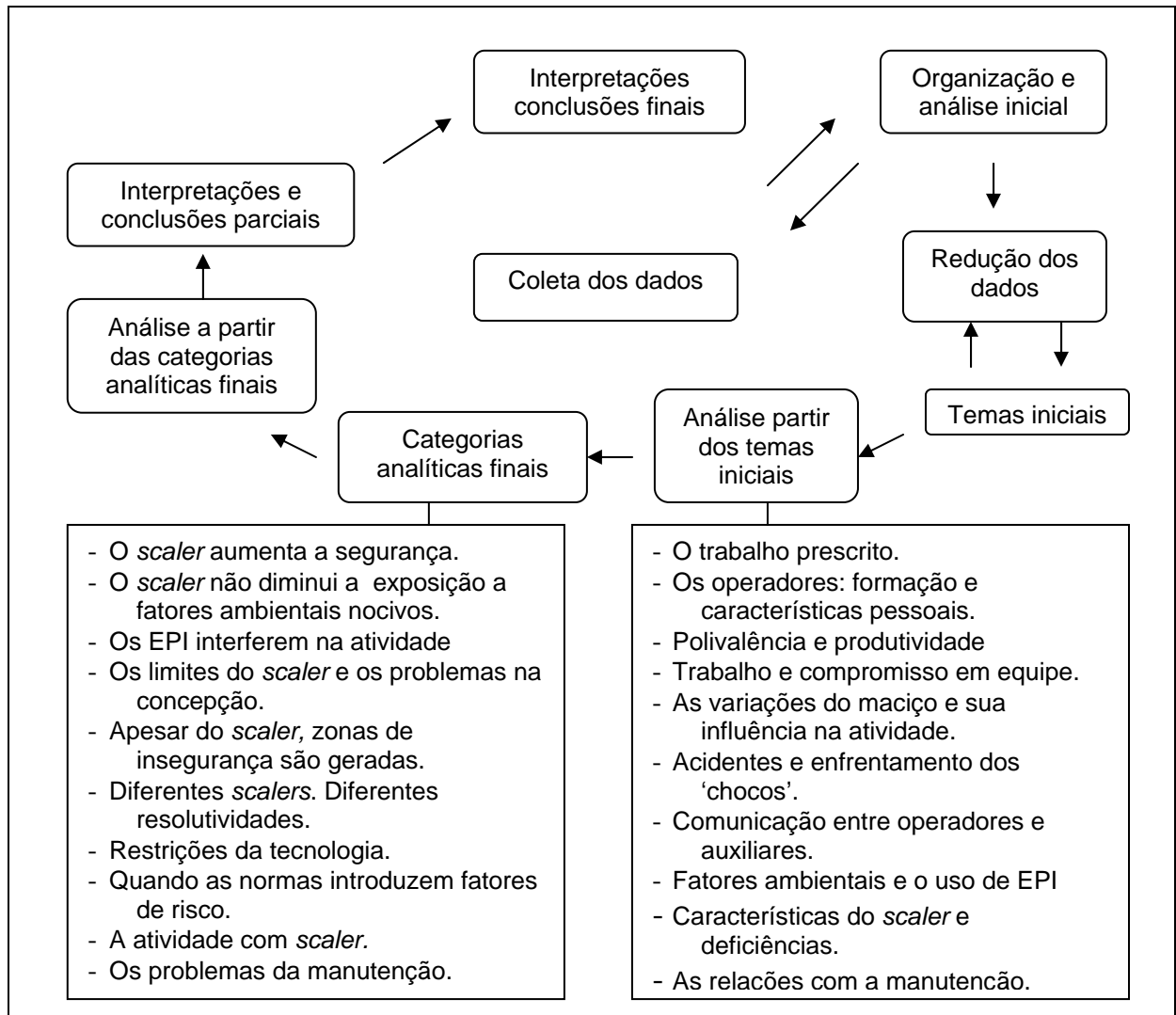


FIGURA 1: Esquema ilustrativo das etapas de análise dos dados, modificado de Maroy (1996).

3.4 RESULTADOS

Fatores intrínsecos (características do equipamento) e extrínsecos (características organizacionais, ambientais e do indivíduo) interferem na segurança da operação de abatimento mecanizado de rochas instáveis (Figura 2). Como será apresentado a seguir, de um lado, a introdução do *scaler* devido as suas características próprias influencia a eficácia das tarefas ao mesmo tempo em que reduz o esforço físico e a exposição ao risco de queda de rochas. Entre os fatores intrínsecos destacam-se o design do equipamento utilizado e as características que determinam o grau de dificuldade para a sua operação. Por outro lado, o manuseio do equipamento, num dado ambiente técnico-organizacional e sob determinadas

condições climáticas e sonoras (fatores extrínsecos), gera facilidades ou dificuldades aos trabalhadores.

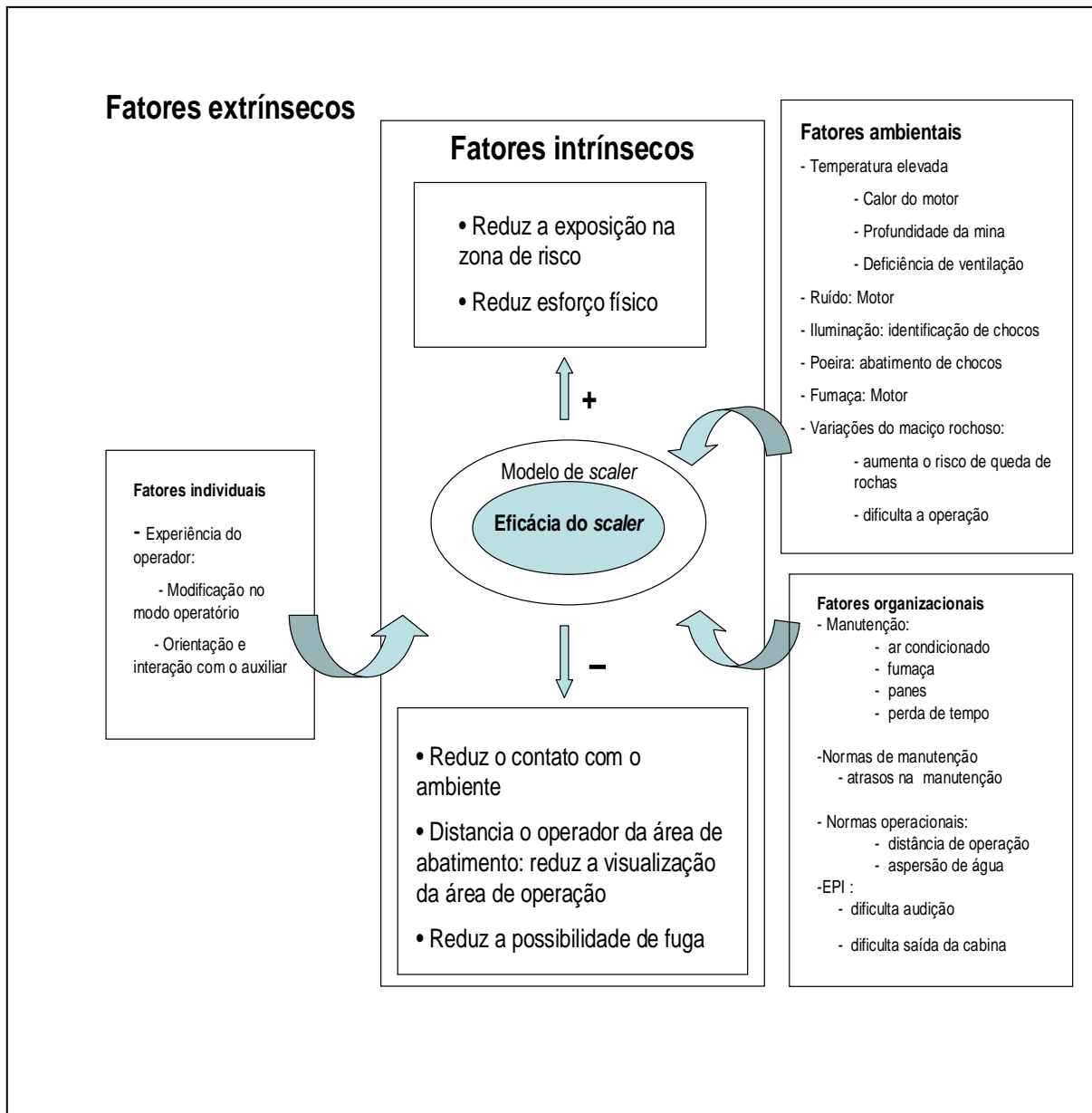


FIGURA 2: Esquema ilustrativo dos fatores intrínsecos e extrínsecos associados à eficácia do scaler na prevenção de acidentes em mina subterrânea.

No conjunto, os fatores citados, são levados em conta, a depender da experiência dos trabalhadores (fatores individuais), durante as operações mecanizadas. Serão descritos os elementos da organização e da gestão do trabalho implicados na tarefa e na eficácia das medidas de segurança.

3.4.1 FATORES INTRÍNSECOS

3.4.1.1 A segurança conferida pela tecnologia de abatimento mecanizado de ‘chocos’

Para os operadores, o processo de abatimento mecanizado de ‘chocos’ com *scaler*, se comparado ao processo de abatimento manual de ‘chocos’, é mais seguro contra os riscos de queda de fragmentos de rochas. Para eles, “em vista [de] bater ‘choco’ manual, é muito melhor... Porque manual o risco é maior, gente... comigo mesmo já caiu pedra na cabine... que se não tivesse a cabine eu não tava aqui... [a cabine] protege” (op. 2, entrevista 3).

Além da segurança, o *scaler* exigiria menos esforço físico, pois, no caso do abatimento manual, além da exposição direta à queda de rochas, existe a necessidade de manuseio de longas e pesadas hastes metálicas para alcançar pontos distantes e mais elevados das galerias, além da exposição direta à queda de rochas. Nos seus dizeres: “é risco [de queda de rochas] e o esforço físico” (op. 3, entrevista 2); “Geralmente, o saneamento manual é muito cansativo, sim” (ênfase) (op. 5, entrevista 2).

Por ser dotado de um braço mecânico extensível movimentado por sistema hidráulico, o *scaler* permite que o operador fique mais afastado da área onde se está realizando o abatimento de rochas instáveis. No entanto, viu-se o caráter dual da percepção dos operadores quando o objeto é a segurança mediada pelo equipamento. Eles identificam e reconhecem fragilidades da proteção oferecida pelo equipamento, tendo em vista as variações presentes nos diversos locais de trabalho. O operador 3 enfatiza: “dependendo do ângulo que o braço do *scaler* vai, a pedra desce no braço e vai até o escudo²⁷.”

Quanto aos limites da proteção que o *scaler* oferece, cita-se a impotência do equipamento diante da queda de grandes blocos de rocha, pois as operações mecanizadas não impedem a queda de rochas e seus graves impactos sobre o próprio equipamento: “Não protege assim, pedra grande, né? Mesmo assim ainda agüenta muito” (op. 2, entrevista 3). Vale ressaltar os danos freqüentes: “caí pedra mais no braço do *scaler*” (op. 3, entrevista 3); “no braço cai... cai mesmo... é normal... pedra cai mesmo” (op. 2, entrevista 3).

²⁷ Pára-brisa do *scaler* reforçado por grade metálica.

A dinâmica entre os pólos proteção e insegurança é evidenciada quando os sujeitos expressam seu temor diante dos riscos: “Zequinha é um grande amigo nosso que nós temos aí. Ele já é aposentado hoje. Ele falava assim: ‘é gente, vocês brincam com a morte e não sabem; a hora que ela pegar vocês’... operador de *scaler* brinca com a morte” (op. 1, entrevista 4).

Diante das experiências com os acidentes fatais na mina haveria, a construção de mecanismos de defesa do tipo: “eu nunca tive medo de ‘choco’, sempre respeitei” (op. 1, entrevista 4). Esses mecanismos talvez expliquem os relatos ambíguos, confusos ou imprecisos quanto ao risco de queda de rochas, como se vê em: “se ele tá ali, não vai cair em cima de você. Se ele tá ali por que você vai ficar debaixo? Você me entendeu?” (op. 1, entrevista 4).

A coragem é um sentimento humano mobilizado no enfrentamento das situações perigosas que geram medo, pois

o medo, ele é essencial a qualquer ser... quando você participa desses procedimentos você tem que ter um princípio por aquilo que você faz e tem que ter uma técnica apropriada de aplicar a sua coragem (ênfase)... mas com relação a você ter medo, entendeu? Isso é um sentimento que todo o ser humano tem que ter (op. 3, entrevista 4).

Evidencia-se que os trabalhadores, em algumas situações, se mostram impotentes face às variações que podem ocorrer no maciço e na apresentação dos ‘chocos’. Para eles: “choco ao contrário” (op. 3, entrevista 3)... “só com poder de Deus” (op. 6 entrevista 3).

Explicitando a dinâmica de sua subjetividade, os operadores sinalizam a responsabilidade necessária para evitar o risco e proteger a vida:

Eu já fiz muito isso: bater ‘choco’ recuando. Porque que eu fiz isso? Porque quando você tem responsabilidade naquele serviço seu, você fez sua avaliação. Nunca, graças a Deus (ênfase), caiu pedra no *scaler* que eu tava operando, mas até onde eu tenha sã consciência eu não me arrisco, desnecessariamente, entendeu? Eu não sou o melhor operador não. Pode acontecer que hoje à noite aconteça uma fatalidade comigo (op. 3 entrevista 4).

3.4.1.2 A introdução da tecnologia e os limites do *scaler*

A tarefa de abatimento de ‘chocos’ requer uma boa visualização do campo de trabalho e depende de uma iluminação que permita a identificação visual de rochas instáveis a serem retiradas.

A fonte de iluminação são os faróis instalados no *scaler*, complementada pela lanterna do auxiliar, cuja ajuda na identificação de ‘chocos’ é enfatizada pelo operador 4: “o auxiliar também trabalha com uma iluminação... aí você tem um foco grande dá pra visualizar melhor as rochas”.

A percepção visual é útil para identificar a existência de ‘chocos’ após o maciço estabilizar (parar de “estalar”), indicando que sua acomodação já se completou, diminuindo-se o risco de queda de rochas. O operador 1 salienta que: “é mais é o visual... é por isso que você tá de ajudante... enquanto não acomodar a gente não entra. Enquanto não parar de estalar a gente não entra”.

Durante o seu trabalho, os operadores recebem a ajuda de um auxiliar cuja função é manter a frente de trabalho molhada, com o objetivo de reduzir a geração de poeira provocada pela queda das rochas abatidas. Os auxiliares também sinalizam a presença de ‘chocos’, por meio de lanterna especial ligada ao *scaler*, e orientam os deslocamentos da alavanca do equipamento. Os operadores reconhecem o papel do auxiliar na execução de sua tarefa, pois “mesmo tendo esses faróis, ele [o *scaler*] costuma ter uns pontos cegos” (op. 3); “eu não tenho completamente uma visão periférica. Porque quem tem uma visão periférica no caso é o auxiliar, porque há coisas que eu vejo que ele não vê, entendeu? E vice-versa” (op. 1).

Vale lembrar que no trabalho de abatimento manual, realizado em galerias de menor porte, os trabalhadores executam sua tarefa em dupla e, por estarem em contato direto com o ambiente, a possibilidade de seu monitoramento é maior que no trabalho mecanizado, tendo em vista as limitações de campo visual no interior da cabine do *scaler*: “como são dois abatedores de ‘choco’ manual, então a gente tem visão mais ampla do campo. No caso deles [operadores de *scaler*], eles precisam de um ajudante” (op. 5, entrevista 2). A avaliação das situações reais de risco em tempo real é compartilhada com o auxiliar: “porque dentro do *scaler* é limitado” (op. 1, entrevista 1).

A baixa luminosidade é agravada pelo *design* da cabine, que, como já mencionado, pode restringir o campo de visão e propiciar a ocorrência de acidentes como se vê em:

Teve um acidente que aconteceu comigo num ângulo de curvatura...o link central [do *scaler*] não te dá uma visão ampla do que você tem que fazer. O auxiliar quando ele tá posicionado à sua direita ele é o mais apropriado para ver esse ponto cego (op. 3, entrevista 2).

Os operadores e seus auxiliares lançam mão de sinais luminosos ou sonoros, quando disponíveis radio-transmissores, para compartilhar as operações visando, por exemplo, uma melhor posição para o braço mecânico do equipamento, apontar ‘chocos’, orientar o deslocamento nos locais de trabalho. Os tipos de sinais básicos são padronizados, conhecidos e respeitados por todos:

Todo e qualquer sinal de lanterna tem que ser respeitado... isso desde que mina é mina... se você fizer assim um círculo com lanterna pra qualquer pessoa ela vai voltar. Se você fizer assim com a lanterna (faz um movimento de abaixar e levantar a mão), é pra ela vim onde você está (op. 3, entrevista 2).

Os operadores enfatizam, mais uma vez, a importância do auxiliar, especialmente na identificação e sinalização da existência de riscos e a necessidade de abandonar o local em caso de emergência:

Balançou a lanterna rapidamente é sinal de perigo, é sinal que tá caindo alguma poeirinha: cai fora (op. 4, entrevista 2); pois tem sons que a gente ouve, mas tem outros que são inaudíveis. No caso é o nosso amigo ajudante que vai ter que, né? balançar a lanterninha pra gente sair vazado (ênfase), como diz o outro, né? (op. 3, entrevista 3).

Entretanto, os sinais luminosos podem sofrer variações conforme combinado entre o operador e seu auxiliar e serem complementados com sinais gestuais. Nos dizeres dos operadores:

O sinal de lanterna tem que ser combinado, né? Entre o operador e ajudante (op. 2, entrevista 2); nós temos muita particularidade, entendeu? O sinal pode mudar? Pode, isso aí vai do perfil de cada ajudante, porque cada um tem o seu sistema, né? (op. 3, entrevista 3).

Em que pese o reconhecimento da importância do trabalho conjunto com o auxiliar, os operadores relatam as dificuldades no entendimento dos sinais fornecidos para orientar o posicionamento da alavanca do *scaler*. Para eles:

Mesmo assim não é suficiente, porque quem que tá dando o comando aqui [gesticula como se estivesse operando o equipamento] sou eu, mais ele [o auxiliar] é que tá dando o sinal, e geralmente o sinal que ele dá pode não ser exatamente no lugar onde eu tô vendo... tô me guiando por um sinal e estou tateando (op. 3, entrevista 3).

Os operadores ficam sempre atentos a qualquer sinal ou mudança na direção do fluxo luminoso. Evidencia-se que os sinais ambíguos ou não captados geram impasses nas decisões, uma vez que “pode acontecer também de ser feito um sinal luminoso para o operador e ele não ver ou não entender” (op. 1, entrevista 2).

Para melhorar a iluminação sobre os locais a serem saneados e umidificar as frentes de trabalho, os auxiliares movimentam-se nas proximidades do *scaler*. Com isso, causam movimentações no fecho de luz de sua lanterna não relacionadas a um sinal específico. Diante do conhecimento dessa realidade, os operadores relatam a necessidade de atenção redobrada durante as operações. Nos seus dizeres:

Tá dando uma poeira [o auxiliar] tem que colocar aquela lanterna lá, ir lá na mangueira pra molhar e depois pega a lanterna e aí você fica observando lá. Ligou, qualquer foco de luz você tá ó parando a operação e olhando. Às vezes ele desliga ela e você continua, depois liga de novo, fica olhando. Então qualquer foco... essa preocupação... então, qualquer sinal, a gente olha (op. 3, entrevista 3).

A robustez e o porte do equipamento têm como contrapartida a lentidão de seus movimentos, com redução da eficácia da operação de abatimento de rochas e atraso no cumprimento das metas de produção, além de ocasionar queixas e dificuldades para seus operadores. Para eles: “o *scaler* é uma máquina boa... mais é um equipamento lento... é um equipamento robusto e há determinados pontos em que prejudica muito o saneamento perfeito, né?” (op. 3, entrevista 3).

A “lentidão” do equipamento faz emergir sentimentos negativos nos operadores. Nos seus dizeres:

Tanto nos deslocamentos quanto na operação você leva muito tempo (ênfase) pra levar a ferramenta na posição de saneamento. Aquilo vai desgastando. Você tá vendo que o equipamento não tá atendendo... isso gera um stress (ênfase)... é operação estressante!! (op. 3, entrevista 4).

O pequeno espaço no interior da cabine também introduz dificuldades nas situações que exigem a saída rápida do interior do *scaler*, como no caso de risco iminente de colapso ou queda descontrolada do maciço rochoso. Nos seus dizeres: “é muito apertado também” (op.1, entrevista 4); “é muito limitada a cabine do *scaler*... o espaço é mínimo, ali é, entendeu?” (op. 3, entrevista 4). Esta restrição é agravada pelo uso dos equipamentos de segurança que os operadores são obrigados a portar, como a máscara de fuga: “[atrapalha] porque temos uma máscara de fuga, a lanterna, temos o cantil...” (op. 3, entrevista 4).

Em suma, a implantação do abatimento mecanizado é uma medida de segurança que gera zonas de insegurança, pois a dimensão da cabine do equipamento e sua “lentidão”, aliadas ao posicionamento de seus dispositivos de controle (pedais, volante, alavancas etc.) podem criar dificuldades de escape do operador. O operador 3 enfatiza:

Tem a porta, tem o joystick (com bastante ênfase). O joystick dificulta sair com certeza, você tem que levantar o banco, abrir a porta pra depois sair... e tem o volante. Então você tem que se esgueirar ali e numa situação de emergência, né, você não tem uma saída de fuga rápida, não tem como.

Versões de modelos de *scaler* de diferentes fabricantes, como Dux™ e Gatman™, podem trazer situações novas e exigir adaptação dos trabalhadores. Exemplificando, um dos modelos de *scaler* utilizado gera maior aquecimento da cabine: “quando você pega o Gatman você trabalha com a porta aberta... esquenta muito” (op. 1, entrevista 2).

Por ser mais leve, o *scaler* Gatman™ não garante a estabilidade da cabine nos casos de abatimento de rochas mais volumosas e pesadas e ocasiona impactos sobre o corpo do operador: “você toma muito arranco nas costas... o impacto que você recebe na hora que a pedra desce... é como a gente trombasse um carro... aí, a hora em que você bate [o ‘choco’] ele sobe a traseira; acaba de bater, ele volta” (op.1, entrevista 2).

No conjunto, superaquecimento e instabilidade são fatores relacionados pelos operadores a problemas de saúde, como se vê em:

Dá um golpe de aríete... eu fiquei um ano e dois meses afastado... três hérnias de disco... quando passamos a trabalhar neste *scaler* Gatman ele propiciou mais para que a hérnia se desenvolvesse com mais rapidez, né?... às vezes, era duas vezes por ano eu ficava afastado (op. 3, entrevista 2).

No caso desse modelo de *scaler*, os operadores identificam sua inadequação face às características da mina. Para eles:

O Gatman não foi projetado para esse tipo de atividade que nós temos aqui. Ele é um *scaler* desenvolvido para a tarefa de manganês, que é um material muito mais fácil. A estrutura dele é muito leve. O golpe de aríete vem todo refletir na cabine, que é parte mais leve, entendeu? (op. 3, entrevista 2).

Os operadores relatam que foi utilizado um outro modelo de *scaler*, cuja ferramenta mobilizava um sistema de percussão, e não de alavanca, como os modelos atualmente utilizados. Entretanto, tal modelo foi abandonado, pois a percussão sobre as rochas criava áreas de instabilidade no maciço com surgimento de mais ‘chocos’. Nos dizeres do operador 2: “Prá rocha que nós temos aqui ele não é adequado não... quanto mais você bate mais vai abrindo, entendeu?... você provoca o ‘choco’. Você tá derrubando ‘choco’ mais tá provocando mais ‘choco’ ainda”.

3.4.2 FATORES EXTRÍNSECOS

3.4.2.1 A introdução do *scaler*, a tarefa a ser executada e o ambiente de trabalho

Apesar da proteção contra os riscos de quedas de rochas, o trabalho na mina com *scaler* não elimina os danos sobre o corpo e o mal-estar presentes no cotidiano dos operadores. Para eles: “o desconforto também vem depois quando a gente desce dele; as pernas estão queimando (ênfase) demais... e dor de cabeça” (op. 3, entrevista 1).

Durante sua atividade, os operadores de *scaler* estão expostos à poeira, às temperaturas elevadas, ao ruído e aos gases provenientes do escapamento do motor do *scaler*, e enfrentam as panes do equipamento, o desgaste de peças e a deficiência da manutenção.

A aspersão de água sobre as rochas não é suficiente para eliminar a geração de poeira decorrente da atividade de abatimento de ‘chocos’ nem a exposição dos trabalhadores a esse fator de risco. Conforme relatado pelos operadores “até hoje é muita poeira” (op. 3, entrevista 1); “porque ele [o *scaler*] gera poeira, todos equipamentos [mesmo lavando] geram um pouco” (op. 2, entrevista 1).

Para explicar o desconforto na mina, soma-se à poeira a exposição a temperaturas elevadas, principalmente em áreas mais distantes da superfície com restrição de ventilação. O funcionamento do motor e da bomba do sistema hidráulico do *scaler* agrava a nocividade do ambiente: “quando você pega a máquina, ela tá boa. Passou uma hora que você tá trabalhando, acabou, o suor começa a descer, é só torcer o macacão” (op. 1, entrevista 1).

Aos efeitos físicos provenientes da exposição a temperaturas elevadas, associam-se distúrbios psicológicos: “você transpira até cair suor no olho, você já tá a mil ali, já tá nervoso porque o trem não rende, o calor tá em cima... você olha pro macacão o suor tá descendo de bica e aí você já fica estressado” (op. 1, entrevista 4).

Outro fator que contribui para o desconforto térmico é o funcionamento inadequado do sistema de ar condicionado da cabine do *scaler*. Como se verá adiante, existem queixas constantes sobre a manutenção, pois o ar condicionado: “não funciona, não”. (op. 1, entrevista

1); “porque o sistema hidráulico esquenta muito. O próprio sistema já elimina o resfriamento. [o ar condicionado] funciona no início do turno só” (op. 3, entrevista 1).

Nessa situação, as medidas para aliviar os efeitos do micro-clima são extremas: tirar o uniforme ou a porta do equipamento na tentativa de minimizar o mal-estar e a sudorese intensa, como se vê em:

A gente tem muita dificuldade pra liberar dois realces²⁸, mais libera. Teve vez que a gente tirava o macacão e amarrava na cintura; quando isso já não tava adiantando mais sabe o que a gente fazia?...tava, era quente demais!!... que a gente já tava em tempo de desmaiar dentro do *scaler*, sabe qual foi a alternativa? Tirar a porta do *scaler* porque ninguém solucionava o problema (op. 3, entrevista 4).

A exposição ao ruído proveniente do funcionamento do motor do *scaler*, à semelhança da exposição a temperaturas elevadas, é motivo de sentimentos negativos. Nos dizeres do operador 1: “Nossa Senhora. A cabine dá muito barulho... o motor tá do seu lado, uai... o motor de oito cilindros... dá muito barulho ensurdecedor e você fica doido” (ênfase).

3.4.2.2 Os equipamentos de proteção individual e a atividade

As medidas de controle coletivas sobre os fatores de risco aos trabalhadores, como umidificação e ventilação dos locais de trabalho, são acompanhadas da indicação de diversos equipamentos de proteção individual, entre eles, capacetes, protetores auditivos e máscaras contra poeiras. No entanto, estes últimos aumentam as dificuldades dos operadores em executar suas tarefas, devido às inadequações antropométricas: “geralmente atrapalha um pouco, tem gente que usa, eu não uso [o capacete], é porque foi acordado junto com a engenharia de segurança, né? Porque eu sou pequeno, já me incomoda, o que dirá um cavalo de um homem desse aí” (aponta para o operador 1) (op. 3, entrevista 2).

Questiona-se a eficácia dos equipamentos de proteção individual quando o risco de acidentes se refere a eventos de grande impacto, uma vez que “o capacete na verdade é só pra evitar algum impacto e alguma pedra pequena” (op. 4, entrevista 2), pois “geralmente não vai te adiantar, porque [tem] a chapa do *scaler*... dentro do equipamento... capacete... não vai adiantar muita coisa nada não” (op. 3, entrevista 2).

²⁸ Realce: denominação dada às áreas de lavra de minério em subsolo.

Os operadores enfatizam a dificuldade do uso de máscaras respiratórias, preconizado para proteção contra poeiras minerais, em virtude da sudorese provocada pela exposição a temperaturas elevadas. Nos seus dizeres: “você vai suando e aí ela [a máscara respiratória] vai descendo no rosto” (op. 3, entrevista 4); “ela vai esquentando, amolecendo” (op. 1, entrevista 4).

O uso de equipamentos de proteção auditiva durante a condução do *scaler* isola o trabalhador, reduz seu contato com o ambiente e aumenta a dificuldade de percepção auditiva do ruído originado pela queda de ‘chocos’ e dos “estalos”, conforme mencionado anteriormente.

Para contornar as dificuldades em controlar o ambiente, eles desenvolvem competências corporais visando melhorar as suas relações com o ambiente de trabalho: “geralmente quando é um estalo muito forte você sente ele, você escuta dentro do *scaler*... mesmo com o protetor” (op. 3); “mas você vai escutar, você vai ver faíscas... tá claro. Você vai ver alguma coisa passando ali, né?” (op. 4, entrevista 2). Ao mesmo tempo, lançam mão das informações do ajudante que se encontra fora do equipamento:

O barulho do *scaler* dificultando você escutar o ‘choco’, né?... Esse negócio de estalo é meio complicado mesmo. Pois tem coisas, tem sons que a gente ouve mas tem outros que é inaudível. No caso, é o nosso amigo ajudante que vai ter que [escutar], né? (op. 3, entrevista 3).

3.4.2.3 As normas operacionais e os fatores de risco

A empresa estabelece normas de execução que deverão ser cumpridas pelos trabalhadores durante o abatimento de ‘chocos’, entre as quais a já mencionada aspersão de água sobre o maciço rochoso e sobre o minério desmontado. Os operadores relatam que a aspersão de água durante o abatimento de ‘chocos’ interfere na percepção visual das irregularidades ou fissuras nas rochas, as quais são indícios, para os mais experientes, de instabilidades do maciço e do risco de quedas de blocos rochosos: “muitas vezes tá batendo ‘choco’ e ele [o auxiliar] mete água no teto [da galeria], ah! ah! dificulta sua visualização... aí complica. Não dá pra você ver. Entendeu?” (op. 1, entrevista 4).

Para contornar as dificuldades relatadas e evitar o risco de queda de rochas, os operadores adotam estratégias operatórias como as descritas a seguir: “você molha bastante do minério

pra trás, porque se tiver que cair [‘choco’] cai lá na frente. Você não molha muito tempo na reta da cabine. Tem uns detalhezinhos bobos, operamento normal, uai” (op. 1, entrevista 4).

A aspersão de água, ao provocar um choque térmico no maciço rochoso, aumenta a frequência de “estalos” e perturba a percepção “porque você molha o teto, o minério estala, aí você não sabe se aquele estalo é uma acomodação de rocha ou se é um ‘choco’ grande que vai cair” (op. 1, entrevista 4).

Para enfrentar as variações dos tipos de “estalos” que podem surgir o operador 1 enfatiza:

Eu deixo o *scaler* mais pra trás, nós dois vamos chegar, vamos molhar. Terminou de molhar a gente volta pra trás, eu acendo o farol do *scaler* e fico esperando uns 10 a 15 minutos. Normalizou, tranquilo, não teve nada, eu começo. Eu analiso, ó. Calma aí, vamos esperar... Nós temos uma hora e tanto, duas horas, calma!

Outra norma da produção é iniciar o abatimento de ‘chocos’ 20 metros antes do local onde houve a detonação e o desmonte recente de minério, seguindo-se em frente até o minério desmontado. No entanto, nem sempre é possível o cumprimento desta norma em virtude das variações do maciço rochoso. Para eles: “cada dia a mina está diferente... varia muito de realce para realce... geralmente, você pára a 20 metros de distância do monte, isto também é uma variável, tá?” (op. 3, entrevista 2).

Como aplicar as regras e seguir as normas no ambiente dinâmico da mina subterrânea? O operador 3 argumenta:

Tomando todos os cuidados, né? procedimento padrão, né?... mas na realidade você não tem como estar 100% dentro do padrão porque muitas vezes você tem que fazer a sua análise, colocar a sua experiência em cima daquilo. Então esse é o procedimento padrão? Não é, mas é o único jeito de você executar a tarefa, mas toda norma tem o seu critério.

Um dos operadores, citando umas das áreas em lavra, relata que ali “não tem como você posicionar a 20 metros. Você tem que parar, olhar mais ou menos como é que vai ser, muitas vezes você tem que posicionar o *scaler* indo até o monte e voltando depois. Você tem que fazer essa manobra, entendeu?” (op. 3, entrevista 2).

Saliente-se que o operador, ao ficar relativamente distante da área a ser submetida ao processo de abatimento, não tem uma visão completa dessa área, o que pode diminuir a capacidade

para identificar as rochas instáveis, especialmente aquelas de pequenas dimensões, reduzindo a eficácia da operação. Nesse caso, os operadores, mais uma vez, enfatizam a importância do auxiliar no fornecimento de orientações e indicações, como relata o operador 3:

O realce estreito ele não te dá assim uma completa visão da frente de trabalho. Então, se ele [o auxiliar] vê a minha dificuldade ali ele pega e dá um sinal de lanterna pra mim e faz isso com a mão [indica a posição da mão]. Quer dizer que eu tenho que virar o giro [da alavanca] e colocar na posição adequada.

Entre os fatores que conferem complexidade à tarefa de abatimento de ‘chocos’ tem-se, ainda, as variações do comportamento do maciço rochoso da mina em lavra que, além de sofrer influências das detonações, apresenta alterações na sua estrutura em função dos tipos de rocha que compõem os diversos corpos minerais existentes na mina:

A pressão que o maciço rochoso exerce sobre este xisto [tipo de rocha] é bem maior certo? Vai estalando, vai caindo ali, pedaços de rocha. Então quando você chega umidificou toda a frente, observou ali durante uns cinco minutos, né. Não estalou ou se estalou, bom, vamos partir do pressuposto que aquele lugar ali tem um ‘choco’, ele tem que ser saneado (op. 3, entrevista 1).

A cada dia de trabalho, os operadores são designados para trabalhar em locais diferentes, necessitando conhecer as condições do maciço nas diversas frentes, sendo levados a adotar procedimentos operacionais diferenciados em relação ao que geralmente adotam e aumentar seu nível de atenção. Se referindo a um determinado tipo de maciço rochoso, o operador 3 enfatiza: “... ali porque eu tenho que ficar mais cabreiro... porque o quartzo estala muito... não segura nada”.

Os entrevistados, conscientes das repercussões dessas variações sobre o seu trabalho e sobre a sua segurança, revelam:

O trabalho que nós efetuamos é um trabalho de imprevistos... pode você começar o saneamento perfeitamente e de repente começar a arriar tudo, como também não, entendeu? Você pode acabar de liberar aquela frente, tá tudo tranqüilo, e aí quando o operador de carregadeira chegar lá: ‘não, o lugar aqui tá estalando demais’. Porque é uma coisa repentina (op. 3, entrevista 2).

Os trabalhadores reconsideram e fazem a avaliação posterior aos eventos, das ações implementadas e dos resultados alcançados. Para um dos operadores: “manda muito a pessoa ter muita experiência e boa vontade de aprender as coisas, né? E adquirir experiência. Cada dia a gente tá aprendendo as coisas. Eu não digo que eu sei tudo não, tô aprendendo ainda, entendeu?” (op. 2, entrevista 3).

O operador 2, que já vivenciou vários acidentes de trabalho por queda de rocha, revela uma preocupação em transmitir seus conhecimentos e com a segurança de seus companheiros de trabalho:

Eu gosto de treinar os outros demais. E passar a experiência pros outros. Às vezes a pessoa tem uma dúvida, se eu sei operar eu tiro a dúvida da pessoa, entendeu?... eu não quero ver um companheiro acidentado. Então eu aviso muito mesmo o pessoal: ô gente, não precisa de correria... se não deu pra fazer o serviço, não deu. Se não deu, não faça, viu que tem risco, não faça, não faz mesmo (ênfase).

Para buscar um melhor conhecimento sobre as variações do maciço, fundamental para o planejamento e a execução da tarefa com segurança, os operadores enfatizam a necessidade de colher informações com outros técnicos. Nos dizeres do operador 2:

Então eu converso muito com ele [geólogo], sabe? E a experiência que a gente vai adquirindo também, sabe? E eu pergunto... Quando chegou lá o mecânica de rocha [especialista em mecânica de rochas]: Ô, vem cá me explica aqui, deixa eu vê aquilo ali, que é isso, me explica aí.

Os operadores lançam mão de sua experiência para decidir sobre o melhor modo de realizar ou não o abatimento de ‘chocos’ identificados no decorrer de sua atividade. O operador 2 diz:

A experiência que a gente tem... a gente vê que a área não tá boa. Eu sei (ênfase). Se eu chegar e ver um ‘choco’ ali, se é ‘choco’, é muito difícil um ‘choco’ me enganar. Pode enganar. Mas se eu chegar ali e bater o olho nele, menino, ele não me engana não. Eu olho assim e falo: esse cai. Agora se eu bater o olho naquele lá, pode ser um ‘choco’, eu falo: aquele não cai. Pode meter [o *scaler*] que ele [o ‘choco’] não cai... quando ele cai ele me engana, mas é meio difícil.

Quando confrontados com os acidentes que ocorreram, os operadores mostram-se inseguros com esses acontecimentos e com as suas possíveis causas. O operador 3 diz:

Você tem que cumprir um procedimento padrão? Sim. E se mesmo com todo esse procedimento vem acontecer uma falha? Então, geralmente, uma fatalidade não sobra ninguém pra contar. Nós podemos ter uma idéia aproximada do que pode ter acontecido, mas não necessariamente cem por cento fiel ao que aconteceu. Nós temos experiência, nós podemos resumir o que aconteceu ou não. Porque nós não somos donos da verdade... em se tratando de um sinistro, porque eu digo um sinistro, porque a mina todo dia muda.

Ao lembrar de acidente fatal por queda de rocha que vitimou um operador de *scaler*, revelou-se a emergência de sentimentos de impotência e fatalismo diante do ocorrido:

Esse peito de rocha que caiu por sobre esse *scaler* é o primeiro que tinha aí. Não tem nem como falar. Oh! caiu, né? É o sinistro mesmo, é o fato imprevisto em si. Você pode determinar padrões, fazer, montar regras e critérios e mesmo assim acontecer né, um acidente. Faz-se uma análise, uma investigação pra ver

que predominou aqui. Não vai encontrar. Porque nós estamos desafiando leis de gravidade (op. 3, entrevista 3).

3.4.2.4 Os problemas da manutenção do *scaler* e as relações da operação com o setor de manutenção mecânica

A manutenção básica do *scaler* é realizada por mecânicos da própria empresa. Contudo, em alguns casos, é solicitado o auxílio de técnicos especializados das empresas fabricantes do equipamento. A mina possui duas oficinas de manutenção: uma localizada no subsolo, utilizada para manutenções corretivas de menor porte, e outra localizada na superfície, para manutenções de maior monta. O número de *scalers* nos últimos anos aumentou de um para quatro, o que parece ter influenciado na diminuição da frequência das manutenções preventivas, implicando maior desgaste e maior número de panes,

porque quando chega um aqui [na oficina], aí os outros também já tá tudo quase abrindo o bico lá [na mina]. Aí fica naquela pressa. Chega lá tá tudo bichado, aí desce ele [o *scaler*]. Aí faz subir outro. Aí passou dois, três dias o que sai daqui [da oficina] já pede pra voltar (op. 2, entrevista 4).

Face às dificuldades de se obter a presença dos mecânicos de manutenção e na tentativa de contornar as dificuldades advindas de defeitos, os operadores tomam a iniciativa de realizar reparos nos próprios locais de trabalho no subsolo: “tá soltando fumaça, eu mesmo vou lá e troco o filtro” (op. 2, entrevista 4).

Uma das normas operacionais da empresa determina o preenchimento de formulário padronizado para registrar os reparos executados nos equipamentos e os itens que ficaram pendentes. No entanto, a execução de pequenos reparos, como o relatado acima, sem a devida comunicação aos demais operadores, traz constrangimentos quando solicitada a presença de mecânicos de manutenção para resolução de algum problema de funcionamento que já havia sido solucionado. O operador 2 exemplifica tal situação vivenciada por ele:

E a coisa mais frustrante é quando você tá reclamando que o equipamento tá ruim. Chega lá, você explica pro camarada o que tá acontecendo. Mais só que aí vem um iluminado num turno anterior, ou alguns minutos antes, vai lá e dá uma pequena reguladinha na válvula e aí você tá lá na frente esperando que aquele defeito volte, o camarada olha pra sua cara e começa a rir: ‘E aí? Você falou que tava ruim’. Mas você não sabe o que aconteceu no turno anterior (ênfase). Então você fica desacreditado...já tinha sanado o problema no turno anterior e ninguém falou nada (ênfase). E ninguém falou nada...é uma falta de comunicação legal!! (op. 2, entrevista 4).

Vale ressaltar que essas situações, em que o próprio operador tenta contornar os problemas por sua iniciativa para manter o funcionamento do equipamento e garantindo a produção, não são reconhecidas pela hierarquia superior, e explicam conflitos e constrangimentos entre operadores e gerentes, como pode ser depreendido na situação a seguir descrita, em que o operador completou o óleo do *scaler* e sofreu uma advertência:

Nós liberamos dois realces produtivos!... *scaler* ruim, vazando, completei o óleo... [o supervisor] chegou nas minhas costas: ‘Parabéns! Cabra macho’. Fiquei tranqüilo, falei nada. Quando foi no outro dia, me deu uma advertência porque que eu esqueci de pôr óleo hidráulico no *scaler*. Ele viu, uai (ênfase). Tava vazando. Eu falei lá que ele tava vazando e eu trabalhando abastecendo o óleo (op. 1 entrevista 4).

No caso de defeitos ou avarias mais sérias, em que há necessidade de interromper totalmente o funcionamento do *scaler*, trazendo-o para a oficina na superfície, as normas da empresa exigem a autorização de superiores hierárquicos. Esse fato é criticado pelos operadores, por causar atraso na resolução dos defeitos ou mesmo seu agravamento. Nos seus dizeres:

Você fica assim em termos de dois, três meses (ênfase) falando. Então o que é frustrante é isso. Ele [o *scaler*] vai chegando no fio da navalha (op. 3, entrevista 4); eu tô trabalhando numa máquina aí, que tem dois meses que tá na mina, ela vaza mais que tudo, é dois meses (op. 1, entrevista 4).

Os operadores de *scaler* reconhecem a importância do funcionamento adequado do equipamento para o desenvolvimento das demais operações na mina e para o andamento da produção, uma vez que “isso atrasa o trabalho na mina, com certeza... sem o *scaler* não faz nada” (op. 1, entrevista 4).

As dificuldades de operação do equipamento, em virtude de seus defeitos de funcionamento, associadas ao atraso na operação fazem emergir queixas físicas e psicológicas. Nos dizeres do operador 1:

Você pega um *scaler* desse que tem aí, você fica o turno todo e num chega lá, você tá morto pelo resto do dia. Psicologicamente você fica abalado (ênfase). A partir do momento que seu psicológico abalou, acabou, você acabou, não é mais ninguém, todo mundo sabe disso, uai... é cansaço físico e mental.

Constata-se ainda que os operadores desenvolveram conhecimento sobre o funcionamento do equipamento e se ressentem de não acompanhar as sessões de manutenção. Para eles:

O operador sabe todos os itens de todos os equipamentos, todos os problemas que tem a máquina o operador sabe. O operador trabalha dia-a-dia, não tem ninguém que conhece o equipamento mais que o operador” (ênfase) (op. 2, entrevista 4).

As condições ambientais do trabalho em subsolo levam a um desgaste não apenas dos trabalhadores, mas também dos equipamentos: “no final da contas acaba com a máquina” (op. 1, entrevista 4); “e com o operador” (op. 4, entrevista 4); e a uma maior frequência de panes e de paradas para correções. Para os operadores: “o *scaler*, quando chega novo, eles chegam uma maravilha, quando chega, chega novo. O problema nosso aí, às vezes eles não quiseram falar, é manutenção. A manutenção não é adequada” (op. 2, entrevista 4).

O desgaste do equipamento e as dificuldades de manutenção ocasionam outros problemas, como vazamentos em seu sistema hidráulico, e levam à redução da potência da alavanca do equipamento e conseqüente perda da eficácia no abatimento de ‘chocos’:

Você comanda aqui, por exemplo, 1.500 psi aqui, aí o manômetro tá lá acusando 1.500 psi. Só que quando chega na metade do caminho daquela pressão tem um vazamento, você perdeu a força, você já não vai ter 1.500, você vai 980, 1.000. Quer dizer você perdeu parte dessa força motriz, né? (op. 3, entrevista 4).

Reforçando a importância da manutenção adequada dos *scalers* para a execução de uma operação eficaz e para a produção, os operadores relatam: “quando tem uma manutenção adequada ele não fica lento, fica mais forte” (op. 2, entrevista 4); “ele fica ágil de novo, fica, Nossa Senhora!!... é uma maravilha... aí você faz um serviço maravilhoso e trabalha tranquilo” (op. 1, entrevista 4).

Enfatiza-se a importância do *scaler* para as operações da mina e o cuidado que deve ser dispensado ao equipamento:

Eu peço muito à manutenção pra dar um trato, trabalhar com mais carinho em cima desses *scalers*, que é uma máquina muito importante pra gente... o *scaler* tem que ter manutenção bem feita mesmo (ênfase), sabe? Eu já briguei muito com eles aí (op. 2, entrevista 4).

A manutenção inadequada, com redução na frequência de trocas de filtros de ar ou na regulagem da bomba injetora de combustível, leva à produção de maiores volumes de gases pelo motor a diesel do *scaler*. Esses gases podem se disseminar para outros locais de trabalho e dificultar o trabalho nesses setores, como relatado pelo operador 4:

Eu falei assim: ‘Ô fulano, o *scaler* tá enfumaçando muito, não tem condições de trabalhar com ele não’. Daí uma hora eles pararam o desenvolvimento: ‘onde é que tá pegando fogo?!... onde é que tá pegando fogo, gente!!?... eu não tô enxergando nada fulano!!!’ Enfumaçou tudo, né? Você não enxergava, pra você andar você tinha que ir pela rocha afora... enfumaçou lá no desenvolvimento (op. 1, entrevista 4).

Nas entrevistas, os operadores evidenciaram compreender os limites da ação e a sobrecarga de trabalho dos mecânicos de manutenção. Nos seus dizeres:

Eles parecem que estão tão sobrecarregados, tão estressados, que eles falam: ‘ah, não, deixa aquela porcaria pra lá’... e muitas vezes eles já estão tão cansados (ênfase) de ir naquele equipamento que eles já não sabem mais o que fazer. Eles ficam frustrados, frustram a gente e a gente não tem o que dizer pro nosso chefe (op. 3, entrevista 4).

Para os operadores o treinamento insuficiente é dos fatores limitantes da atuação dos mecânicos, pois ocasiona um conhecimento incompleto do funcionamento do equipamento.

Para eles:

Muitos técnicos mecânicos aí são excelentes profissionais, mas eles não conhecem o equipamento (ênfase)... o mecânico novato desmontou o equipamento todo, tornou a voltar, ele piorou. Ele é culpado? Não. Eu falei com ele assim: você não é culpado não. Eles tinham que dar algum curso pra você” (op. 1, entrevista 4).

3.5 DISCUSSÃO

A tarefa de abatimento de rochas instáveis com o uso de equipamentos mecanizados reduz os esforços físicos e as condições de risco de acidentes com queda de rochas. Estes, entretanto, não são completamente eliminados, em virtude de uma série de fatores ligados às condições ambientais em que o trabalho é realizado e às variabilidades do maciço rochoso.

Face aos imprevistos, às dificuldades e aos perigos que surgem durante sua atividade, os trabalhadores da mina apresentam sentimentos ambíguos de admissão e negação do medo. Schepens (2005) afirma que os trabalhadores adotam mecanismos de aceitação de riscos quando confrontados com as incertezas do trabalho. Para o autor, em situação de risco, os trabalhadores conseguem reconhecer o perigo e distinguir situações que, apesar das aparências, não são perigosas.

Os mecanismos que buscam aumentar o nível de segurança podem, segundo Dwyer (2006), estar envolvidos na produção de novos riscos e de novos tipos de acidentes. O autor cita como exemplo a introdução da lâmpada de Davy nas minas inglesas de carvão, que reduziu a ocorrência de acidentes por explosões do gás metano, mas que foi associada ao aumento do

número de acidentes por desabamentos de rochas, pois tornou possível lavrar em áreas mais profundas.

No caso do *scaler*, sua utilização só é possível em ambientes de galerias mais amplas e de grandes corpos minerais, tornando viável o desmonte de maiores volumes de rocha por meio de grandes quantidades de explosivos. Ora, essas são situações conhecidas de insegurança dos trabalhadores devido ao deslocamento e queda de blocos rochosos.

As características da cabine do *scaler* reduzem a segurança ecológica e ocasionam perturbações na identificação de rochas instáveis. Nos dizeres de Amalberti (1996), a segurança ecológica estaria ameaçada diante das dificuldades de utilização dos canais auditivos e visuais. Para Wilkins e Acton (1982), a não-percepção dos indícios sonoros é agravada pela necessidade do uso de abafadores de ruído e reduz as comunicações funcionais, conforme ilustram os resultados acima. Os autores assinalam o medo dos operadores, que são conscientes das limitações na interação com o ambiente, a qual é considerada fundamental para a gestão individual do risco. A “privação perceptiva”, nos dizeres dos autores, reduziria o desempenho dos operadores durante a realização de suas tarefas.

A sensação térmica desagradável e a irritação causada pelo ruído proveniente do funcionamento do *scaler* constituem fatores de nocividade e penosidade, nos termos trazidos por Assunção e Lima (2003). O uso de equipamentos de proteção individual e as características do *design* da cabine do equipamento introduzem elementos perturbadores da relação dos operadores com o ambiente de trabalho. O uso de protetor auricular e o isolamento proporcionado pela cabine reduzem a percepção de sons indicativos da queda iminente de rochas instáveis. Simultaneamente, o campo visual dos operadores é restrito quando se trabalha no interior da cabine. São situações semelhantes àquelas estudadas por Schepens (2005) ao analisar os acidentes devidos à queda de árvores em empresas francesas do setor extrativista. O autor identificou os riscos que os equipamentos de proteção auditiva e facial geraram ao reduzir a percepção dos operadores encarregados da derrubada de árvores.

Os diversos tipos de *scaler* disponíveis no mercado apresentam especificações operacionais diferenciadas entre si e requerem, para sua operação, conhecimento das características organizacionais da mina e de seu maciço rochoso. Como evidenciado nas entrevistas, essas características podem gerar diferentes padrões de risco de ocorrência de ‘chocos’ e impactos sobre os operadores, com o surgimento de queixas de adoecimento e mudança no perfil de

acidentes. Ottermann (2002) relata que a utilização de um determinado modelo de *scaler* em mineração de ouro levou ao surgimento de novos ‘chocos’ durante a operação de abatimento. O autor informa que, nessas situações, houve necessidade de completar a tarefa manualmente. O *scaler* apresenta bom nível de segurança para a operação, mas, em função de seu tamanho e peso, a mudança de direção e posicionamento não é tão fácil e implica esforços adicionais. Tal afirmação é coerente com as queixas e os constrangimentos relatados pelos operadores entrevistados no que se refere à lentidão e às dificuldades de movimentação do equipamento durante o abatimento de ‘chocos’.

Quanto a interpretações equivocadas de sinais gestuais emitidos por auxiliares, Dwyer (2006) descreve um acidente em um canteiro de obras, cuja causa foi a realização de ação contrária à indicada por outro trabalhador.

Os dados colhidos das entrevistas indicam que, durante sua atividade, a situação é mantida sob controle por meio de um esforço ativo dos trabalhadores para corrigir os desvios e disfunções que podem ocorrer nos processos produtivos, como ilustra o exemplo da utilização do procedimento de molhar pontos da frente de trabalho distantes do equipamento em uso. Os operadores agem mobilizando os seus recursos cognitivos para analisar a situação, constituindo uma representação própria do risco de acidente no procedimento em curso, conforme explicitam Amalberti (1996) e Almeida (2004).

Graças ao compromisso cognitivo, os operadores mantêm a situação sob controle, num processo, denominado por Amalberti (1996), de gestão cognitiva dinâmica da atividade. Os operadores enfrentam os resultados das transformações que o maciço rochoso sofreu em decorrência das detonações, criando estratégias para operar seguindo a norma ou transgredindo a norma. O exemplo da regulação do tempo da operação para aumentar sua segurança após aspergir água na frente de trabalho é um procedimento diferente daqueles padronizados pela hierarquia e constitui-se numa saída para enfrentar as dificuldades e constrangimentos surgidos durante o trabalho, na busca de eficácia e segurança em sua tarefa.

Diniz, Assunção e Lima (2005) identificaram as estratégias dos motociclistas profissionais para economizar combustível, evitar acidentes e manter um compromisso eficaz com a produção e a segurança. Os trabalhadores estudados pelos autores adotam um planejamento temporal e um compartilhamento de saberes para a adoção de determinadas rotas para obter

uma maior agilidade na atividade e uma alternativa ao comportamento de risco no trânsito. Esses achados são coerentes com os resultados deste estudo.

Em sua análise do trabalho de abatimento de árvores no setor extrativo vegetal, Câmara, Assunção e Lima (2007) também evidenciaram que os operadores de motosserras e seus auxiliares se deparam com fatores que nem sempre podem dominar. Fatores ambientais como o vento, o entrelaçamento da copa das árvores e irregularidades no terreno são extrínsecos à operação em si dos equipamentos utilizados pelos trabalhadores do setor extrativista vegetal. Para enfrentá-los eles desenvolvem estratégias, à semelhança dos operadores de *scaler*, e elaboram modos operatórios, às vezes contrários às prescrições da hierarquia da empresa.

A mudança constante dos locais de trabalho e a necessidade de conhecer as variações do maciço rochoso explicam a gestão sincrônica da atividade por meio da mobilização de suas competências (AMALBERTI, 1996; ALMEIDA, 2004). Os operadores revelam conhecer as variações presentes no maciço rochoso que influenciam na execução de sua tarefa, o que Dwyer (2006) denominou de “senso de mineração”. As entrevistas evidenciam como se colocam alertas a partir de sua percepção dos perigos e riscos envolvidos, desenvolvendo, como mencionado, uma gestão eficaz de seu compromisso cognitivo (AMALBERTI, 1996).

Se as margens da organização do trabalho permitem, os trabalhadores tentam cumprir os objetivos estabelecidos, sustentando-se em redes informais de conhecimentos de outros profissionais ou setores de trabalho. As redes solidárias em torno das situações de trabalho permitem compartilhar as ações e os seus efeitos, ressaltando o nível de cooperação necessário para sua execução de modo produtivo e seguro, como afirma Dwyer (2006).

Molhar a rocha, para diminuir a poeira, dificulta a percepção de indícios de queda. Este paradoxo está na base de elaboração de estratégias operatórias finas pelos operadores junto com o auxiliar, as quais permitem o desenvolvimento de competências e de modos operatórios para facilitar a operação e ampliar a segurança. Por exemplo, o operador altera a forma prescrita de aspersão de água sobre a frente de trabalho para reduzir as dificuldades de percepção de indícios de queda de rocha. Pode ser identificada aqui a utilização pelos operadores do chamado “sexto sentido”, nos dizeres de Dwyer (2006).

Indica-se, dessa forma, forte responsabilidade com a segurança da operação associada ao desenvolvimento de um conjunto de *savoir-faire* que, embora dificilmente formalizável não é menos eficiente e operatório. Para Llory (1999), os trabalhadores lançam mão de sua experiência, de seus conhecimentos práticos, de suas habilidades tácitas, de seu *savoir-faire*, como mencionado, adaptando suas ações às condições reais de trabalho e às coerções do ambiente e do contexto de trabalho, não explicitados nos procedimentos formais para atingir os objetivos da produção com segurança.

Entretanto, as entrevistas revelaram que, apesar da experiência, os acidentes continuam ocorrendo e os operadores explicitam os seus temores diante da consciência dos riscos a que estão expostos.

Na atividade de escoramento de lajes na construção civil, os trabalhadores, ao executarem suas tarefas, semelhante aos operadores do *scaler* levam em conta suas características, suas competências, as variabilidades dos equipamentos e materiais, e a (in)adequação das regras impostas. Para fazer frente a estas situações os trabalhadores desenvolvem habilidades para andar sobre as lajes e evitar os riscos conhecidos (FONSECA e LIMA, 2007).

Os resultados das entrevistas indicam que parte considerável da iniciativa fica sob o domínio dos trabalhadores e não da estrutura hierárquica, em que pesem as prescrições gerenciais. Viu-se que a organização da manutenção traz constrangimentos e dificuldades aos operadores. A dificuldade de comunicação dos operadores sobre os defeitos no equipamento com os mecânicos e entre turnos diferentes gera frustrações e conflitos com o setor de manutenção, como no caso relatado em que reparos feitos por operadores de um turno não foram comunicados ao operador do turno seguinte. Sobre isso, Llory (1999) ressalta a importância crescente atribuída aos problemas de comunicação entre os diferentes níveis da organização. Llory (1999) e Dwyer (2006) alertam sobre a impossibilidade de se fazer chegar aos níveis hierárquicos específicos certos aspectos críticos do trabalho cotidiano. Para os autores, essas situações podem gerar a desmobilização, reações psicopatológicas e desenvolvimento de formas de fatalismo.

Segundo Machado, Porto e Freitas (2000), seriam benéficas para as políticas de prevenção uma maior aproximação com o trabalho real e uma postura de valorização da memória e do conhecimento dos trabalhadores sobre a gestão dos riscos de acidentes.

Em suma, os operadores de *scaler* e seus auxiliares ficam submetidos a um conjunto de dificuldades e constrangimentos face às peculiaridades e aos estímulos sobre os quais a atividade se estrutura. São elas: normas organizacionais de produção; a responsabilidade pela segurança da operação; as características construtivas do equipamento; as precárias condições de sua manutenção e funcionamento; e a ocorrência de grande número de determinantes não controláveis pelos operadores.

3.6 CONCLUSÃO

A concepção do *scaler* não leva em conta as características físicas e psicológicas dos operadores, nem a gestão implicada na atividade. Está ausente, no caso estudado, uma abordagem humano-tecnológica, a qual é considerada crucial na prevenção de acidentes: “uma tecnologia bem sucedida não é a tecnologia em si, mas sim a afinidade com seus usuários” (VICENTE, 2005 p. 337).

Os operadores revelam conhecer os riscos e as ameaças latentes de sua atividade que podem levar a um acidente. Maior segurança no trabalho poderia ser alcançada em um ambiente organizacional menos rígido, dando voz aos trabalhadores na busca da solução dos problemas surgidos no trabalho, revalorizando sua intuição e experiência, ao contrário da simples imposição de normas de engenharia de segurança ou da legislação.

Por seu turno, a NR-22, em que pese os avanços introduzidos na regulamentação das condições de segurança e saúde no setor mineral, não consegue abranger todas as situações de trabalho e as variadas formas de organização da produção, especialmente no que se refere à introdução de novas tecnologias.

Finalmente, deve-se enfatizar que a utilização de determinado método de prevenção, e as intervenções em nome dessa prevenção, sem levar em conta as relações dinâmicas de sua inserção local e as relações sociais existentes, podem explicar a produção de novos tipos de acidentes. A estrutura e coordenação de tarefas podem associar-se a diferentes padrões de acidentes e por isso devem ser alvo de medidas de prevenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. M. A gestão cognitiva da atividade e a análise de acidentes do trabalho. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v.2, n.4. p.275-282, 2004.

AMALBERTI, R. *La conduite de systèmes à risques*. Paris: Press Universitaires de France, 1996.

ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. A. P. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES, R. (org.) *Patologia do trabalho*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2003. Cap.45, p.1767-1789.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 2.ed. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2003.

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.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego, Norma Regulamentadora nº. 22 (Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração). Disponível em: <www.mte.gov.br>.

CÂMARA, G. R.; ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. P. A. Os limites da abordagem clássica dos acidentes de trabalho: o caso do setor extrativista vegetal em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.32, n.115, p.41-51, 2007.

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*, v.12, n.4, p. 203-212, 2003.

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*, v.10, n.4, p. 905-916, 2005.

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.23-41, 2004.

DWYER, T. P. *Vida e morte no trabalho: acidentes e a produção social do erro*. Tradução de Wanda Caldeira Brant e Jo Amado, Campinas: Ed. da Unicamp; Rio de Janeiro: Multiação Editorial, 2006.

FONSECA, E. D.; LIMA, F. A. P. Novas tecnologias construtivas e acidentes na construção civil: o caso da introdução de um novo sistema de escoramento de formas de laje. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.32, n.115, p.63-67, 2007

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*, v.46, n.6, p.470-478, 2004.

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: 24 ago. 2006.

GYEKYE, S. A. Causal attributions of Ghanaian industrial workers for accident occurrence: Miners and non-miners perspective. *Journal of Safety Research*, v.34, n.5, p.533-538, 2003.

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*, v.21, p.191-204, 1996

JAKU, E. P.; TOPER, A. Z.; JAGER, A. J. Updating and maintaining accident database. *Final Project Report, GAP 727, SIMRAC*, South Africa, Mar. 2001. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

LEGER, J. Trends and causes of fatalities in South African mines. *Safety Science*, v.14, n.3, p.169-185, 1991. *Abstract*.

LLORY, M. *Acidentes Industriais: o custo do silêncio: operadores privados da palavra e executivos que não podem ser encontrados*. Tradução de Alda Porto, Rio de Janeiro: Multimaís Editorial, 1999.

MACHADO, J. M. H.; PORTO, M. P. S.; FREITAS, C. M. Perspectivas para uma análise interdisciplinar e participativa de acidentes (AIPA) no contexto da indústria de processo. In: Freitas, C. M.; Porto, M. F. S.; Machado, J. M. H. (orgs) *Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. Cap. 1, p.49-81.

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, 2000. p.115-130.

Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/pubreference/bptmi.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2006

MAROY, C. A análise qualitativa de entrevistas. In: ALBARELLO, L. et al. *Práticas e métodos de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva–Publicações Ltda., p.117-156, 1997.

OTTERMANN, R. W. et al. Investigate a possible system for ‘making safe’. *Final Project Report, GEN 801, SIMRAC*, South Africa, Feb. 2002. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 30 abr. 2006.

PEAKE, A. V.; ASHWORTH, S. G. E. Factors influencing the detections of unsafe hangingwall conditions. *Final Project Report, GAP 202, SIMRAC*, South África, Oct. 1996. Disponível no site: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

SANTANA, V. S.; NOBRE, L.; WALDVOGEL, B. C. Acidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004: uma revisão. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.10, n.4, p. 841-855, 2005.

SCHEPENS, F. L’erreur est humaine mais non professionnelle: le bûcheron et l’accident. *Sociologie du Travail*, v.47, n.1, p.1-16, 2005.

THIOLLENT, M. J. M. *Crítica metodológica, investigação social & enquete operária*. 2.ed. São Paulo: Polis, 1981.

TROTTER, D. A., KOPESCHNY, F. V. Cap lamp improvement in canadian mines. *Applied Occupational Environmental Hygiene*, v.12, n.12, p. 859-863, 1997.

TURATO, R. E. *Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas*. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

VICENTE, K. J. *Homens e máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana*. Tradução de Maria Inês Duque Estrada, Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

WILKINS, P.A.; ACTON, W.I. Noise and accidents – a review. *Annals of Occupational Hygiene*, v.25, n.3, p.249-260, 1982.

WÜNSCH FILHO, V. Reestruturação produtiva e acidentes de trabalho: estrutura e tendências. *Cadernos de Saúde Pública*, v.15, n.1, p.41-51, 1999.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa visou desvelar os fatores intervenientes no abatimento mecanizado de rochas instáveis em mineração subterrânea de ouro. Os resultados evidenciaram que, apesar das vantagens oferecidas pelo equipamento mecanizado, quando comparado com o abatimento manual de rochas instáveis, ele ainda apresenta dificuldades e constrangimentos para seus operadores, expondo-os a fatores ambientais negativos, como ruído, poeira mineral e temperaturas elevadas, cansaço físico e estresse psíquico, além do risco de graves acidentes. Ademais, o modelo específico de cada equipamento, suas características construtivas e sua forma de manutenção mecânica influenciam negativamente nas condições de trabalho e nos resultados das operações.

A abordagem qualitativa utilizada revelou-se adequada aos objetivos, permitindo revelar constrangimentos, dificuldades e estratégias adotadas pelos operadores para a realização da tarefa de abatimento mecanizado de rochas instáveis.

Verificou-se que a tecnologia introduzida reduz a exposição dos trabalhadores ao risco de queda de rochas e diminui o esforço físico da tarefa, concordando com os achados de Ottermann et al. (2002)²⁹, mas continua expondo os trabalhadores a fatores de risco ambientais e dificuldades na execução de sua tarefa. Os resultados indicaram que essas dificuldades encontram-se associadas às características construtivas do equipamento, a sua manutenção e à forma de organização do trabalho. Para Fonseca e Lima (2007)³⁰, a introdução de novas tecnologias, na maioria das vezes, associa-se a maior eficiência produtiva e maior segurança no trabalho, sendo que os trabalhadores desenvolvem competências e habilidades para lidar com essa nova tecnologia, quebrando outros saberes práticos já constituídos.

No caso deste estudo, não se aprofundou na investigação sobre a possível quebra de saberes práticos que o uso do *scaler* e a introdução de novas normas operacionais provocaram nos trabalhadores. No entanto, a ocorrência de novos acidentes e a permanência de fatores de penosidade podem abalar a confiança nessa tecnologia, fazendo questionar os limites de sua

²⁹ OTTERMANN, R. W. et al. Investigate a possible system for 'making safe'. *Final Project Report, GEN 801, SIMRAC*, South Africa, Feb. 2002. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 30 abr. 2006.

³⁰ FONSECA, E. D.; LIMA, F. A. P. Novas tecnologias construtivas e acidentes na construção civil: o caso da introdução de um novo sistema de escoramento de formas de laje. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.32, n.115, p.63-67, 2007.

utilização e ressaltando os novos riscos introduzidos. Dos resultados obtidos, foram percebidas inadequações da interface homem-máquina e limitações na introdução de novas normas operacionais de trabalho.

A pesquisa indicou, concordando com Peake e Ashworth (1996)³¹, nos seus estudos das razões de falhas nos procedimentos de prevenção de quedas de rochas, que procedimentos realizados corretamente, por operadores competentes e em condições adequadas, ainda permitem a ocorrência de acidentes com queda de rochas, implicando na necessidade de mudanças nos procedimentos operacionais. Explicitou-se que situações do ambiente, incluindo temperaturas elevadas e níveis também elevados de ruído introduzem dificuldades para a realização da tarefa.

Esta investigação teve como vantagens a revelação ao pesquisador de aspectos até então não explicitados e não vivenciados durante sua atividade profissional e que servirão de base para o aprimoramento de sua observação das tarefas em mineração. Novas abordagens podem facilitar a proposição de melhorias de regulamentação em segurança e saúde dos trabalhadores do setor mineral.

Mostrou-se positivo o fato de os trabalhadores apresentarem-se interessados em falar sobre o seu trabalho, colaborando de forma ativa durante as entrevistas e, ao descrever as minúcias de seu trabalho em mineração, contribuíram para o alcance dos resultados da investigação.

Por se tratar de uma temática ligada à tecnologia de abatimento mecanizado de rochas instáveis adotada em outras minas, é possível que a vivência e a realidade de trabalho de outros operadores se assemelhem a muitos dos aspectos tratados neste estudo. Dessa forma, os resultados e as sugestões apresentadas poderiam ser estendidas a outras empresas de mineração subterrânea.

Entretanto, face ao grande volume de dados coletados e aos limites de tempo impostos para a conclusão da pesquisa, esta apresenta como limite a ausência de devolução e de discussão

³¹ PEAKE, A. V.; ASHWORTH, S. G. E. Factors influencing the detections of unsafe hangingwall conditions. *Final Project Report, GAP 202, SIMRAC, South África, 1996*. Disponível em: <www.simrac.co.za>. Acesso em: 02 abr. 2006.

com os trabalhadores entrevistados dos resultados alcançados e das conclusões. Tal etapa poderia contribuir para reforçar ou refutar alguns dos resultados e aperfeiçoar as conclusões e sugestões apresentadas.

Alguns resultados poderiam trazer novos elementos de reflexão, mas não puderam ser aprofundados, em virtude do foco e objetivos adotados no estudo. Entre eles, podem ser mencionados:

- a polivalência dos operadores, suas características individuais e a forma de sua inserção na empresa e no trabalho com o *scaler*;
- o compromisso com a produção, com a segurança da operação e de seus companheiros de trabalho;
- a influência das variabilidades do maciço rochoso na gestão da tarefa de abatimento mecanizado de rochas instáveis.

Nessa direção, a pesquisa, por outro lado, deixa abertas algumas questões para futuras investigações. São elas:

- até que ponto a introdução de tecnologia de abatimento mecanizado de ‘chocos’ poderia implicar em diferentes padrões de produção de acidentes e a uma mudança no perfil acidentogênico por queda de rochas?
- como a monotonia e a rotina de trabalho e a convivência com o risco poderiam levar os trabalhadores a ignorar sinais de advertência de problemas iminentes, levando a acidentes?
- quantos acidentes não fatais ocorrem durante a realização da tarefa de abatimento mecanizado de ‘chocos’ que resultam apenas em perdas de equipamentos e de tempo, mas que mesmo assim apresentam alto potencial de lesão pessoal?
- qual a possível relação entre fatores individuais como idade, experiência, além do cansaço e a mudança de turnos de trabalho, com a emergência de queixas dos trabalhadores e com a ocorrência de acidentes?

A fim de subsidiar a avaliação e a melhoria das condições de trabalho e da organização do trabalho dos operadores de equipamentos de abatimento mecanizado de ‘chocos’, são apresentadas algumas recomendações.

Sobre o equipamento:

- a) Estabelecer melhorias no sistema de manutenção, com capacitação adequada dos mecânicos, por meio de treinamento continuado, permitindo o acompanhamento das mudanças tecnológicas introduzidas, bem como utilizar formalmente as informações e o conhecimento dos operadores sobre as deficiências de funcionamento dos equipamentos;
- b) Sugerir aos fabricantes de equipamentos a promoção de melhorias no projeto do *scaler* e sua adequação às características dos operadores e da operação, melhorando, entre outros aspectos, os espaços das cabines e seus ângulos de visão;

Sobre a organização do trabalho:

- a) Implantar e manter um sistema de comunicação eficaz via rádio entre os operadores e seus auxiliares em complementação ao sistema de comunicação por sinais luminosos, devido à possível ambigüidade dessa forma de sinalização;
- b) Dimensionar a frota de equipamentos de abatimento mecânico de ‘chocos’ às características organizacionais e de produção da mina, permitindo a realização de manutenções preventivas, sem prejuízo da operação;
- c) Criar espaços formais de compartilhamento de experiências entre os trabalhadores e os demais setores de mineração para troca e atualização de informações, valorizando a memória e o conhecimento dos trabalhadores, com vistas a uma gestão participativa das condições de trabalho e dos riscos de acidentes.

Sobre os ambientes de trabalho:

- a) Avaliar quantitativamente e monitorar os níveis de exposição a ruído, poeiras minerais e calor;
- b) Implementar melhorias ambientais relativas a esses fatores de risco, visando melhores condições de trabalho, diminuindo as condições de penosidade do trabalho em subsolo.

Sobre a regulamentação legal do trabalho em mineração:

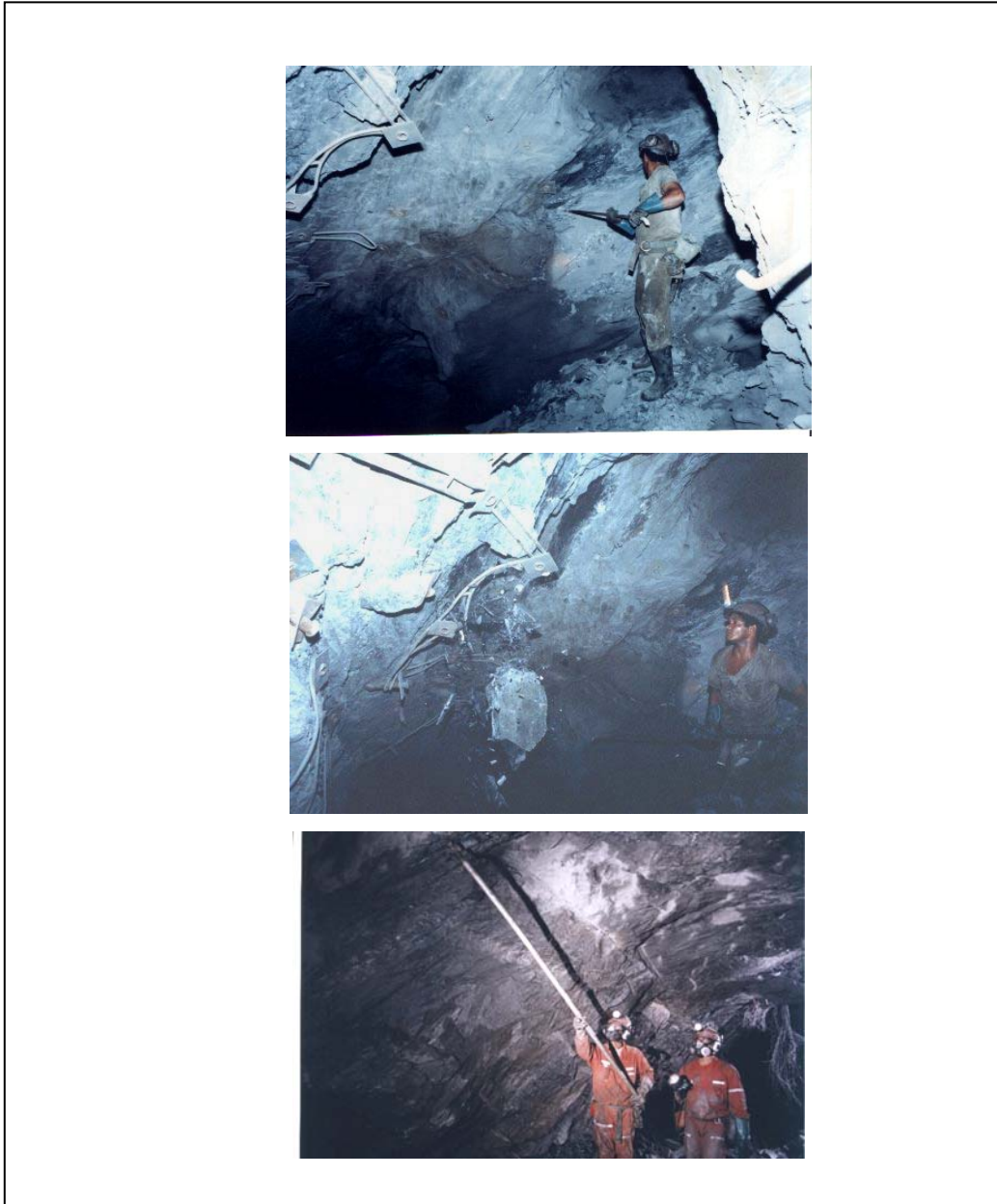
- a) Introduzir obrigações para os empregadores quanto às medidas de proteção na utilização de equipamentos mecanizados de abatimento de ‘chocos’.

Saliente-se, entretanto, que regulamentação legal das condições de segurança e saúde ocupacional no setor mineral, em vigor por meio da Norma Regulamentadora n.º. 22, apresenta limites quanto à redução dos acidentes de trabalho no setor mineral, como evidenciado pelas estatísticas oficiais de acidente de trabalho no Brasil. A NR-22 também não consegue abranger todas as situações de trabalho e as variadas formas de organização da produção, especialmente, no que se refere à introdução de novas tecnologias. Entretanto, os resultados desta pesquisa poderiam contribuir para um novo olhar sobre o trabalho de abatimento mecanizado de rochas instáveis, quando da verificação da aplicação das normas legais e da análise das condições de trabalho.

Finalmente, cumpre destacar que a abordagem adotada nesta pesquisa alinou-se aos autores que propõem, como Dwyer (2006),³² um olhar contínuo e sistêmico na prevenção de acidentes, buscando identificar as relações estreitas entre os diferentes níveis gerenciais e operacionais de um sistema macrotécnico, dentro de um arcabouço normativo legal. Evidencia-se a importância da valorização das relações sociais durante a introdução de novas tecnologias, na busca da redução de acidentes e na identificação de novas situações de risco.

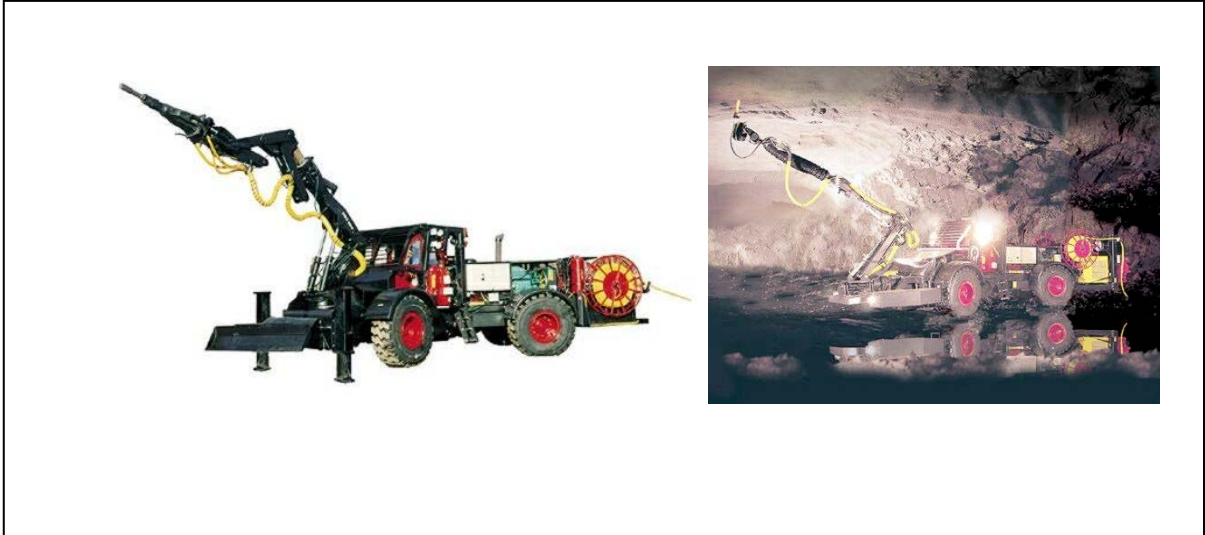
³² DWYER, T. P. *Vida e morte no trabalho: acidentes e a produção social do erro*. Campinas: Ed. da Unicamp; Rio de Janeiro: Multiação Editorial, 2006.

APÊNDICE A

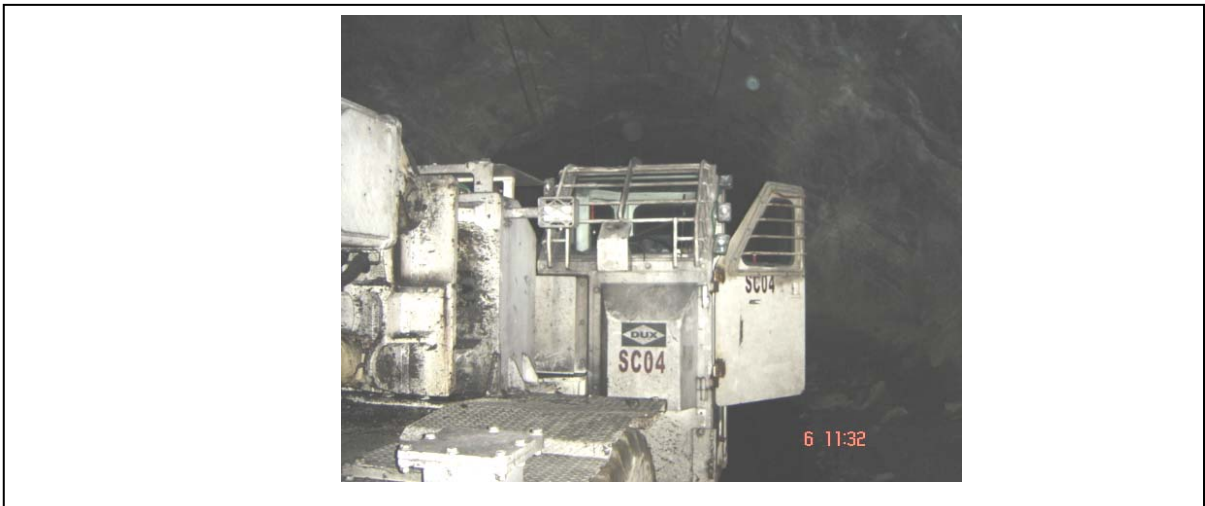


Fotografias de atividade de abatimento manual de 'chocos'.
Fonte: arquivo pessoal

APÊNDICE B

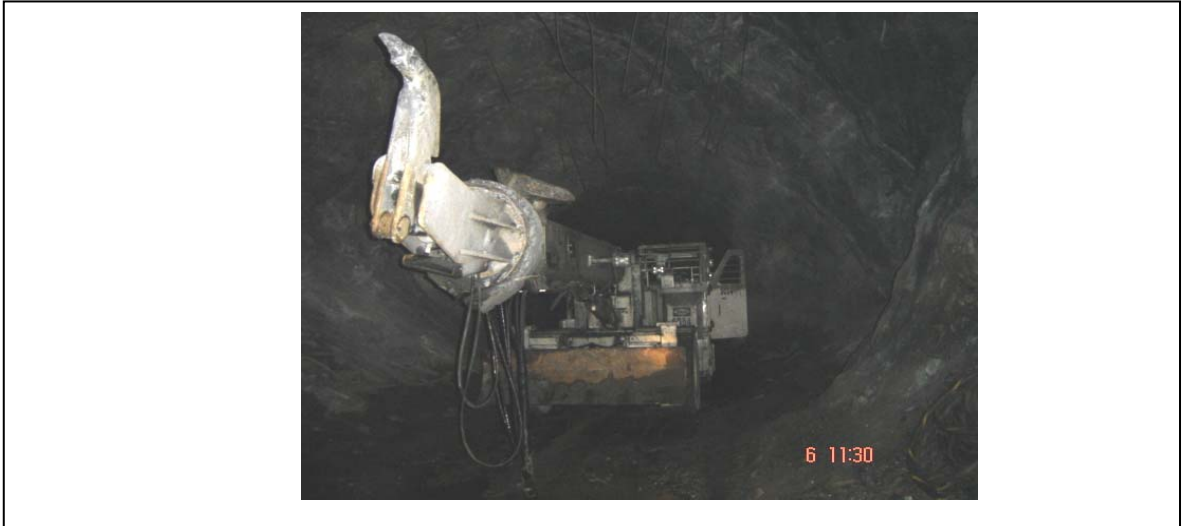


Fotografias de modelos de *scaler* disponíveis
Fonte: OTTERMANN et al., 2002, p. 21



Fotografia de *scaler* em operação em mineração subterrânea de ouro estudada
Fonte: Arquivo pessoal.

APÊNDICE C



Fotografia de detalhe da alavanca de *scaler* em operação na mina subterrânea de ouro estudada.
Fonte: Arquivo pessoal



Fotografia de cabine de *scaler* em operação na mina subterrânea de ouro estudada.
Fonte: Arquivo pessoal.

ANEXO A

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP
------	--


Parecer nº. ETIC 310/07

**Interessado(a): Profa. Ada Ávila Assunção
Departamento de Medicina Preventiva e Social
Faculdade de Medicina-UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 01 de agosto de 2007, o projeto de pesquisa intitulado "**Acidentes no trabalho com rochas instáveis face á implantação de tecnologia de prevenção em mineração subterrânea de ouro, na região metropolitana de Belo Horizonte, M.G**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 7009
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3248.9641 FAX: (31) 3248.9640



Ata do exame de qualificação a que se submeteu o mestrando Mário Parreiras de Faria.

Aos vinte e quatro dias do mês de novembro de dois mil e seis, convocada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Saúde e Trabalho, compareceu o mestrando **MÁRIO PARREIRAS DE FARIA** para submeter-se ao exame de qualificação com o projeto de dissertação intitulada: **“ACIDENTES NO TRABALHO COM ROCHAS INSTÁVEIS ANTES E DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA DE PREVENÇÃO”**, perante a Comissão Examinadora composta pelos professores: Lucas Campos Machado - UFMG, Daisy Moreira Cunha - UFMG. Participou também da sessão, a Profa. Ada Ávila Assunção - UFMG, orientadora do aluno. A sessão iniciou-se às dez horas, na sala 9017 A, 9º andar da Faculdade de Medicina com a presença dos professores acima citados. Após a exposição do candidato, os professores participantes da Comissão Examinadora fizeram comentários sobre a apresentação oral, do conteúdo, relevância, metodologia e viabilidade do Projeto. Após a arguição a banca examinadora considerou o Projeto coerente e o aluno apto a prosseguir a sua investigação. Para constar, lavrou-se a presente ATA, que segue assinada pela comissão examinadora. Belo Horizonte, 24 de novembro de 2006.

Profa. Ada Ávila Assunção/orientadora *Ada Ávila Assunção*

Prof. Lucas Campos Machado *Lucas Campos Machado*

Profa. Daisy Moreira Cunha *Daisy Moreira Cunha*

Prof. Mark Drew Crosland Guimarães/Coordenador *Mark Drew Crosland Guimarães*

Prof. Mark Drew C. Guimarães
Coord. PG. Saúde Pública
Fac: Medicina UFMG