

ANTONIO VLADIMIR VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE PROTEÇÃO
RESPIRATÓRIA EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE
OURO**

**Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre em
Engenharia.**

**SÃO PAULO
2004**

ANTONIO VLADIMIR VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE PROTEÇÃO
RESPIRATÓRIA EM UMA MINA SUBTERRÂNEA DE
OURO**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Mestre em
Engenharia.

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:
ENGENHARIA MINERAL**

**ORIENTADOR:
PROF. TITULAR - SÉRGIO
MÉDICI DE ESTON**

**SÃO PAULO
2004**

FICHA CATALOGRÁFICA

Vieira, Antonio Vladimir

Avaliação do programa de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro / Antonio Vladimir Vieira. -- São Paulo, 2004.

97 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo.

1. Mina subterrânea 2. Equipamento de proteção respiratória 3. Programa de proteção respiratória 4. Mineração de ouro I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo II. t.

À minha esposa Maria de Lourdes e às minhas filhas, Sofia e Vivian.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Titular Dr. Sérgio Médici de Eston, pela orientação, incentivo e liberdade na execução deste trabalho.

À Fundacentro, pelo oferecimento de condições para a realização desta pesquisa.

Ao Dr. José Damásio de Aquino, pelas sugestões, pela colaboração e estímulo em todas as fases deste estudo.

Ao Dr. Wilson Siguemasa Iramina, pelas sugestões fornecidas na Banca de Qualificação.

Aos amigos Marta, Roberto, Alexandre e Sandra, da Divisão de Equipamentos de Segurança da Fundacentro.

Aos amigos da Fundacentro (Regional Bahia), em especial ao Marcos Paiva.

Aos amigos baianos Adriana e Villa, pela disposição e cooperação.

A todo o pessoal da Mineração Fazenda Brasileiro S/A e, especialmente, ao amigo Juarez Ferreira da Silva.

Aos gerentes da Mineração Fazenda Brasileiro S/A, Arão Portugal e Paulo Peruso, pela cooperação e disponibilização dos documentos.

Ao Sr. Eugênio Victorasso, gerente geral da mina de Fazenda Brasileiro da CVRD, que cooperou com o início deste estudo.

Aos colegas da CPT (Coordenação de Segurança nos Processos de Trabalho), por toda a colaboração neste estudo.

Ao amigo Dr. Maurício Torloni, pelas sugestões.

Ao colega Marco Antonio Bussacos, por toda a sua colaboração na parte estatística.

A Maria Cristina Martinez Bonésio, pelas “dicas” na revisão da bibliografia.

Ao colega Guilherme, pela revisão gramatical.

Ao meu pai (em memória), pela preocupação com a formação dos filhos.

À minha mãe, pelo carinho e apoio de sempre.

À minha esposa, Maria de Lourdes, pelo seu amor, compreensão e ajuda em todas as fases do trabalho.

Às minhas filhas, Sofia e Vivian, que entenderam a minha ausência em vários momentos.

Aos demais familiares, pelo incentivo e apoio.

Ao Rafael, pela sua valiosa ajuda.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivos estudar o perfil dos funcionários da Mineração Fazenda Brasileiro S/A (MFB), verificar, de acordo com esse perfil, qual o seu nível de compreensão, por parte daqueles funcionários, do Programa de Proteção Respiratória (PPR), e realizar a avaliação do PPR, conforme o modelo proposto pelo PPR da Fundacentro.

Através da análise dos dados coletados a partir do questionário dirigido a 278 funcionários (que trabalham no subsolo) e da avaliação do PPR da MFB, conclui-se que os funcionários possuem características homogêneas quanto à idade e ao nível de escolaridade; que apresentam bom nível de compreensão do programa; e que o PPR da MFB apresenta algumas deficiências quando avaliado conforme o modelo de avaliação sugerido pelo PPR da Fundacentro, instrumento este que necessita de algumas reformulações a fim de refletir a real situação do PPR avaliado.

ABSTRACT

This research aimed to study the Mineração Fazenda Brasileiro S/A employees profile, collecting data on the comprehension level about the Respiratory Protection Program compared with the worker's individual profile, as well as evaluate the program under the Fundacentro suggested parameters.

After analyzing the collected data from 278 worker's (underground tasks) and considering the RPP mine evaluation, the conclusion was that the employees show homogeneous features regarding age and schooling as well as adequate subject understanding.

On the other hand, the Fundacentro suggested approach showed some failures under those specific research conditions, which brought out its need for review in order to be better applicable in such case.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	i
Lista de Tabelas	ii
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	iv
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – OBJETIVOS DA PESQUISA	6
2.1 - Objetivo Geral	6
2.2 – Objetivos Específicos	6
3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3.1 - Breve histórico sobre a mineração	7
3.1.1 – Geral	7
3.1.2 - A mineração de ouro no Brasil	9
3.2 - A Mineração Fazenda Brasileiro S/A.....	11
3.2.1 – Geral	11
3.2.2 – Descrição do processo da mineração.....	13
3.2.2.1 – Principais operações da mina subterrânea da MFB	14
3.3 - A mineração e as doenças no trabalho	16
3.4 - Medidas de prevenção da ocorrência de doenças na mineração	18
3.4.1 - Sistemas de gestão voluntários para a mineração	18
3.4.2 - Medidas compulsórias de controle baseadas em requisitos legais.....	20
3.4.2.1 – Requisitos legais relativos à proteção respiratória.....	22
4 – METODOLOGIA	25
4.1 – Método para levantamento bibliográfico.....	25
4.2 – Metodologia para identificar o perfil dos funcionários da Mineração Fazenda Brasileiro S/A	25
4.3 – Metodologia para verificar o grau de compreensão do PPR de acordo com o perfil.....	28
4.4 – Aplicação da avaliação do PPR da Fundacentro	30

4.5 – Critério de seleção da amostra	31
5 – RESULTADOS.....	33
5.1 – Quantidade de funcionários da MFB	33
5.1.1 – Funcionários da MFB conforme atividade.....	33
5.1.2 – Funcionários da MFB conforme horário de trabalho	34
5.2 – Aplicação do questionário aos funcionários da MFB.....	35
5.2.1 – Perfil dos funcionários da MFB que compuseram a amostra, segundo a variável idade	35
5.2.2 - Perfil dos funcionários da MFB que compuseram a amostra, segundo a variável escolaridade	39
5.2.3 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável treinamento.....	42
5.2.4 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável ensaio de vedação.....	47
5.2.5 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável inspeção.....	51
5.2.6 – Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável avaliação médica	56
5.3 - Pontuação obtida na avaliação do PPR da MFB	60
6 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
7 – CONCLUSÕES	68
Anexo A – Declaração	69
Anexo B – Termo de Consentimento.....	71
Anexo C – Questionário para Usuários de Respiradores.....	72
Anexo D – Avaliação do PPR.....	75
Anexo E – Avaliação do PPR da MFB	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	95

Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa com a localização da MFB	12
Figura 2 – Operações unitárias da lavra	16
Figura 3 - Funcionários usuários de respiradores da MFB que participaram da pesquisa	32
Figura 4 - Funcionários da MFB, em 02/2004 (diretos e contratados)	33
Figura 5 – Quantidade de funcionários da MFB, em 02/2004, de acordo com a relação de trabalho e o local em que exercem suas atividades	34
Figura 6 - Quantidade de funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham em escala de turno e continuamente no subsolo	35
Figura 7 – Média de idade entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo, em horário de turno ou horário administrativo e são funcionários de empresas contratadas ou funcionários diretos.....	38
Figura 8 - Idade máxima e mínima dos funcionários da MFB entre os trabalhadores que estão contínua ou esporadicamente no subsolo, em horário de turno ou horário administrativo e são funcionários de empresas contratadas ou funcionários diretos.	38
Figura 9 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que estão contínua ou esporadicamente no subsolo	40
Figura 10 – Nível de escolaridade entre os funcionários em horário de turno e horário administrativo.....	41
Figura 11 - Nível de escolaridade entre funcionários da MFB, em 02/2004, que são de empresas contratadas e funcionários diretos	42
Figura 12 - Variável treinamento entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	43
Figura 13 - Variável treinamento entre os funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	44
Figura 14 - Variável treinamento entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	46
Figura 15 - Variável ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	48
Figura 16 - Variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo	49
Figura 17 - Variável ensaio de vedação entre os funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	51
Figura 18 - Variável inspeção entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	52
Figura 19 – Variável inspeção entre funcionários de horário de turno e funcionários de horário administrativo	54
Figura 20 - Variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	55
Figura 21 – Variável avaliação médica entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	56
Figura 22 - Variável avaliação médica entre funcionários de horário de turno e horário administrativo	58
Figura 23 - Variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	59

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Tipo e quantidade de minas de acordo com a produção bruta.....	2
Tabela 2 – Reservas mundiais de ouro.....	11
Tabela 3 – Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	36
Tabela 4 – Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham em horário de turno e horário administrativo.....	37
Tabela 5 – Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, de empresas contratadas e funcionários diretos.....	37
Tabela 6 – Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que estão continuamente ou esporadicamente no subsolo.....	39
Tabela 7 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, trabalham em horário de turno e em horário administrativo.....	40
Tabela 8 – Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004 que são funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	41
Tabela 9 – Pontuação (score) para variável treinamento entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	42
Tabela 10 – Pontuação obtida para as perguntas (1 a 16) da variável treinamento entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	43
Tabela 11 – Pontuação (score) para variável treinamento entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	44
Tabela 12 – Pontuação obtida para as perguntas (1 a 16) da variável treinamento entre funcionários que possuem horário de turno e horário administrativo.....	45
Tabela 13 – Pontuação (score) para a variável treinamento entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	46
Tabela 14 – Pontuação obtida para as pergunta (1 a 16) da variável treinamento entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	47
Tabela 15 – Pontuação (score) para a variável ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	48
Tabela 16 – Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável e ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	48
Tabela 17 – Pontuação (score) para variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	49
Tabela 18 – Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	50
Tabela 19 – Pontuação (score) da variável ensaio de vedação entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	50
Tabela 20 – Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável ensaio de vedação entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	51
Tabela 21 – Pontuação (score) para a variável inspeção entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	52
Tabela 22 – Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	53

Tabela 23 – Pontuação (score) para a variável inspeção entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	53
Tabela 24 – Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	54
Tabela 25 – Pontuação (score) da variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	55
Tabela 26 – Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	55
Tabela 27 – Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo.....	56
Tabela 28 – Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) para a variável avaliação médica entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo....	57
Tabela 29 – Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre funcionários de horário de turno e horário administrativo.....	57
Tabela 30 – Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) da variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	58
Tabela 31 – Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	59
Tabela 32 – Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) para a variável avaliação médica entre os funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.....	59
Tabela 33 – Resultado da Avaliação do PPR da MFB.....	62

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIHA	American Industrial Hygiene Association
ANFO	Ammonium Nitrate Fuel Oil
ANSI	American National Standards Institute
BSI	British Standards Institution
CFR	Code of Federal Regulations
CIP	Carbon in Pulp
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE	Código Nacional de Atividades Econômicas
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DDS	Diálogo Diário de Segurança
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPR	Equipamento de Proteção Respiratória
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILO	International Labour Office
IN	Instrução Normativa
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social

IOHA	International Occupational Hygiene Association
IPVS	Imediatamente Perigoso à Vida ou à Saúde
ISIC	International Standard Industrial Classification
ISO	International Organization for Standardization
LE	Limite de Exposição
LHD	Load Haul Dump
LIE	Limite Inferior de Explosividade
LILACS	Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MFB	Mineração Fazenda Brasileiro
MSHA	Mine Safety and Health Administration
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NOSA	National Occupational Safety Association
NR	Norma Regulamentadora
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PPOB	Programa de Prevenção Ocupacional ao Benzeno
PPR	Programa de Proteção Respiratória

PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho
SGSST	Sistema de Gestão da Segurança e da Saúde no Trabalho
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
UN	United Nations
USP	Universidade de São Paulo
WHO	World Health Organization

1 – INTRODUÇÃO

Uma das principais finalidades do uso de equipamentos de proteção respiratória pelos trabalhadores da mineração é prevenir a ocorrência da inalação de poeiras que contenham sílica. Diante disso, é importante ressaltar que a simples indicação de uso de um equipamento de proteção respiratória, para qualquer trabalhador, não irá garantir a sua proteção. Na seleção do respirador, devem ser consideradas, primeiramente, as medidas de controle coletivo, já adotadas pelo empregador, a adequação técnica do equipamento ao risco da exposição, a eficiência necessária e o conforto (segundo a avaliação do próprio trabalhador que irá utilizá-lo no seu dia-a-dia).

A preocupação em se estudar e proteger adequadamente os trabalhadores da mineração já existia no início da era cristã, quando Plinius Secundus (Plínio, o Velho, que viveu entre 23 e 79), ao visitar galerias de minas, encontrou trabalhadores que utilizavam um capuz de bexiga de animal, para atenuar a inalação de poeiras nos trabalhos realizados no interior das minas (PRITCHARD, 1976). Julius Pollex (124-192) descreve um protetor do mesmo tipo, com um filtro de pano, utilizado para a mesma finalidade (TERESINSKI e CHEREMISINOFF, 1983).

Desde então, além do próprio avanço tecnológico e da adoção de medidas para a diminuição dos riscos à exposição, muitos estudos que vêm sendo desenvolvidos têm colaborado para a diminuição dos problemas relacionados à saúde e à segurança do trabalhador na mineração.

No Brasil, em 11 de abril de 1994, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), diante da necessidade de disciplinar a utilização dos equipamentos de proteção respiratória, dentro de critérios e procedimentos adequados, estabeleceu um regulamento técnico sobre o uso dos mesmos. O empregador, além de seguir o disposto nas normas sobre segurança e saúde no trabalho, também deveria seguir as

recomendações da FUNDACENTRO¹, contidas na publicação intitulada “Programa de Proteção Respiratória”, que se tornaram obrigatórias a partir de 11 de agosto de 1994, em todo local onde fosse necessário o uso de respiradores (TORLONI, 2002).

O Programa de Proteção Respiratória (PPR) visa, no seu âmbito maior, o estabelecimento de alguns procedimentos a fim de garantir aos usuários de respiradores a proteção máxima e o melhor conforto oferecido pelo equipamento. Como forma de garantir a continuidade da eficácia do programa implantado, um sistema de avaliação deve ser estabelecido. No referido programa, é apresentado um modelo de avaliação, o qual foi objeto de estudo desta pesquisa em uma mina subterrânea de ouro.

Segundo as informações contidas nos relatórios anuais de lavra, apresentados ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), pelas empresas de mineração, no Brasil, no ano de 2000, foram registradas 1.862 minas com produção bruta “run of mine²” igual ou superior a 10.000 t/ano, não sendo consideradas as produções de petróleo, gás natural e água mineral. Nesse levantamento, o DNPM classificou 89 minas como sendo de grande porte, 448 minas de médio porte, e 1.325 de pequeno porte, conforme tabela 1. Das 89 minas de grande porte, 47 são de materiais metálicos e dentre essas, três são minas de ouro (BRASIL, 2000a).

Tabela 1 - Tipo e quantidade de minas de acordo com a produção bruta

Tipo	Quantidade de minas	Produção
Grande porte	89	Superior a 1.000.000 t/ano
Médio porte	448	Maior que 100.000 t/ano e menor que 1.000.000 t/ano
Pequeno porte	1325	Maior que 10.000 t/ano e menor que 100.000 t/ano

Fonte – (BRASIL, 2000a).

¹ A FUNDACENTRO é uma entidade vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego, instituída pela Lei Nº 5.161, de 21 de outubro de 1966, cuja finalidade principal é a realização de estudos e pesquisas pertinentes aos problemas de segurança, higiene, meio ambiente e medicina do trabalho (BRASIL, 2003a).

² Run of mine (ROM) – minério tal qual é extraído da mina, antes de qualquer tipo de tratamento.

A principal doença ocupacional pulmonar que acomete os trabalhadores das minerações é a silicose (ALGRANTI et al, 2003). Esta é uma doença causada pela inalação de partículas respiráveis que contêm sílica livre cristalina, sendo esta uma das pneumoconioses conhecidas desde a antigüidade. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), as pneumoconioses “são doenças pulmonares causadas pelo acúmulo de poeira nos pulmões e reação tecidual à presença dessas poeiras” (BRASIL, 2002).

É importante observar que, em países desenvolvidos, a incidência de casos de silicose tem diminuído, devido à implementação dos sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho. Em contrapartida, em países menos desenvolvidos, onde as questões relacionadas com a segurança e a saúde no trabalho ainda são precárias, há maior incidência da doença. Na África do Sul, cerca de 350 mil pessoas estão empregadas na mineração subterrânea de ouro, e os estudos mostram prevalência de 12,8% a 31% de silicose (MURRAY et al, 1996, apud. CARNEIRO et al., 2002).

No Brasil, o número estimado de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica é superior a seis milhões, sendo que quatro milhões estão na construção civil, 500 mil, na mineração e garimpo, e acima de dois milhões, em indústrias de transformação de minerais, de metalurgia, químicas, da borracha, cerâmica e vidro (ALGRANTI, 1998). Em 1978, estudos estimaram existir entre 25 mil e 30 mil portadores de silicose (BRASIL, 2002).

A maior parte dos casos diagnosticados de silicose é proveniente da mineração subterrânea de ouro nos Estados da Bahia e de Minas Gerais, sendo que neste último está o maior número (registro documentado pelo Ministério da Saúde de 7.416 casos, no ano de 1997) (BRASIL, 1997). Segundo o artigo 166 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (CAMPANHOLE, 1995), quando houver necessidade da complementação dos controles coletivos existentes (por exemplo, na mineração) para a diminuição ou eliminação dos riscos de exposição dos trabalhadores a agentes químicos, poderão ser adotadas medidas de controles individuais, cabendo então o uso de respiradores para o controle da inalação de certos agentes nocivos.

Ainda conforme o MTE, quando se utiliza qualquer tipo de respirador como medida de controle, esta utilização deverá ser feita segundo as recomendações contidas no PPR da FUNDACENTRO. Consta de um de seus quesitos que um sistema de avaliação do programa deverá ser implantado com a finalidade de garantir a sua eficácia (BRASIL, 1994).

O presente estudo busca avaliar o PPR implantado na Mineração Fazenda Brasileiro S/A (MFB) quanto à sua eficácia como medida de controle adotada para diminuição ou eliminação da exposição dos trabalhadores a agentes nocivos. Avaliando-se o PPR implantado, pode-se verificar o cumprimento adequado ou não dos procedimentos recomendados, sendo este um instrumento para a garantia da manutenção da saúde do trabalhador.

A partir dos resultados obtidos, espera-se traçar um quadro que permita observar o funcionamento satisfatório, ou não, do PPR da mina de ouro, propondo medidas para sua melhoria. Este estudo restringe-se a analisar o uso de respiradores pelos funcionários em subsolo, não sendo considerados outros tipos de equipamentos de proteção individual também utilizados pelos mesmos.

Esta pesquisa visa contribuir, ainda, para a promoção do desenvolvimento da Área de Higiene e Segurança na Mineração, do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, auxiliando na formação técnica e científica do recurso humano, proporcionando aperfeiçoamento profissional e das atividades de pesquisas da FUNDACENTRO, voltadas para a área de higiene, segurança e medicina do trabalho.

Em virtude de a bibliografia consultada ((ALGRANTI et al, 2003), (MENDES, 2003)) referente a doenças respiratórias mencionar o Estado da Bahia como local com muitos casos diagnosticados de silicose proveniente da mineração subterrânea de ouro, buscou-se uma mineração nesse Estado que possuísse um PPR implantado. No final do ano de 2002, a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) aceitou colaborar com o estudo a ser iniciado em sua mina de ouro de Fazenda Brasileiro. Foi, então, elaborada uma proposta de trabalho para a CVRD. Porém, com a venda da mina de Fazenda Brasileiro para o grupo YAMANA GOLD INC., no ano

de 2003, (YAMANA, 2004), uma nova proposta foi elaborada, conforme declaração (Anexo A), para que se desse continuidade aos trabalhos iniciados.

2 – OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral é realizar a avaliação do Programa de Proteção Respiratória (PPR) em uma mina subterrânea de ouro.

2.2 – Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) identificar o perfil dos funcionários da Mineração Fazenda Brasileiro S/A;
- b) verificar, de acordo com o perfil dos funcionários da MFB, qual o seu nível de compreensão do PPR; e
- c) aplicar a avaliação do PPR, conforme o modelo proposto pelo Programa de Proteção Respiratória da FUNDACENTRO, aos trabalhadores da MFB.

3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 - Breve histórico sobre a mineração

3.1.1 – Geral

O desenvolvimento da humanidade, nos aspectos técnicos e culturais, dentre outros, sempre esteve ligado à exploração dos recursos minerais, atividade exercida pelo homem desde a pré-história. O setor da mineração, que é uma das bases do poder econômico, militar e político de uma nação, é responsável por mais de 1% da mão-de-obra mundial, em torno de 30 milhões de pessoas (JENNINGS, 1998).

A mineração é uma atividade econômica que pode ser designada, num sentido mais amplo, como indústria extrativa mineral³ ou indústria de produtos minerais. Segundo a classificação da United Nations Statistics Division – Classifications Registry, e conforme a International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Revision 3.1 (ISIC Rev. 3.1) (UN, 2004), trata-se da extração, da elaboração e do beneficiamento de minerais que se encontram em estado sólido, líquido ou gasoso. Incluem aqui a exploração das minas subterrâneas e a céu aberto, as pedreiras e os poços, com atividades complementares destinadas ao preparo e ao beneficiamento dos minérios⁴ e outros minerais em estado bruto (GROSSI e VALENTE, 1996).

No Brasil conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas⁵ (CNAE-Fiscal), mantém compatibilidade com a classificação internacional da ISIC, e possui sua estrutura de classificação organizada conforme a Comissão Nacional de Classificação⁶ (CONCLA), sendo esta sob orientação técnica do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) (BRASIL, 2004a). Diante disso, a classificação das indústrias extrativas conforme o CNAE é: Seção C – Indústrias Extrativas, Divisão

³ Mineral “é todo corpo inorgânico de composição química e propriedades físicas definidas, encontrado na crosta terrestre”(LUZ, 2002).

⁴ Minério “é toda rocha constituída de um mineral ou agregado de minerais contendo um ou mais minerais valiosos, possíveis de serem aproveitados economicamente” (LUZ, 2002).

⁵ CNAE-Fiscal – classificação padornizada que estabelece a identidade das pessoas jurídicas nos cadastros da administração pública, federal, estadual e municipal. (BRASIL, 2004a)

⁶ CONCLA – comissão que foi criada em 1994 para o monitoramento, definição das normas de utilização e padronização das classificações estatísticas nacionais.(BRASIL, 2004a)

13 – Extração de Minerais Metálicos, Grupo 132 – Extração de Minerais não-ferrosos, Classe 1324-2 – Extração de Minérios de Metais Preciosos.

O beneficiamento ou tratamento de minérios visa à modificação granulométrica, à concentração em relação às espécies minerais presentes ou à forma, porém sem modificar a identidade química ou física dos minerais. Um minério é concentrado quando os minerais estão fisicamente liberados, significando idealmente que uma partícula deva apresentar uma única espécie mineralógica. Sendo que para a liberação do mineral, o minério deve ser submetido a uma operação de redução de tamanho – cominuição, isto é, britagem e/ou moagem -, que pode variar de centímetros até micrometros (LUZ, 2002).

Alguns metais podem ser encontrados no estado puro, mas a grande maioria apresenta-se em combinações: óxidos, carbonatos, sulfetos etc, quase sempre ainda misturados a substâncias estereis, constituindo o que se chama de ganga (ESTON, 2002)⁷.

Hamrin (1998) considera uma mina subterrânea como sendo uma fábrica localizada no interior da terra, pois lá trabalham pessoas que extraem os minerais ocultos que estão em camadas rochosas, necessitando muitas vezes de uma rede de poços, galerias e câmaras conectadas à superfície, para permitir a movimentação de máquinas, de minério e de pessoas. Todas as galerias devem possuir: ventilação e ar fresco, eletricidade, água e ar comprimido, bombas para retirada de águas subterrâneas, assim como um sistema de comunicação. As principais operações nas minas são: sondagem, perfuração, extração, carregamento e transporte.

O método de lavra subterrânea ou a céu aberto a ser escolhido reside no tipo de mineral que pode existir em camadas superiores. Ele possibilita a exploração de superfície ou de subsolo. Na exploração de subsolo, adota-se o método de lavra subterrânea (ESTON, 2002)⁸.

⁷ Eston, S. M. – Anotações de aulas do curso de pós-graduação em engenharia mineral, disciplina PMI5700 – 1^o período 2002.

⁸ Eston, S. M. – Anotações de aulas do curso de pós-graduação em engenharia mineral, disciplina PMI5700 – 1^o período 2002.

3.1.2 - A mineração de ouro no Brasil

A mineração de ouro no Brasil teve início no final do século XVII, após a exploração do pau-brasil e do ciclo da cana-de-açúcar. Em países como Estados Unidos, México, Chile e Peru, a atividade extrativa mineral começou logo após o período do descobrimento (NAHAS e VAGO, 2002). Já no século XVI, o Brasil havia conhecido a exploração mineral do chamado ouro de lavagem que foi abandonada por sua baixa rentabilidade. Somente no século XVIII é que a mineração de ouro e diamante atingiu o seu ápice, nos anos entre 1750 e 1770, nas regiões de Goiás, Mato Grosso e principalmente Minas Gerais (SCHIMIDT, 1998).

Os primeiros garimpos foram feitos em São Vicente, no Estado de São Paulo, no ano de 1560; posteriormente, os bandeirantes paulistas seguiram para os outros Estados. Os métodos utilizados na extração do chamado ouro de lavagem depositado no leito dos rios eram rudimentares, sendo utilizadas pequenas vasilhas e separados os grãos visíveis do metal. Entretanto, durante o período colonial outras formas de extração de ouro foram utilizadas dependendo do tipo de rocha, entre elas, a subterrânea, porém, devido à falta de conhecimento técnico e ao alto custo dos explosivos, essa prática não evoluiu nesse período (CVRD, 1992).

Com o decréscimo da produção devido às limitações das técnicas extrativas conhecidas e cada vez mais inadequadas, a extração do minério necessitava de outros procedimentos até então desconhecidos. Já com a abertura da Mina da Passagem, em Mariana, em 1819, e principalmente a Mina Velha, em Nova Lima, em 1834, em Minas Gerais, utilizando tecnologias trazidas dos maiores centros europeus, ambas foram consideradas na época referências mundiais quanto a lavras subterrâneas (CVRD, 1992).

Contudo, mesmo com os investimentos vindos de outros países, as inovações tecnológicas não foram suficientes para superar os obstáculos da natureza, pois as jazidas exploradas na maioria das vezes possuíam baixo teor do minério, fazendo com que a mineração aurífera sofresse um declínio (LINS, 2000).

No século XIX, observa-se uma estagnação dos processos extrativos, principalmente no que se refere à segurança das escavações; cabe ressaltar que, devido aos altos investimentos estrangeiros feitos na mina de Nova Lima e na Mina da Passagem, garantiu-se uma produção rentável, o que fez com que essas minas sobrevivessem além dos meados do século XX (GERMANY, 2002).

O Brasil em 1989 possuía a sexta reserva mundial de ouro. No ano de 1991, houve uma revisão no quadro das reservas registradas, passando o Estado de Goiás a possuir a maior parte da reserva nacional, e, em 1994, verificou-se um aumento no quadro de reservas oficiais (LINS, 2000). Atualmente o Brasil possui uma reserva (medida⁹ + indicada¹⁰) de 2 mil toneladas de ouro, enquanto a reserva mundial está avaliada em 89 mil toneladas; isso significa que o Brasil possui aproximadamente 2% das reservas mundiais, conforme tabela 2 (BRASIL, 2003b).

Segundo BRASIL (2003b), o ouro brasileiro provém das seguintes fontes: minas, garimpos e subproduto da metalurgia do cobre (lama anódica), esta parcela basicamente obtida de concentrado importado. A produção nacional em 2002 registrou queda de aproximadamente 33% em relação ao ano anterior, apontados como as principais causas dessa queda: o esgotamento da principal mina do país (Igarapé-Bahia, localizada no Estado do Pará), a queda generalizada das principais minas, devido à prática de lavra, teores mais baixos do minério, além da exaustão dos jazimentos. Ainda, conforme essa referência, durante o ano 2003, a produção brasileira devia manter essa tendência de queda, como se observa desde o final do ano de 2001.

⁹ Reserva medida – “A tonelagem de minério computado pelas dimensões reveladas em afloramentos, trincheiras, galerias, trabalhos subterrâneos e sondagens, sendo o teor determinado pelos resultados de amostragem pormenorizada devendo os pontos de inspeção, amostragem e medida estarem tão proximamente espacejados e o caráter geológico tão bem definido que as dimensões, a forma e o teor da substância mineral possam ser perfeitamente estabelecidos. A tonelagem e o teor computados devem ser rigorosamente determinados dentro dos limites estabelecidos, os quais não devem apresentar variação superior ou inferior a 20% (vinte por cento) da quantidade verdadeira” (BRASIL, 2001a).

¹⁰ Reserva indicada – “A tonelagem e o teor do minério computados parcialmente de medidas e amostras específicas, ou de dados da produção, e parcialmente por extrapolação até distância razoável, com base em evidências geológicas. As reservas computadas são apenas aquelas aprovadas pelo DNPM em Relatórios de Pesquisa e Relatórios Anuais (ou reavaliação de jazidas)” (BRASIL, 2001a).

Tabela 2 - Reservas mundiais de ouro

Descrição Países	Reserva (t)		Produção (t)		
	2002	Participação (%)	2001	2002	Participação 2002 (%)
Brasil	1.600	1,8	56	40	1,6
África do Sul	36.000	40,5	402	395	15,6
Austrália	6.000	6,8	285	280	11,1
Canadá	3.500	4,0	160	160	6,3
China	4.100	4,6	185	175	6,9
Estados Unidos	6.000	6,8	335	300	11,9
Indonésia	2.800	3,2	130	170	6,7
Peru	650	0,8	138	140	5,5
Rússia	3.500	4,0	152	170	6,7
Outros Países	24.400	27,5	783	700	27,7
Total	89.000	100,0	2.570	2.530	100,0

Fonte – (BRASIL, 2003b).

3.2 - A Mineração Fazenda Brasileiro S/A

3.2.1 – Geral

No Brasil, há 18 minas de ouro, sendo que três são de grande porte, 11, de médio, e quatro, de pequeno porte. No Estado da Bahia está localizada a Mineração Fazenda Brasileiro S/A (MFB), classificada pelo DNPM na categoria média (BRASIL, 2001a), cuja produção aproximada era de sete toneladas de ouro por ano em 2000 (CARNERO, 2000).

A atual Mineração Fazenda Brasileiro S/A teve seus depósitos auríferos descobertos em 1976, através de uma empresa do grupo da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Esta explorou a mina de ouro durante 27 anos, até que, em agosto de 2003, foi adquirida pelo grupo canadense YAMANA GOLD INC., quando então teve sua razão social alterada. Segundo YAMANA (2004), a produção atual da MFB está em torno de 3,1 toneladas de ouro por ano.

A classificação CNAE da MFB é 13.24-2, o que a coloca no grau de risco 4 segundo o Quadro I da Norma Regulamentadora (NR) nº 4 (BRASIL, 2004b). Segundo essa classificação e de acordo com o disposto no Quadro II da referida NR (Dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)), esse serviço deve ser composto de um engenheiro de segurança, quatro técnicos de segurança, um auxiliar de enfermagem do trabalho, um enfermeiro do trabalho e um médico do trabalho.

A mina de ouro da MFB está localizada a 15 Km da cidade de Teofilândia a aproximadamente a 220 km de Salvador, conforme mostrado na figura 1, e possui os corpos de minérios formados por diversas famílias de veios de quartzo-albita-carbonato e sulfetos (arsenopirita, pirita, pirrotita) e ouro (SILVA, 1998).



Figura 1 – Mapa com a localização da MFB

A produção inicial deu-se somente em outubro de 1984, através do método de lavra a céu aberto do minério oxidado superficial, e extração do metal, através do tratamento do minério.

Em 1988, foi iniciada a lavra do minério sulfetado profundo, através do método de lavra subterrânea, denominado "Sublevel Open Stopping" (realce aberto em subnível), que passou a alimentar a usina CIP – (Carbon in Pulp - Carvão em Polpa).

A lavra na mina ocorre a céu aberto e em subsolo. A lavra a céu aberto, de até 20 metros de profundidade, é realizada por método convencional de bancadas, com escavadoras e caminhões de aproximadamente 40 toneladas, devido à topografia local. A lavra subterrânea é realizada pelo método de realce aberto em subníveis, levando em consideração a flexibilidade operacional de máquinas e serviços, o elevado índice de mecanização e a alta taxa de desenvolvimento por tonelada removida (CARNERO, 2000).

3.2.2 – Descrição do processo da mineração

A descrição do processo da mineração está conforme o apresentado no manual da MFB (Mineração Fazenda Brasileiro, 2003).

A mina de ouro é constituída por sete rampas de serviço, um poço vertical de extração, 12 chaminés de ventilação e câmaras para utilizações diversas.

As rampas de serviço recebem a mesma designação dos corpos a que servem, denominados B, C, D, E, EW, F e G. São escavadas na encaixante inferior ou lapa, atualmente com seção transversal de 5,0m x 5,0m (largura x altura) e inclinação contínua de 15%. O raio de curvatura interno é de 20m, no mínimo, com trechos entre curvas mais retilíneos possível. Possuem alargamentos nas porções superiores, destinadas aos pontos de cruzamento dos veículos ou pontos de passagem. Elas são projetadas de forma a se manterem afastadas de, no mínimo, 15m do contato inferior da rocha hospedeira do minério.

As vias servem para circulação de pessoal, ventilação, execução de trabalhos exploratórios (sondagens) e ao transporte de minério e estéril até o nível de descarga dos caminhões no poço. Além disso, comportam também os nichos para as subestações elétricas, estações de bombeamento d'água e os de sondagem (a cada 25m), bem como as câmaras para instalações das raises ¹¹.

O poço possui 5,5m de diâmetro e 483m de profundidade total, sendo escoado todo o minério e estéril da mina, a uma taxa de 310t/h de uma profundidade de 371m.

Na estação de descarga do poço os caminhões provenientes das diversas frentes de carregamento da mina descarregam suas cargas em grelhas de 680mm x 790mm (minério) e 430mm x 430mm (estéril), onde estão os rompedores hidráulicos que reduzem as dimensões dos blocos retidos. O minério passante na grelha é conduzido primeiramente a um silo vertical com capacidade de 400t que alimenta a instalação da britagem primária, constituída por um alimentador vibratório e um britador de mandíbulas. O minério britado é então transferido a um silo, e o estéril passante não é britado, passando diretamente a um outro silo. Os dois materiais, através de extratores instalados nas bases dos silos, são encaminhados a seguir ao nível da estação de carga dos skips ¹².

3.2.2.1 – Principais operações da mina subterrânea da MFB

As principais operações da mina subterrânea da MFB, para a extração do minério, de acordo com MFB (2003), serão descritas a seguir.

a) Perfuração e desmonte

Nas operações de perfurações nas rampas e galerias, são utilizados jumbos de dois braços que possuem seu acionamento através de sistema eletro-hidráulico.

¹¹ raises – chaminés (aberturas para entrada/saída de ar; na MFB essas aberturas podem ser adaptadas para saída de emergência).

¹² skips – caçambas utilizadas para transporte do minério.

Na mina, o tipo de explosivo utilizado é o anfo, mistura de nitrato de amônio e óleo diesel, granulado na carga de coluna e encartuchado (emulsão) na carga de fundo (escorva). Nos casos em que os furos apresentam ocorrência de água, é utilizado somente o explosivo encartuchado. A iniciação é feita com cordel detonante e sistema de retardo não-elétrico. Para carregar os furos, utilizam-se caminhões-plataforma denominados “anfo loader”.

b) Lavra

Para a perfuração nos realces são utilizados os seguintes equipamentos: jumbos para furos em leque (fandrills) de uma lança e um jumbo de um braço, com acionamento através de sistema eletro-hidráulico. Para a detonação são utilizados os mesmos tipos de explosivos, acessórios e o equipamento para carregamento dos furos, que são utilizados no desenvolvimento.

Os pilares residuais dos realces são detonados após a lavra e, pioneiramente no Brasil, foram utilizados espoletas eletrônicas para recuperação desses pilares.

c) Carregamento

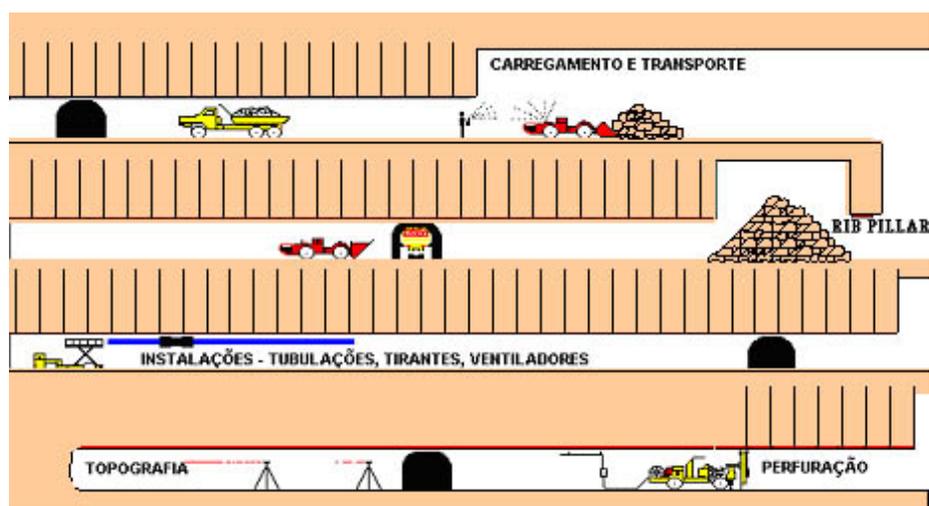
A remoção e o transporte dos materiais das frentes de trabalho até o poço de extração são executados através do uso de carregadeiras transportadoras rebaixadas, denominadas LHDs de capacidade de carga para 10t, de caminhões articulados (fora-de-estrada) com capacidade de carregamento para 20t e 30t e caminhões rebaixados de 40t. Cabe ressaltar que nos realces as LHDs são operadas através de controle remoto, conforme mostrado na figura 2 .

d) Auxiliares

Para saneamento dos tetos (limpeza de choccos) e reforço do maciço rochoso empregam-se jumbos para saneamento e atirantamento, plataforma elevatória e máquina para projeção de concreto por via úmida.

Na regularização dos pisos das vias de acesso e transporte e acerto de repés utilizam-se motoniveladora e retro escavadeira.

O transporte de pessoal e materiais emprega caminhão articulado adaptado para pessoal (44 assentos), caminhão com caçamba removível (Munck) e veículo utilitário (pick-up) de 1t.



Fonte: (MFB, 2003)

Figura 2 – Operações unitárias da lavra

3.3 - A mineração e as doenças no trabalho

As doenças que afetam os mineiros e outros trabalhadores pela inalação de poeiras minerais são denominadas pneumoconioses (MENDES, 2003). O termo “Pneumoconiose”, proposto por Zenker em 1866, deriva do grego *pneumon*, que significa pulmão, e *conion*, que significa poeira (ABREU, 1942; apud. SANTOS, 2000). A silicose é considerada a mais antiga, mais grave e a mais importante das pneumoconioses (SANTOS, 2000).

Segundo Mendes (2003), o termo pneumoconioses foi sendo ajustado, com denominações próprias que partem do nome da poeira; por exemplo: silicose (poeira de sílica), asbestose (poeira de asbesto), estanhose (poeira de estanho) e talcose (poeira de talco).

A definição das pneumoconioses foi acordada pelo Grupo de Trabalho da OIT, como sendo a deposição de poeiras no pulmão e a reação tecidual que ocorre por sua presença (PNEUMOCONIOSIS, 1972).

Em países mais desenvolvidos, essa pneumoconiose, a silicose, está em franco declínio (CARNEIRO e ALGRANTI, 2003). No Brasil, país em que existe elevado número de trabalhadores expostos à sílica, a silicose é uma doença profissional que, para fins previdenciários, é considerada como acidente do trabalho (BRASIL, 1999). Não há, no entanto, estatísticas exatas sobre novos casos dessa doença, que é responsável pela invalidez e morte de muitos trabalhadores. É importante destacar que o setor mineral brasileiro empregou 53.238 trabalhadores, sendo que somente nas minerações de ouro esse número foi de 3.407, no ano de 2000 (BRASIL, 2001b).

Estima-se que, no Brasil, haja em torno de 6 milhões de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica, sendo cerca de 500 mil em mineração e garimpo (ALGRANTI, 1998). Nas minerações subterrâneas de ouro dos Estados de Minas Gerais e Bahia, de acordo com dados nacionais (BRASIL, 1997), estão a maior parte dos casos diagnosticados de silicose. Minas Gerais possui 7.416 casos, com a maior parte proveniente da mineração de ouro da região de Nova Lima e Raposos (BRASIL, 1998a).

A silicose geralmente possui um desenvolvimento lento, porém, na maioria das vezes, após o término da exposição o quadro continua a se agravar. Muitas vezes o diagnóstico só ocorre depois de o trabalhador estar afastado da exposição. Levando em consideração casos de trabalhadores com a doença provenientes do mercado informal de trabalho, pode-se inferir que o número de silicóticos seja superior aos indicados pelos dados oficiais. Dessa forma, sabe-se que a ausência de medidas de controle eficientes de exposição à poeira contendo sílica está diretamente relacionada ao aparecimento de novos casos (CARNEIRO et al., 2000).

3.4 - Medidas de prevenção da ocorrência de doenças na mineração

Segundo Silva (2002), são muitas as técnicas para promover a redução dos acidentes e das doenças no trabalho e melhorar a qualidade de vida. Dentre essas técnicas, a abordagem de sistema de gestão da segurança e da saúde no trabalho é a que mais tem se destacado entre as organizações nos últimos anos.

Segundo a norma NBR ISO 9000:2000 (ABNT 2000, p.8), “sistema de gestão é um conjunto de elementos inter-relacionados para estabelecer política e objetivos, e para atingir estes objetivos”.

Os sistemas de gestão da segurança e da saúde no trabalho caracterizam-se por incorporar o princípio da melhoria contínua, por permitir a integração da gestão da segurança e da saúde no trabalho com outros sistemas de gestão da empresa, por demonstrar o comprometimento da alta direção com o atendimento das disposições da política e dos objetivos estabelecidos, e por auxiliar a organização a demonstrar às partes interessadas de que é dada maior ênfase à prevenção do que às ações corretivas (SERBITZER e BAICHOO, 1998?).

De acordo com International Labour Office (ILO) (1998), em documento preparado pela *International Occupational Hygiene Association* (IOHA), os principais valores que são alcançados com a implantação dos sistemas de gestão são o alinhamento dos objetivos da segurança e da saúde no trabalho (SST) aos objetivos do negócio, a integração dos programas e sistemas para a SST ao sistema do negócio, o estabelecimento de uma estrutura lógica para dar suporte ao programa para a SST, o estabelecimento de passos para a comunicação mais efetiva das políticas, procedimentos, programas e objetivos, a aplicabilidade em países culturalmente diferentes, o estabelecimento de gerenciamento por melhorias contínuas e a promoção de auditorias.

3.4.1 - Sistemas de gestão voluntários para a mineração

É importante ressaltar que, para as empresas do setor mineral e de outros setores econômicos, os sistemas de gestão da segurança e da saúde no trabalho

(SGSST) são de adoção voluntária, cabendo à empresa a escolha de um modelo que seja mais adequado à sua realidade.

LIMA (2002) descreve que, em algumas mineradoras brasileiras com sistemas de gestão para SST implantado ou em fase de implantação, verifica-se a utilização do modelo OHSAS 18001 (*Occupational health and safety assessment series*) e o modelo *The National Occupational Safety Association (NOSA) Five Star System*.

O modelo OHSAS 18001, publicado em 1999 pela *British Standard Institution* (BSI), não é uma norma britânica e tampouco se trata de norma internacional oficialmente reconhecida. Segundo LIMA (2002), o objetivo desse modelo “é fornecer requerimentos passíveis de auditoria em um SGSST que seja capaz de controlar os riscos e melhorar o desempenho da SST em uma organização com a emissão de certificado ou declaração de conformidade do sistema de gestão”, sendo os principais elementos desse modelo, a política, o planejamento, a implementação, a avaliação, as ações corretivas e a revisão da gestão.

O modelo *The NOSA Five Star System* é um guia de orientação e especificação para implantação de um SGSST, publicado na África do Sul, e com representações na Austrália, Ásia, Estados Unidos, Hong Kong, Chile, Peru e Brasil. Os sistemas de gestão para a segurança, saúde e meio ambiente, elaborados pela NOSA, são para vários ramos de atividade, sendo um deles as minerações. Esse sistema está baseado nas técnicas de prevenção de incidentes, programas de controle de perdas e gerenciamento por objetivos (LIMA, 2002).

Segundo Lima (2002), a implementação do sistema passa por quatro fases.

a) Preparação

A fase de preparação envolve a elaboração da política para a SST e meio ambiente da empresa e um plano para sua aplicação, bem como a elaboração da forma de participação dos trabalhadores, definindo responsabilidades e prestação de contas.

São identificadas as necessidades da gestão, determinados os elementos prioritários, os padrões apropriados e um programa de treinamento sobre SST e meio ambiente para a empresa.

Este processo inclui visitas de consultores do sistema NOSA para avaliar se as áreas críticas de risco foram devidamente identificadas e incluídas no programa de gestão.

b) Execução

A fase de execução visa o estabelecimento das prioridades, dos treinamentos, a identificação das dificuldades e sucesso no estabelecimento dos padrões e o estabelecimento de auditorias próprias e externas do sistema.

c) Sustentação

Durante a fase de sustentação, todos os elementos e padrões adicionais devem ser desenvolvidos e executados. As auditorias internas e os exames de classificação do sistema NOSA são conduzidos, e o programa de exames para sustentação do sistema é determinado de acordo com as necessidades da empresa.

d) Melhoria contínua

A melhoria contínua é um princípio a ser considerado a partir da fase de sustentação, nas auditorias internas e de classificação (graduação das estrelas) do sistema. Visa assegurar a manutenção do patamar de desempenho da SST e do meio ambiente atingido, assim como promover as inovações e melhorias nesse campo.

3.4.2 - Medidas compulsórias de controle baseadas em requisitos legais

Conforme Aquino (2003, p.15), “a ocorrência de acidentes de trabalho, em muitos casos, é conseqüência da falta de aplicação de medidas eficazes de controle dos riscos existentes nos ambientes de trabalho”.

“Na maioria das situações, tais medidas de controle são compulsórias, isto é são baseadas em requisitos legais”(AQUINO, 2003). No Brasil, por exemplo, a legislação sobre as questões de saúde e segurança nos ambientes de trabalho é estabelecida na Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e nas Normas Regulamentadoras (NR), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (BRASIL, 1998b).

O MTE possui atualmente 30 NRs. Entre as que estabelecem a obrigatoriedade da elaboração e da implementação de programas na área de SST, encontram-se: a NR-7, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); a NR-9, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); o anexo 13-A da NR-15, Programa de Prevenção Ocupacional ao Benzeno (PPOB); e a NR-18, Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).

Especificamente para o setor mineral, em dezembro de 1999, o MTE publicou a NR-22, Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, determinando a obrigatoriedade da existência do Programa de Gerenciamento de Riscos na Mineração (PGR) (BRASIL, 2003c), o qual consiste em contemplar os aspectos relacionados a:

- a) riscos físicos, químicos e biológicos;
- b) atmosferas explosivas;
- c) deficiências de oxigênio;
- d) ventilação;
- e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa (IN) n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;
- f) investigação e análise de acidentes do trabalho;
- g) ergonomia e organização do trabalho;

- h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
- i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
- j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório,
- k) estabilidade do maciço;
- l) plano de emergência; e
- m) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

De acordo com o que é citado no item “e”, são obrigatórias a elaboração e a implementação de um subprograma de SST voltado às questões de prevenção das doenças respiratórias, isto é, um Programa de Proteção Respiratória.

3.4.2.1 – Requisitos legais relativos à proteção respiratória

O MTE visando, dentre outros objetivos, à diminuição das doenças respiratórias adquiridas pelos trabalhadores em seus ambientes de trabalho, instruiu por meio da IN n.º 1, de 11/04/94, que em todo local onde for necessário o uso de equipamentos de proteção respiratória, esses devem ser utilizados segundo as recomendações contidas no Programa de Proteção Respiratória publicado pela Fundacentro (BRASIL, 1994).

Segundo Torloni e Vieira (2003), o PPR visa adequar o uso dos respiradores, de modo a complementar outras medidas de controle existentes e também em situações como manutenção, operações de fabricação, de limpeza, de construção e desmontagem, emergências e incêndios. Deve ser adotado em todo local em que for necessário o uso de qualquer tipo de respirador, porque conforme Torloni e Vieira (2003, p.486) “*é pouco provável que equipamentos empregados fora das recomendações contidas no PPR resultem em algum benefício para a saúde*”. Além disso, deve ser um dos itens do PGR.

Conforme as recomendações da Fundacentro (TORLONI, 2002), um programa mínimo de proteção respiratória deve fazer referência aos seguintes elementos:

- a) administração do programa;
- b) existência de procedimentos operacionais escritos;
- c) exame médico do candidato ao uso de respiradores;
- d) seleção de respiradores;
- e) treinamento;
- f) uso de barba;
- g) ensaios de vedação;
- h) uso de respiradores para fuga;
- i) uso de respiradores para emergência e resgate; e
- j) avaliação periódica do programa.

No Brasil, apenas a partir de 1994 o MTE obrigou a implementação de um programa específico de proteção respiratória. Porém, deve-se considerar que a legislação (Lei 6.514), que diz respeito à segurança e medicina do trabalho, no que se refere ao uso de equipamentos de proteção individual, já possuía vários quesitos de forma a tornar o equipamento de proteção individual e, portanto, o equipamento de proteção respiratória, uma medida de controle eficiente para a prevenção da saúde do trabalhador.

As pesquisas quanto ao uso eficiente de equipamentos de proteção respiratória adequados na mineração não são recentes. Segundo Teresinski e Cheremisinoff (1983), em 1910, nos Estados Unidos, o *Bureau of Mines* e o *Mine Safety and Health Administration* (MSHA) já estavam buscando especificar, de forma mais adequada, a proteção respiratória aos trabalhadores da mineração.

A *American National Standards Institute* (ANSI), em 1969, publicou a “ANSI Z.88.2 –1969 - *Practices for Respiratory Protection*” - (ANSI, 1969), patrocinada pelo *U.S. Department of the Interior Bureau of Mines*. Esse documento é uma legislação americana para proteção respiratória e vem sendo atualizado com o passar dos anos. A Fundacentro utilizou a “ANSI Z.88.2 – 1992” (ANSI, 1992) como fonte principal para a preparação de sua publicação sobre o PPR.

Desde 1969, a ANSI já mencionava a necessidade de ser feita uma avaliação do programa¹³, pelo menos anualmente, como forma de garantir a sua eficácia, (ANSI, 1969). Somente em 1991, foi proposto por Brosseau e May (1991) um sistema de avaliação quantitativo através de um checklist com perguntas, abrangendo sete itens: a) administração do programa; b) informações básicas para a seleção dos equipamentos de proteção respiratória; c) seleção de respiradores; d) treinamento; e) ensaios de vedação; f) inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda; e g) avaliação médica (TORLONI, 2002). Cada um dos itens contém perguntas do tipo sim ou não, sendo atribuídos valores de acordo com sua importância dentro do PPR. Conforme a somatória dos valores é feita uma classificação com quatro níveis: 1 – Inaceitável, 2 - Sérias deficiências, 3 – Algumas deficiências, e 4 – Aceitável. O sistema permite também uma avaliação final do PPR como um todo. Desse modo é possível avaliar cada um dos sete itens separadamente e o programa como um todo.

¹³ Na publicação da Fundacentro “Programa de Proteção Respiratória, Seleção e Uso de Respiradores”, o sistema de avaliação proposto por Brosseau e May (1991) tem caráter informativo. No Anexo D-deste trabalho, é apresentado esse sistema de avaliação.

4 – METODOLOGIA

4.1 – Método para levantamento bibliográfico

Foi realizado um estudo de caso (Lazzarini, 1995; Yin, 2001), na mina subterrânea de ouro da Mineração Fazenda Brasileiro S/A, localizada no Estado da Bahia, a qual possui um PPR implantado.

Esta pesquisa é baseada na bibliografia consultada, visitas técnicas à mina, aplicação de um questionário com usuários de respiradores, e realização da avaliação do PPR da MFB.

O levantamento bibliográfico foi realizado através de bases de dados nacionais e internacionais (base de dados LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, PROQUEST, WEB of SCIENCE e MEDLINE, consultadas através da Internet ou CD-ROM). Também foram consultados endereços eletrônicos de instituições que atuam na área de SST na Internet, além de visitas a bibliotecas especializadas para consulta de livros, dissertações, teses e periódicos.

As principais palavras-chaves usadas para fazer o levantamento bibliográfico do tema foram programa de proteção respiratória, avaliação do PPR, equipamentos de proteção individual, proteção respiratória na mineração subterrânea, doenças na mineração subterrânea, underground gold mining e respiratory protection program. Procurou-se priorizar as referências bibliográficas dos últimos dez anos, todavia algumas referências mais antigas foram utilizadas para propiciar uma melhor compreensão da evolução do tema.

Através do levantamento bibliográfico, foram obtidas informações sobre o histórico, a principal doença respiratória na mineração, os tipos de programas de SGSST e o modelo de avaliação do PPR.

4.2 – Metodologia para identificar o perfil dos funcionários da Mineração Fazenda Brasileiro S/A

Diante da bibliografia consultada referente às minas subterrâneas de ouro do Estado da Bahia e que possuem um PPR implantado, chegou-se então à MFB, com a

qual primeiramente foi estabelecido contato por telefone, solicitando então a colaboração no sentido de permitir a realização dos trabalhos de campo.

Foi elaborada uma declaração (Anexo A) e enviada pelo Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo à MFB, aos cuidados de sua gerência geral, contendo informações sobre o estudo e solicitando a cooperação para a mineração viabilizar as entrevistas e a aplicação de um questionário com seus funcionários, sendo então concedida à autorização para a realização dos estudos em sua mina subterrânea.

Após autorização concedida, agendaram-se visitas à mina, onde foi apresentado o projeto, sendo assim estabelecido um cronograma de atividades junto à empresa. Foram realizadas 04 (quatro) visitas na MFB, sendo a primeira em dezembro de 2002, para conhecer a mina subterrânea; a segunda, em agosto de 2003, para planejamento da parte prática; a terceira, em dezembro de 2003, para consultar a documentação disponibilizada e visita ao subsolo a fim de verificar as medidas de controles coletivos existentes; a quarta e última visita, em fevereiro de 2004, para a aplicação de questionários com os funcionários.

Os dados da MFB foram levantados através de entrevista pessoal junto aos funcionários da área de recursos humanos e do setor de segurança do trabalho referentes a:

- a) quantidade de funcionários contratados diretamente pela mineração, funcionários de empresas contratadas, horários de trabalho e funcionários com suas atividades no subsolo da mina.
- b) análise dos documentos: i) programa de proteção respiratória; e ii) documentos referentes às medidas adotadas de segurança e saúde do trabalhador.
- c) realização de visitas ao subsolo da mina para constatar a forma de uso dos respiradores pelos funcionários.

Diante das informações obtidas junto à área de recursos humanos, estabeleceu-se um critério para a seleção da amostra. Sendo criado primeiramente um termo de consentimento (Anexo B), para os funcionários que participariam da pesquisa.

Foi elaborado um questionário (Anexo C) contendo duas partes: parte I (dados pessoais, para conhecer o perfil dos trabalhadores da MFB) e parte II (proteção respiratória, perguntas referentes ao programa de proteção respiratória).

A primeira parte do questionário constou de nove perguntas referentes aos dados pessoais, em que se procurou obter um perfil dos trabalhadores entrevistados na MFB. Esses dados se referiam a nome, idade, nível de escolaridade, função, tipo de contrato de trabalho (funcionários da MFB ou funcionários de empresa contratada) e horário de trabalho.

A segunda parte constava de 26 perguntas referentes ao PPR, elaboradas por este pesquisador a partir dos quesitos da avaliação do PPR, sendo:

- 16 perguntas sobre o quesito treinamento;
- 4 perguntas sobre o quesito ensaio de vedação;
- 4 perguntas sobre o quesito inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda¹⁴; e
- 2 perguntas sobre o quesito avaliação médica.

A MFB adota dois tipos de jornadas de trabalho: horários de turnos e horário administrativo. Conforme acordado com a mineração, o questionário foi aplicado aos funcionários submetidos aos dois tipos de horários, antes dos mesmos iniciarem suas atividades, na sala de treinamento do diálogo diário de segurança (DDS), sendo que, para alguns funcionários de horário administrativo, o questionário foi aplicado em seus postos de trabalho.

¹⁴ Para esse quesito (inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda), neste estudo foi denominado como “inspeção”.

4.3 – Metodologia para verificar o grau de compreensão do PPR de acordo com o perfil

Para a aplicação do questionário, a gerência de segurança do trabalho realizou uma explicação aos funcionários sobre o trabalho que estava sendo realizado pelo pesquisador e, em seguida, o mesmo se apresentou detalhando itens do questionário a ser utilizado. Cada trabalhador recebeu uma cópia do termo de consentimento (Anexo B) e do questionário (Anexo C) para responder.

Os funcionários foram informados de que a participação era voluntária, porém para aqueles que colaborassem com a pesquisa, seria necessária a assinatura do termo de consentimento (Anexo B), para que os dados fossem utilizados.

Este pesquisador permaneceu na sala até que lhe entregassem o questionário e o termo de consentimento.

Para a realização dos tratamentos dos dados foram adotadas as seguintes etapas:

1) a partir dos questionários respondidos, foi elaborada uma planilha eletrônica utilizando-se o Microsoft Excel®, onde foram registradas as informações obtidas, criando-se assim um banco de dados;

2) para o tratamento dos dados, com base na segunda parte do questionário, foram criadas quatro variáveis independentes, sendo:

a) treinamento, composta pelas perguntas 1 a 16, conforme Anexo C, onde foi criado um score de 0 a 16 pontos (para cada pergunta respondida corretamente atribui-se 1 ponto);

b) ensaio de vedação, composta pelas perguntas 17 a 20, conforme Anexo C, onde foi criado um score de 0 a 4 pontos;

c) inspeção, composta pelas perguntas 21 a 24, conforme Anexo C, onde foi criado um score de 0 a 4 pontos; e

d) avaliação médica, composta pelas perguntas 25 e 26, conforme Anexo C, onde foi criado um score de 0 a 2 pontos;

3) Foram consideradas variáveis dependentes, conforme o perfil dos funcionários, as seguintes variáveis:

a) funcionários do subsolo da mina (sim/não)¹⁵;

b) funcionários com horário de turno (sim/não)¹⁶; e

c) funcionários de empresas contratadas (sim/não)¹⁷;

4) Conforme o perfil, utilizaram-se as variáveis independentes:

a) idade; e

b) nível de escolaridade;

5) Realizou-se uma análise estatística descritiva para todas as variáveis do estudo (idade, escolaridade, funcionários dos grupos A e B, funcionários dos grupos C e D, e funcionários dos grupos E e F):

a) para a idade, que é uma variável contínua, calcularam-se os parâmetros: média, desvio padrão, percentis;

b) para a variável nível de escolaridade, verificaram-se os níveis: fundamental, médio e superior;

c) para as variáveis criadas (treinamento, ensaios de vedação, inspeção e avaliação médica) calculou-se a distribuição dos scores, segundo os parâmetros: mediana, valor mínimo e valor máximo, além da distribuição desses scores. Para as demais variáveis, foram feitas tabelas de contingência;

¹⁵ Para a variável funcionários do subsolo da mina (sim/não), quando (sim) são aqueles que estão continuamente no subsolo – grupo A e quando (não), são aqueles que esporadicamente estão no subsolo – grupo B.

¹⁶ Para a variável funcionários com horário de turno (sim/não), quando (sim) são aqueles que possuem horário de turno – grupo C e quando (não), são aqueles de horário administrativo – grupo D.

¹⁷ Para a variável funcionários de empresas contratadas (sim/não), quando (sim) são aqueles de empresas contratadas – grupo E e quando (não), são aqueles que são contratados diretamente pela MFB – grupo F.

6) Com o objetivo de comparar a distribuição da variável idade, considerando-se as três variáveis dependentes (funcionários dos grupos A e B, funcionários dos grupos C e D, e funcionários dos grupos E e F), utilizou-se o teste paramétrico T' Student para comparação de duas médias. Aplicando-se primeiramente o teste F' Snedecor, para a comparação entre as duas variâncias, ou seja, verificando-se se a variabilidade (dispersão) das duas categorias eram iguais ou não. Posteriormente utilizou-se o teste T' Student mais apropriado.

7) Para verificar se houve alguma associação entre a variável independente nível de escolaridade e as variáveis dependentes, foi utilizado o teste não-paramétrico de associação Qui-Quadrado (χ^2), teste que permite verificar se existe relação entre as variáveis.

8) Na comparação das pontuações dos scores das quatro variáveis independentes (treinamento, ensaios de vedação, inspeção e avaliação médica), em relação as variáveis dependentes (grupos A e B, C e D, E e F), realizou-se o teste não-paramétrico Wilcoxon, teste mais apropriado para essa variável que é uma variável discreta, não tendo uma distribuição normal. O teste de Wilcoxon compara se a distribuição do score nas duas categorias da variável dependente analisada são iguais ou diferentes, tendo como referência o parâmetro mediana.

9) Utilizou-se o software estatístico SAS versão 8.20 (SAS, 2001) para realizar as análises estatísticas e adotou-se o nível de significância para os valores de $p \leq 0,05$.

4.4 – Aplicação da avaliação do PPR da Fundacentro

Para a realização da avaliação do PPR da MFB, utilizou-se da documentação disponibilizada pelo setor de segurança do trabalho da MFB, (PPR, PGR e PCMSO) e, além disso, também realizaram-se visitas ao subsolo da mina com o propósito de melhor atribuir uma pontuação na avaliação do PPR.

Na avaliação do PPR seguiu-se o modelo apresentado no PPR da Fundacentro, sendo avaliados os seguintes quesitos:

- I) Administração do programa;
- II) Informações básicas para a seleção dos EPR;
- III) Seleção de respiradores;
- IV) Treinamento;
- V) Ensaio de vedação;
- VI) Inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda; e
- VII) Avaliação médica.

Conforme o modelo de avaliação apresentado no Anexo E, foi possível analisar cada quesito em separado, pois cada um destes é composto de perguntas tipo sim/não com atribuição de pontos, para cada uma delas, permitindo, assim, uma somatória da pontuação final para cada quesito, obtendo-se a seguintes escala da avaliação:

- 1) Inaceitável;
- 2) Sérias deficiências;
- 3) Algumas deficiências; e
- 4) Aceitável.

Portanto, através da somatória da pontuação, verifica-se em que escala cada quesito do PPR se encontra. Com a realização da somatória de todos os pontos dos quesitos, será possível verificar em que escala da avaliação o PPR da MFB se encontra.

4.5 – Critério de seleção da amostra

Foram selecionados os funcionários que atenderam aos seguintes critérios:

- 1) ser funcionário da MFB, contratado diretamente ou de empresas contratadas;

2) exercer atividades no subsolo da mina, de forma contínua ou em situações esporádicas; e

3) trabalhar em horário de turno ou horário administrativo

Participaram desta pesquisa 278 funcionários com faixa etária entre 21 e 50 anos, que desempenham atividades no subsolo da mina, conforme descrito na figura 3.

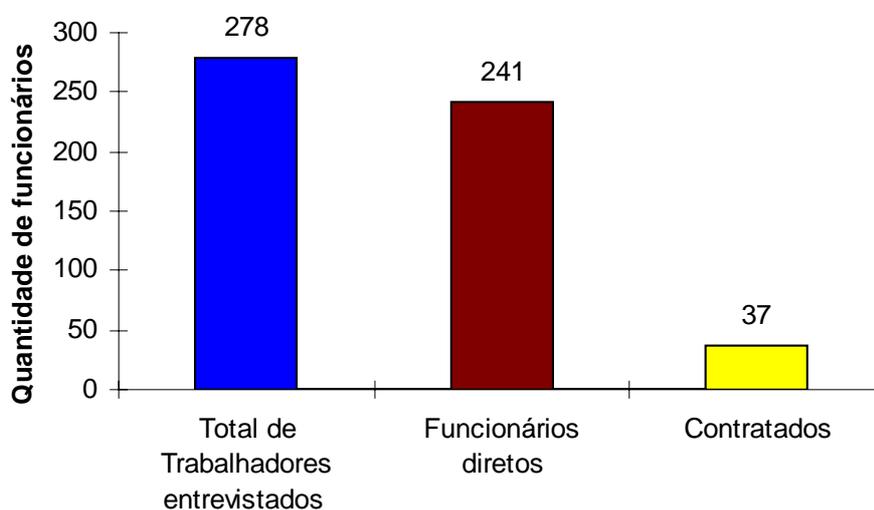


Figura 3 - Funcionários usuários de respiradores da MFB que participaram da pesquisa

5 – RESULTADOS

5.1 – Quantidade de funcionários da MFB

O total de funcionários na MFB na ocasião da pesquisa era 856, sendo que 316 eram funcionários de empresas contratadas e 540 eram funcionários contratados diretamente pela MFB¹⁸ conforme observado na figura 4.

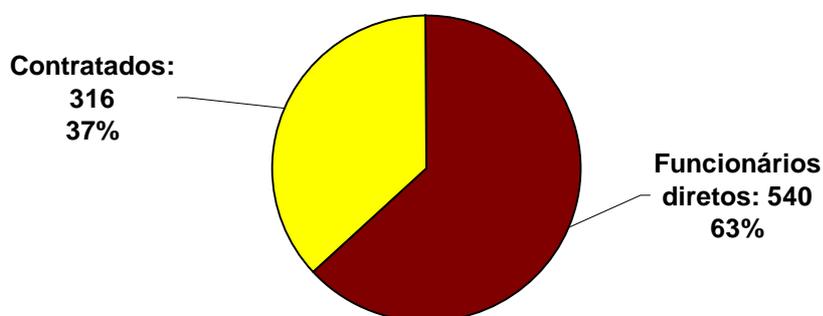


Figura 4 - Funcionários da MFB, em 02/2004 (diretos e contratados)

5.1.1 – Funcionários da MFB conforme atividade

Dos 540 funcionários diretos da MFB, 202 são funcionários que executam suas atividades continuamente no subsolo da mina. Os outros 338 exercem suas funções laborativas em superfície. Esporadicamente, alguns desses funcionários podem executar atividades no subsolo.

Dos 316 funcionários de empresas contratadas, 55 são trabalhadores com atividades contínuas no subsolo e 261 realizam suas funções em superfície, conforme representado na figura 5.

¹⁸ Nesta pesquisa, funcionários contratados diretamente pela MFB são chamados de funcionários diretos.

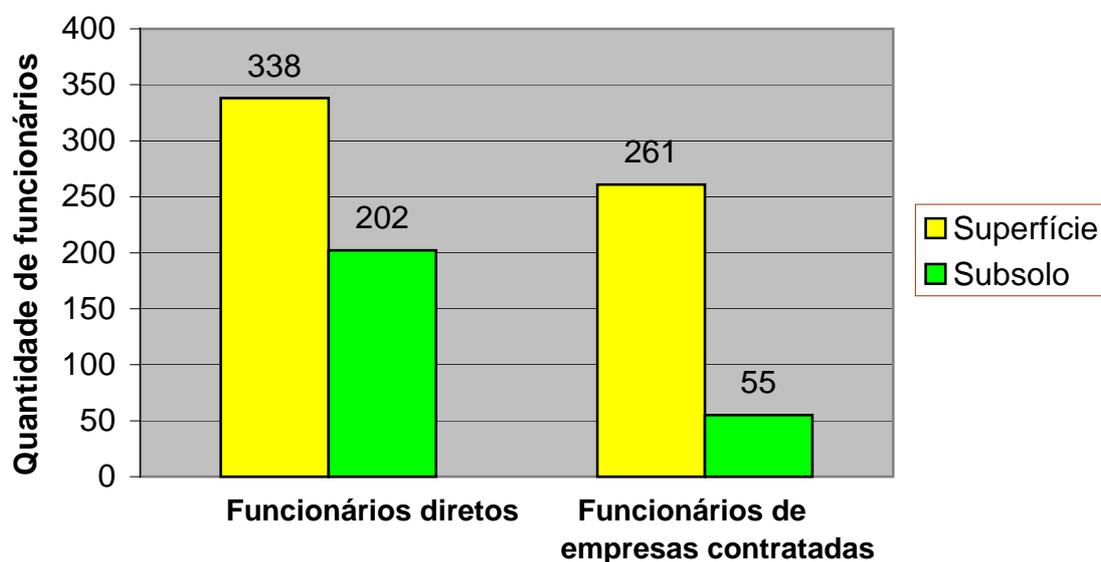


Figura 5 – Quantidade de funcionários da MFB, em 02/2004, de acordo com a relação de trabalho e o local em que exercem suas atividades

5.1.2 – Funcionários da MFB conforme horário de trabalho

O horário de trabalho dos funcionários da MFB está dividido em três turnos de oito horas, sendo: das 8h às 16h, das 16h à 0h e da 0h às 8h. Além disso, existe o chamado horário administrativo que é das 7h30 às 16h30, com uma hora de almoço.

Entre os trabalhadores da MFB, 189 são funcionários que possuem seus horários de trabalho em escala de turnos e executam suas atividades continuamente no subsolo. Entre os funcionários de empresas contratadas, 55 trabalham continuamente no subsolo e em escala de turno, conforme figura 6.

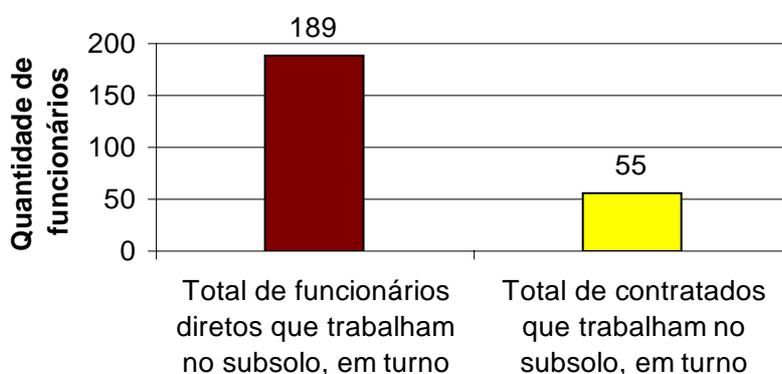


Figura 6 - Quantidade de funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham em escala de turno e continuamente no subsolo

5.2 – Aplicação do questionário aos funcionários da MFB

Diante das informações coletadas do questionário aplicado, obteve-se, de 278 funcionários, um perfil da idade, sendo possível fazer comparações entre as médias dessa variável e as variáveis criadas.

Também foi estudado o nível de escolaridade desta população com o intuito de verificar se existia alguma associação dessa variável e com as variáveis criadas. Através da aplicação da segunda parte do questionário (perguntas referentes ao PPR), buscou-se saber qual o nível de compreensão dos funcionários a respeito do PPR implantado. Dos 278 questionários aplicados, seis foram eliminados por não terem tido respostas na segunda parte. Portanto, para a avaliação do nível de compreensão do PPR foram considerados 272 questionários.

5.2.1 – Perfil dos funcionários da MFB que compuseram a amostra, segundo a variável idade

Com a aplicação da primeira parte do questionário (perguntas referentes a dados pessoais), obteve-se um perfil referente à média de idade dos funcionários que executam suas atividades continuamente em subsolo (grupo A) e daqueles que

esporadicamente realizam atividades em subsolo (grupo B), dos funcionários que trabalham em horário de turno (grupo C) e dos que trabalham em horário administrativo (grupo D), e, finalmente, verificou-se a média de idade entre os funcionários de empresas contratadas (grupo E) e os funcionários diretos da MFB (grupo F).

a) Funcionários em subsolo

Conforme se observa na tabela 3, quando foi realizada a comparação entre a média de idade dos funcionários do grupo A e do grupo B, observou-se que não existe diferença estatisticamente significativa, pois a média de idade do grupo A é de 34 anos, sendo que a idade mínima foi de 27 e a máxima de 49, para um total de 202 funcionários, enquanto que a média de idade dos funcionários do grupo B é de 32 anos, sendo a idade mínima de 21 e a máxima de 50, para os 76 funcionários.

Tabela 3 - Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Idade (anos)	Continuamente no subsolo	Esporadicamente no subsolo
Média	34	32
Desvio padrão	6,00	7,04
Idade mínima	27	21
Idade máxima	49	50
Total de funcionários	202	76

Teste F'Snedecor (F);

$F = 1,38$ com $p=0,0803$ = variâncias iguais

Teste T'Student (t);

$t = 1,93$ com $p=0,0546$ = médias iguais

b) Funcionários de acordo com o horário de trabalho

De acordo com a tabela 4, quando foi realizada a comparação entre a média de idade dos funcionários do grupo C e do grupo D, observou-se que não existe diferença estatisticamente significativa, pois a média de idade de ambos os grupos é de 34 anos, sendo que a idade mínima foi de 21 e a máxima de 48 anos, para um total

de 203 funcionários do grupo C, enquanto que a idade mínima foi de 22 anos, e a máxima, de 50, entre os 75 funcionários do grupo D.

Tabela 4 – Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham em horário de turno e horário administrativo

Idade (anos)	Trabalho em horário de turno	Trabalho em horário administrativo
Média	34	34
Desvio padrão	6,12	6,88
Idade mínima	21	22
Idade máxima	48	50
Total de funcionários	203	75

Teste F'Snedecor (F);

F = 1,26 com p=0,2050 = variâncias iguais

Teste T'Student (t);

t = 0,45 com p=0,6503 = médias iguais

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

Conforme a tabela 5 e as figuras 7 e 8, na comparação entre a média de idade dos funcionários do grupo E e do grupo F, observou-se que não existe diferença estatisticamente significativa, pois a média de idade é de 33 anos para os funcionários do grupo E e de 34 anos para os funcionários do grupo F. A idade mínima é de 22 anos e a máxima de 50 anos para os 37 funcionários do grupo E, e a idade mínima de 21 anos e a idade máxima de 49 anos, entre os 241 funcionários do grupo F.

Tabela 5 – Média de idade dos funcionários da MFB, em 02/2004, de empresas contratadas e funcionários diretos

Idade (anos)	Funcionários de empresa contratada	Funcionários diretos
Média	33	34
Desvio padrão	6,39	6,31
Idade mínima	22	21
Idade máxima	50	49
Total de funcionários	37	241

Teste F'Snedecor (F);

F = 1,02 com p=0,8755 = variâncias iguais

Teste T'Student (t);

t = 1,06 com p=0,2878 = médias iguais

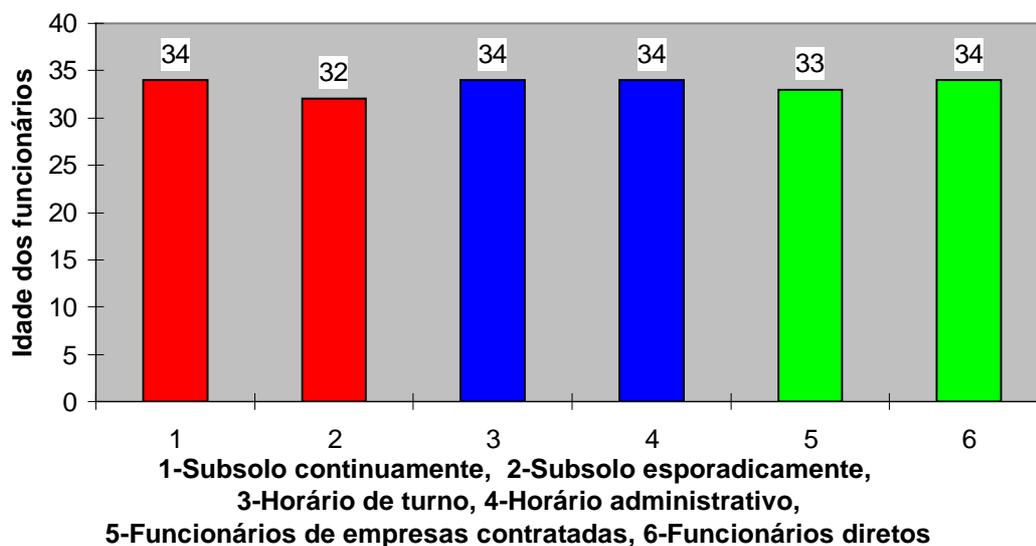


Figura 7 – Média de idade entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo, em horário de turno ou horário administrativo e são funcionários de empresas contratadas ou funcionários diretos

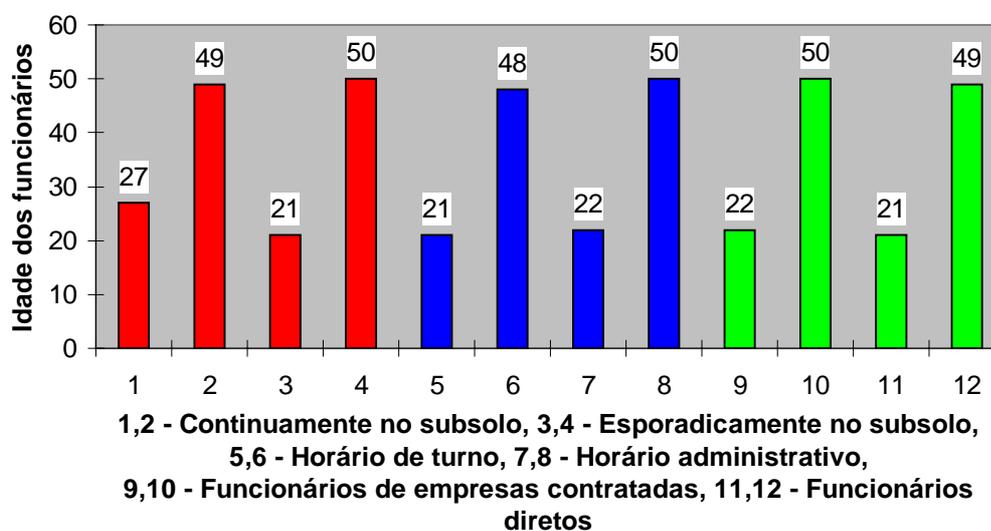


Figura 8 - Idade máxima e mínima dos funcionários da MFB entre os trabalhadores que estão contínua ou esporadicamente no subsolo, em horário de turno ou horário administrativo e são funcionários de empresas contratadas ou funcionários diretos

5.2.2 - Perfil dos funcionários da MFB que compuseram a amostra, segundo a variável escolaridade

Através dos resultados obtidos da primeira parte do questionário (perguntas referentes a dados pessoais), obteve-se um perfil referente ao nível de escolaridade dos funcionários do grupo A e dos funcionários do grupo B, dos funcionários do grupo C e dos funcionários do grupo D, e, ainda, o nível de escolaridade dos funcionários do grupo E e do grupo F.

a) Funcionários em subsolo

Na tabela 6 e na figura 9, é apresentada a associação do nível de escolaridade entre os 202 funcionários do grupo A e dos 76 funcionários do grupo B. Verifica-se que existe diferença estatisticamente significativa no nível de escolaridade entre esses funcionários, pois 42,6% dos funcionários do grupo A possuem nível fundamental, enquanto que essa porcentagem é de 23,7% entre os funcionários do grupo B. Entre os funcionários do grupo A, 56,9% possuem nível médio e, no grupo B, essa porcentagem é de 69,7%. Já com nível superior, foi observado que essa porcentagem é de 0,5%, entre os funcionários do grupo A, e, entre os funcionários do grupo B, de 6,6%.

Tabela 6 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham continuamente ou esporadicamente no subsolo

Escolaridade	Continuamente no subsolo		Esporadicamente no subsolo	
	Número de funcionários	%	Número de funcionários	%
Fundamental	86	42,6	18	23,7
Médio	115	56,9	53	69,7
Superior	1	0,5	5	6,6
Total de funcionários	202	100,0	76	100,0

Teste Qui-Quadrado (χ^2);

$\chi^2 = 16,24$ com $p=0,003$ = significativo

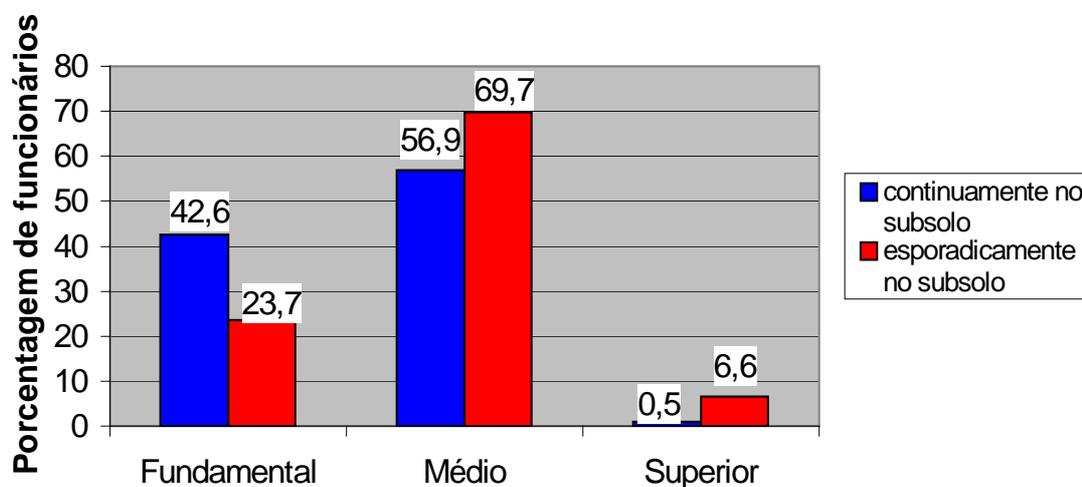


Figura 9 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

b) Funcionários de acordo com horário de trabalho

Conforme apresentado na tabela 7 e na figura 10, observa-se que houve associação entre o nível de escolaridade e o trabalho em horário de turno, ou seja, existe diferença estatisticamente significante entre os 203 funcionários do grupo C, porque 41,4% estão no nível fundamental e 58,6% estão no nível médio, mas nenhum desses funcionários possui nível superior; enquanto o nível de escolaridade dos 75 funcionários do grupo D está dividido em 26,7%, no nível fundamental, 65,3%, no nível médio, e 8%, no nível superior.

Tabela 7 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que trabalham em horário de turno e em horário administrativo

Escolaridade	Horário de turno		Horário administrativo	
	Número de funcionários	%	Número de funcionários	%
Fundamental	84	41,4	20	26,7
Médio	119	58,6	49	65,3
Superior	0,0	0,0	6	8,0
Total de funcionários	203	100,0	75	100,0

Teste Qui-Quadrado (χ^2);

$\chi^2 = 19,82$ com $p < 0,0001$ = significativo

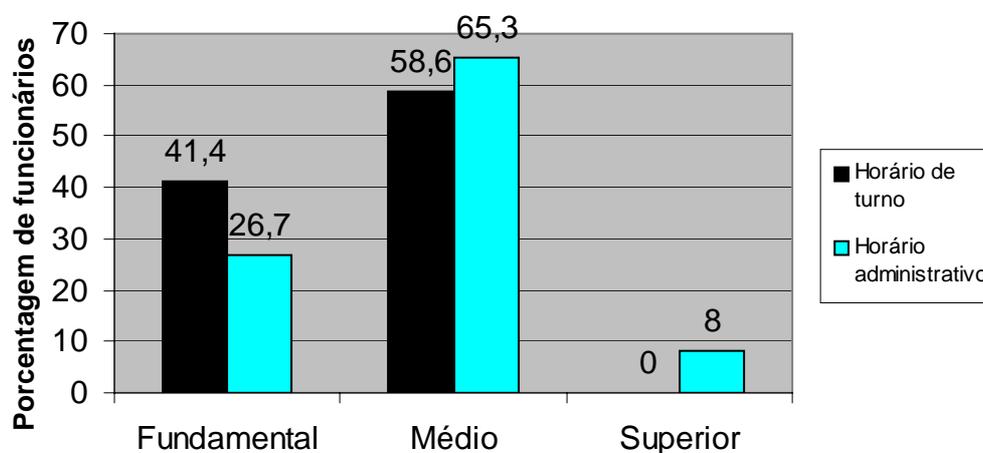


Figura 10 – Nível de escolaridade entre os funcionários em horário de turno e horário administrativo

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

De acordo com a tabela 8 e a figura 11, observa-se que não existe associação entre o nível de escolaridade dos funcionários do grupo E e dos funcionários do grupo F, portanto não houve diferença estatisticamente significativa. Nesse aspecto, entre os 37 funcionários do grupo E, 35,14% possuem o nível fundamental, enquanto no nível médio, essa porcentagem é de 62,16%, e no nível superior, 2,70%. Dos 241 funcionários do grupo F com nível fundamental, a porcentagem é de 37,8%, de 60,17%, para o nível médio, e de 2,07%, para o nível superior.

Tabela 8 - Nível de escolaridade dos funcionários da MFB, em 02/2004, que são funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Escolaridade	Funcionários de empresas contratadas		Funcionários diretos	
	Número de funcionários	%	Número de funcionários	%
Fundamental	13	35,14	91	37,8
Médio	23	62,16	145	60,17
Superior	1	2,70	5	2,07
Total de funcionários	37	100,0	241	100,0

Teste Qui-Quadrado (χ^2);

$\chi^2 = 0,1388$ com $p=0,9329 =$ não significativo

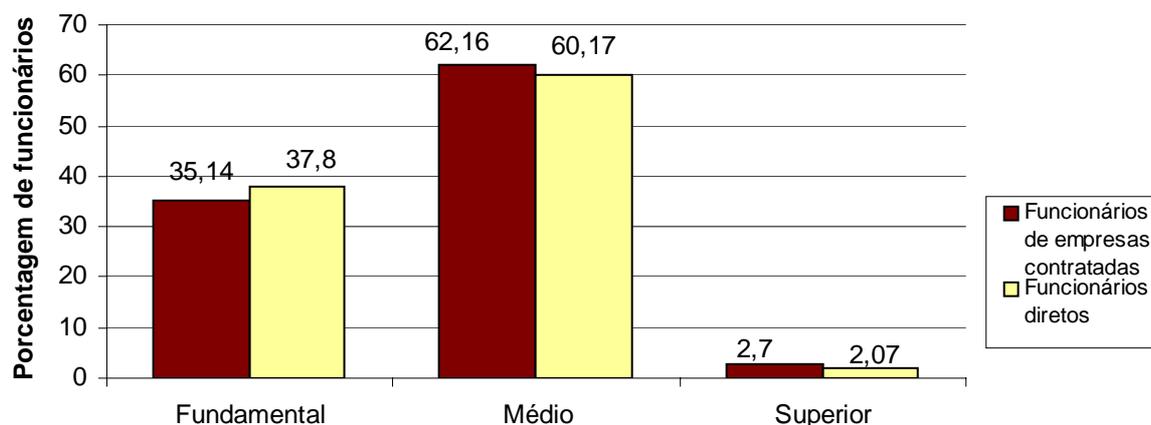


Figura 11 - Nível de escolaridade entre funcionários da MFB, em 02/2004, que são de empresas contratadas e funcionários diretos

5.2.3 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável treinamento

Após o recebimento do questionário e a observação de que 272 funcionários responderam aos quesitos avaliação do PPR, foram então consideradas essas respostas para análise estatística. A análise dessa variável (treinamento), buscou verificar se existia diferença estatisticamente significativa entre as variáveis dependentes criadas (grupo A e B, grupo C e D, grupo E e F).

a) Funcionários em subsolo

Na apresentação dos dados da tabela 9 e da figura 12, observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa, pois a mediana da pontuação obtida para essa variável foi igual a 15, sendo que, entre os 201 funcionários do grupo A a pontuação mínima foi zero, enquanto que, entre os 71 funcionários do grupo B, essa pontuação foi igual a 4. A pontuação máxima entre esses grupos de funcionários foi 16.

Tabela 9 - Pontuação (score) para variável treinamento entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Score	Contínuamente no subsolo	Esporadicamente no subsolo
Mediana	15	15
Pontuação mínima	0	4
Pontuação máxima	16	16
Total de funcionários	201	71

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= 0,189 com p=0,851 = não significativo

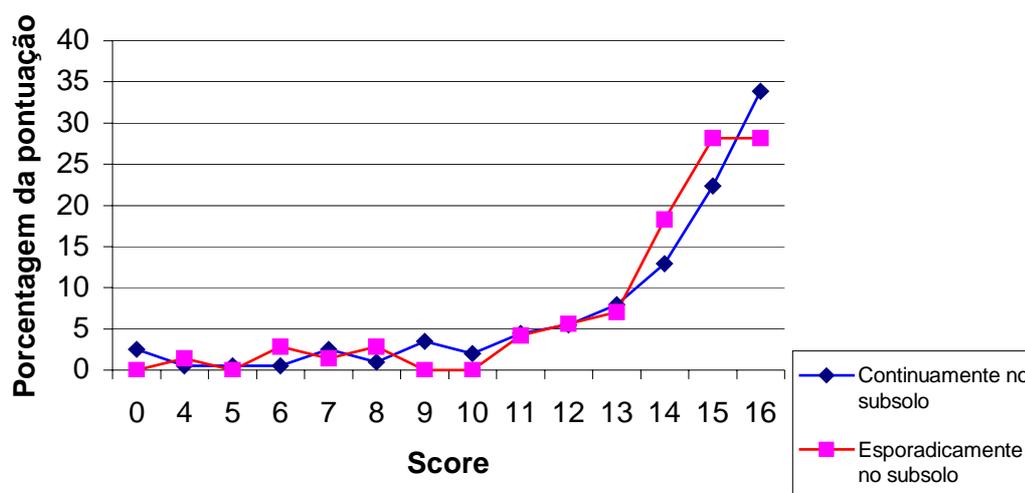


Figura 12 - Variável treinamento entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Através dos dados da tabela 10, é possível verificar qual foi a pontuação obtida em relação à porcentagem de funcionários, para os dois grupos, A e B.

Tabela 10 - Pontuação obtida para as perguntas (1 a 16) da variável treinamento entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Pontuação (score)	Continuamente no subsolo		Esporadicamente no subsolo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	5	2,49	0	0,00
4	1	0,50	1	1,41
5	1	0,50	0	0,00
6	1	0,50	2	2,82
7	5	2,49	1	1,41
8	2	1,00	2	2,82
9	7	3,48	0	0,00
10	4	1,99	0	0,00
11	9	4,48	3	4,23
12	11	5,47	4	5,63
13	16	7,96	5	7,04
14	26	12,94	13	18,31
15	45	22,39	20	28,17
16	68	33,83	20	28,17
TOTAL	201	100,0	71	100,0

b) Funcionários de acordo com o horário de trabalho

Conforme a tabela 11 e a figura 13, quando foram analisadas as pontuações da variável treinamento com os 203 funcionários do grupo C e com os 69 funcionários do grupo D, observou-se que não existe diferença estatisticamente significativa, pois a mediana entre esses grupos foi 15, sendo a pontuação mínima igual a zero, para os funcionários do grupo C, e de 4, para os funcionários do grupo D. A pontuação máxima obtida desses grupos foi 16.

Tabela 11 - Pontuação (score) para variável treinamento entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Score	Horário de turno	Horário administrativo
Mediana	15	15
Pontuação mínima	0	4
Pontuação máxima	16	16
Total de funcionários	203	69

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= 1,9113 com p=0,560 = não significativo

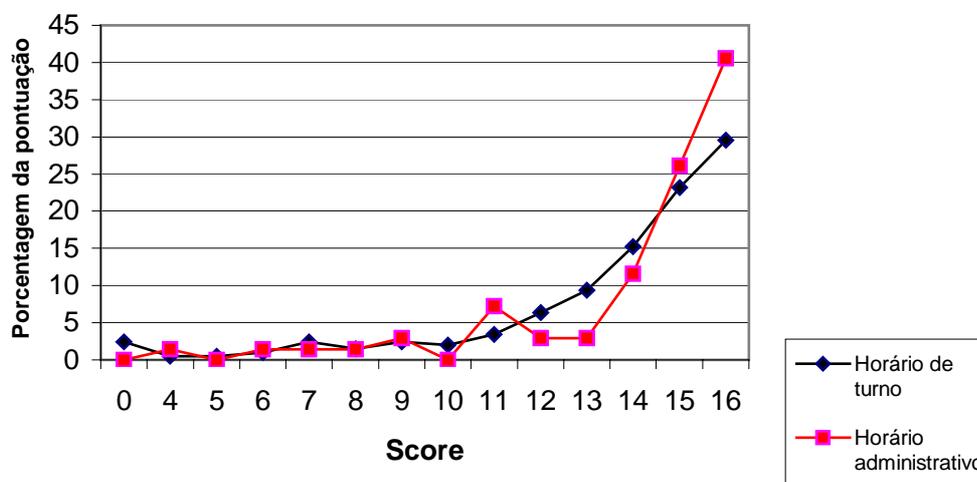


Figura 13 - Variável treinamento entre os funcionários de horário de turno e horário administrativo

Através dos dados da tabela 12, é possível verificar qual foi a pontuação obtida em relação à porcentagem dos funcionários dos grupos C e D.

Tabela 12 - Pontuação obtida para as perguntas (1 a 16) da variável treinamento entre funcionários que possuem horário de turno e horário administrativo

Pontuação (score)	Horário de turno		Horário administrativo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	5	2,46	0	0,00
4	1	0,49	1	1,45
5	1	0,49	0	0,00
6	2	0,99	1	1,45
7	5	2,46	1	1,45
8	3	1,48	1	1,45
9	5	2,46	2	2,90
10	4	1,97	0	0,00
11	7	3,45	5	7,25
12	13	6,40	2	2,90
13	19	9,36	2	2,90
14	31	15,27	8	11,59
15	47	23,15	18	26,09
16	60	29,56	28	40,58
Total	203	100,0	69	100,0

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

Na análise da variável treinamento com os 36 funcionários do grupo E e os 236 funcionários do grupo F, conforme a tabela 13 e a figura 14, observa-se que não houve diferença estatisticamente significante, pois a mediana para esse grupo é 15 e a pontuação mínima para os funcionários do grupo E foi 4, enquanto essa pontuação foi de zero para os funcionários do grupo F, porém a pontuação máxima foi de 16 para esses grupos.

Tabela 13 - Pontuação (score) para variável treinamento entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Score	Funcionários de empresas contratadas	Funcionários diretos
Mediana	15	15
Pontuação mínima	4	0
Pontuação máxima	16	16
Total de funcionários	36	236

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -0,0496 com p=0,9604 = não significativo

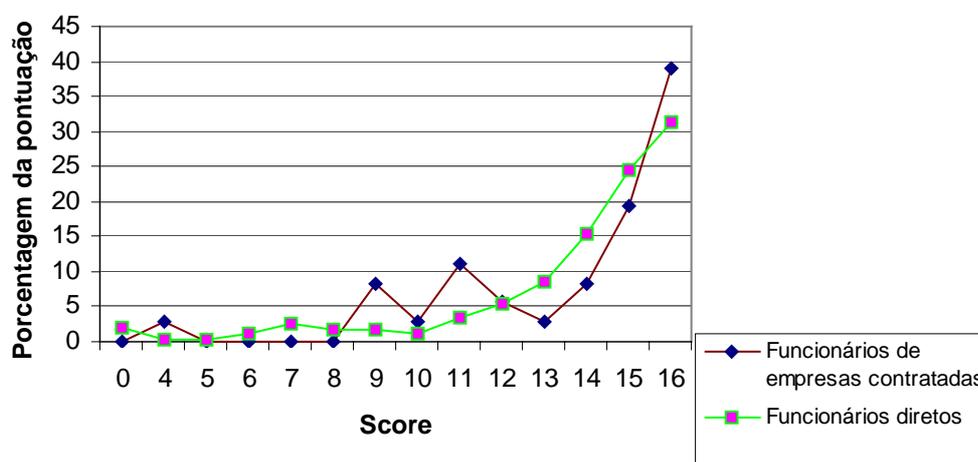


Figura 14 - Variável treinamento entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Na tabela 14, são apresentadas a pontuação e a porcentagem obtida para a variável treinamento entre os funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos.

Tabela 14 – Pontuação obtida para as perguntas (1 a 16) para a variável treinamento entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Pontuação (score)	Funcionários de empresas contratadas		Funcionários diretos	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	0	0,00	5	2,12
4	1	2,78	1	0,42
5	0	0,00	1	0,42
6	0	0,00	3	1,27
7	0	0,00	6	2,54
8	0	0,00	4	1,69
9	3	8,33	4	1,69
10	1	2,78	3	1,27
11	4	11,11	8	3,39
12	2	5,56	13	5,51
13	1	2,78	20	8,47
14	3	8,33	36	15,25
15	7	19,44	58	24,58
16	14	38,89	74	31,36
Total	36	100,0	236	100,0

5.2.4 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável ensaio de vedação

Entre os 272 funcionários que responderam aos quesitos da avaliação do PPR, procurou-se verificar, para a variável ensaio de vedação, se existe diferença estatisticamente significativa entre a pontuação obtida, segundo as variáveis dependentes criadas (grupo A e B, grupo C e D, grupo E e F).

a) Funcionários em subsolo

Com a variável ensaio de vedação, verificou-se, através da análise estatística a pontuação obtida entre 201 funcionários do grupo A e 36 funcionários do grupo B, de acordo com a tabela 15 e a figura 15, que não existe diferença estatisticamente significativa entre eles, pois a mediana foi igual a 4, a pontuação mínima foi igual a zero, e a pontuação máxima, igual a 4 para esses grupos estudados.

Tabela 15 - Pontuação (score) para variável ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Score	Continuamente no subsolo	Esporadicamente no subsolo
Mediana	4	4
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	4	4
Total de funcionários	201	71

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -0,3546 com p=0,7229 = não significativo

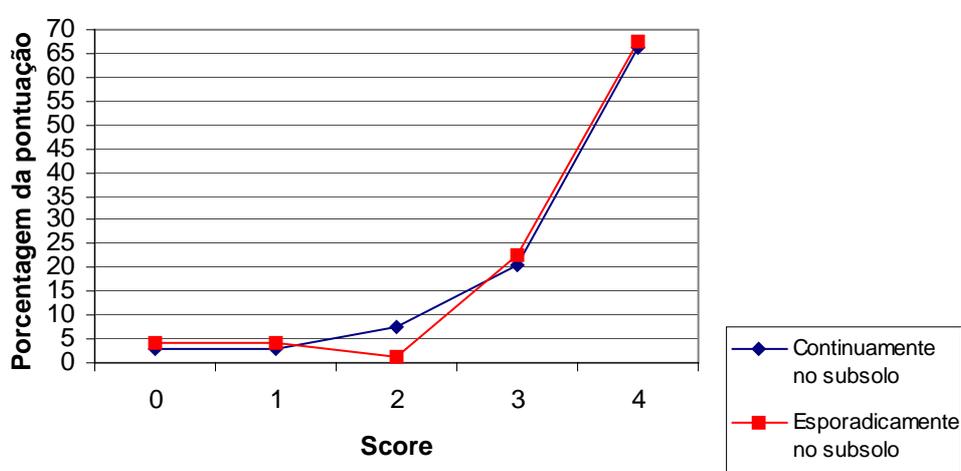


Figura 15 - Variável ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Na tabela 16, estão apresentadas a pontuação e a porcentagem obtida para a variável ensaio de vedação entre os funcionários dos grupos A e B.

Tabela 16 - Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável ensaio de vedação entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Pontuação (score)	Continuamente no subsolo		Esporadicamente no subsolo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	6	2,99	3	4,23
1	6	2,99	3	4,23
2	15	7,46	1	1,41
3	41	20,40	16	22,54
4	133	66,17	48	67,61
Total	201	100,0	71	100,0

b) Funcionários de acordo com o horário de trabalho

Conforme a tabela 17 e a figura 16, verifica-se que não existe diferença estatisticamente significativa entre os 203 funcionários do grupo C e os 69 funcionários do grupo D. De acordo com a análise estatística, a mediana foi 4, a pontuação mínima foi zero, e a pontuação máxima foi 4, para essa variável com esses grupos de funcionários.

Tabela 17 - Pontuação (score) para variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Score	Horário de turno	Horário administrativo
Mediana	4	4
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	4	4
Total de funcionários	203	69

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -1,2630 com p=0,2066 = não significativo

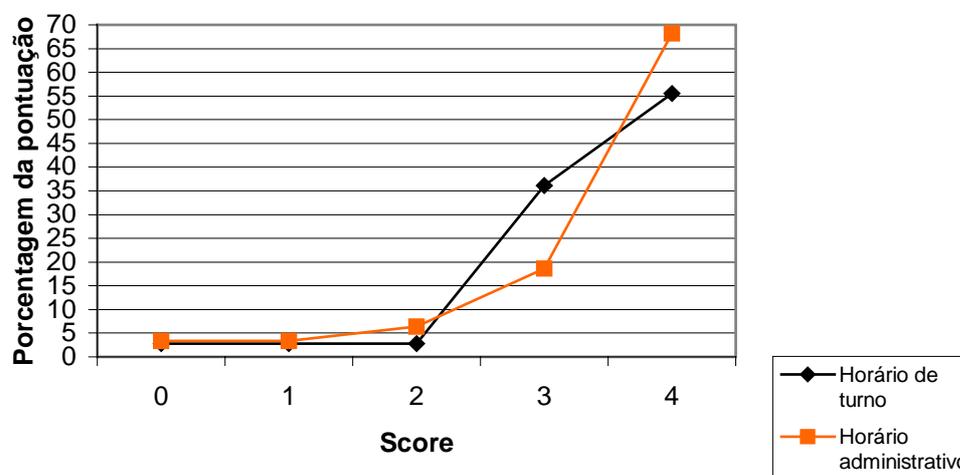


Figura 16 - Variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Na tabela 18, são apresentadas a pontuação e a porcentagem obtida para a variável ensaio de vedação entre os funcionários do grupo C e do grupo D.

Tabela 18 - Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável ensaio de vedação entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Pontuação (score)	Horário de turno		Horário administrativo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	8	3,94	1	1,45
1	6	2,96	3	4,35
2	15	7,39	1	1,45
3	36	17,73	21	30,43
4	138	62,32	43	67,98
Total	203	100,0	69	100,0

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

Conforme os dados apresentados na tabela 19 e na figura 17, observou-se que entre os 36 funcionários do grupo E e os 236 funcionários do grupo F, quando das respostas para a variável ensaio de vedação, não houve diferença estatisticamente significativa, sendo a mediana igual a 4, a pontuação mínima, zero, e a pontuação máxima igual a 4, entre esses grupos de funcionários.

Tabela 19 - Pontuação (score) da variável ensaio de vedação entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Score	Funcionários de empresas contratadas	Funcionários diretos
Mediana	4	4
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	4	4
Total de funcionários	36	236

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -1,1800 com p=0,2380 = não significativo

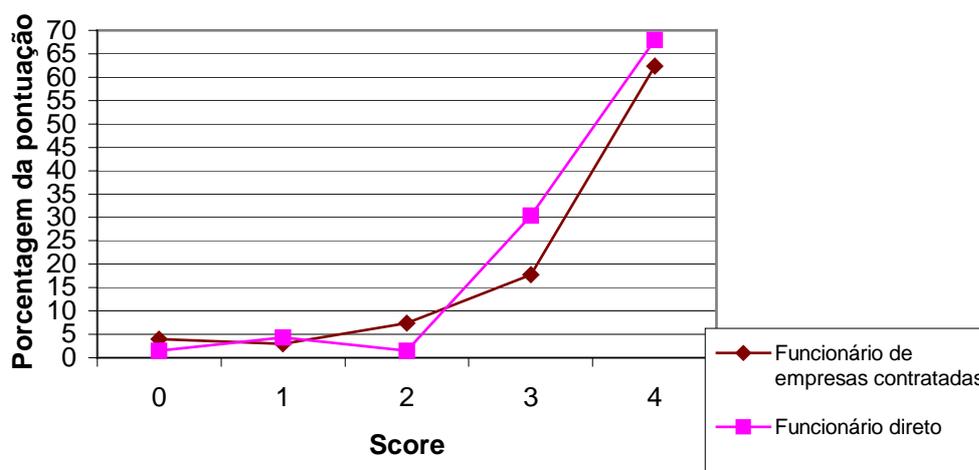


Figura 17 - Variável ensaio de vedação entre os funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Na tabela 20, são apresentadas a pontuação e a porcentagem obtida entre os funcionários do grupo E e os funcionários do grupo F.

Tabela 20 - Pontuação obtida para as perguntas (17 a 20) da variável ensaio de vedação entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Pontuação (score)	Funcionários de empresas contratadas		Funcionários diretos	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	1	2,78	8	3,39
1	1	2,78	8	3,39
2	1	2,78	15	6,36
3	13	36,11	44	18,64
4	20	55,56	161	68,22
Total	36	100,0	236	100,0

5.2.5 - Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável inspeção

Para a variável criada inspeção, através da análise estatística, comparou-se a pontuação obtida entre os 272 funcionários que responderam aos quesitos da avaliação do PPR, verificando se existe diferença estatisticamente significativa, segundo as variáveis dependentes criadas (grupo A e B, grupo C e D, grupo E e F).

a) Funcionários em subsolo

Na comparação da pontuação para a variável inspeção entre os funcionários dos grupos A e B, através da análise estatística, conforme a tabela 21 e a figura 18, verificou-se que não existe diferença estatisticamente significativa entre esses grupos, pois a mediana foi igual a 4, a pontuação mínima, igual a zero, e a máxima, igual a 4, para esses grupos de funcionários.

Tabela 21 - Pontuação (score) para variável inspeção entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Score	Continuamente no subsolo	Esporadicamente no subsolo
Mediana	4	4
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	4	4
Total de funcionários	201	71

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= 0,9278 com p=0,0907 = não significativo

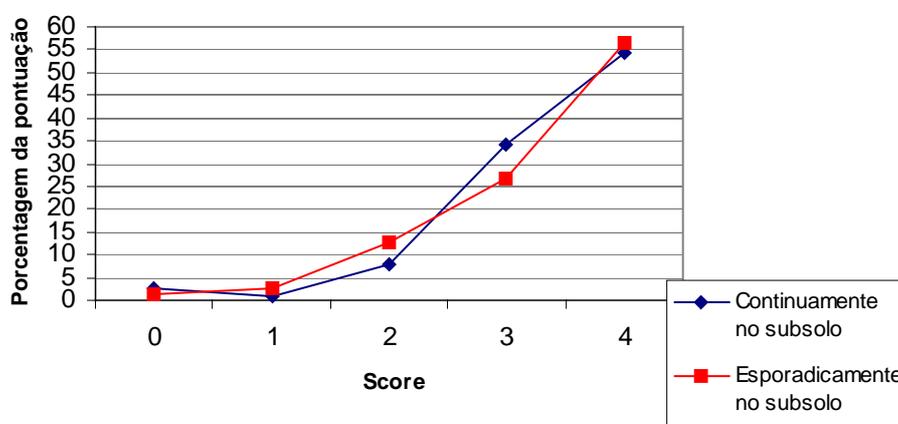


Figura 18 - Variável inspeção entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Conforme a tabela 22, verificam-se a pontuação e a porcentagem obtida para a variável inspeção entre os funcionários dos grupos A e B.

Tabela 22 - Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Pontuação (score)	Contínuamente no subsolo		Esporadicamente no subsolo	
	Quantidade de trabalhadores	%	Quantidade de trabalhadores	%
0	5	2,49	1	1,41
1	2	1,00	2	2,82
2	16	7,96	9	12,68
3	69	34,33	19	26,76
4	109	54,23	40	56,34
Total	201	100,0	71	100,0

b) Funcionários de acordo com o horário de trabalho

De acordo com os dados da tabela 23 e da figura 19, observa-se que, conforme análise estatística realizada, houve diferença estatisticamente significativa entre os 203 funcionários do grupo C e os 69 funcionários do grupo D, pois a mediana dos funcionários do grupo C foi igual a 4, a pontuação mínima, igual a zero, e a máxima, igual a 4. Para os funcionários do grupo D, a mediana foi igual a 3, a pontuação mínima, igual a 1, e a máxima, igual a 3.

Tabela 23 - Pontuação (score) para variável inspeção entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Sore	Horário de turno	Horário administrativo
Mediana	4	3
Pontuação mínima	0	1
Pontuação máxima	4	3
Total de funcionários	203	69

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -2,1502 com p=0,0315 = significativo

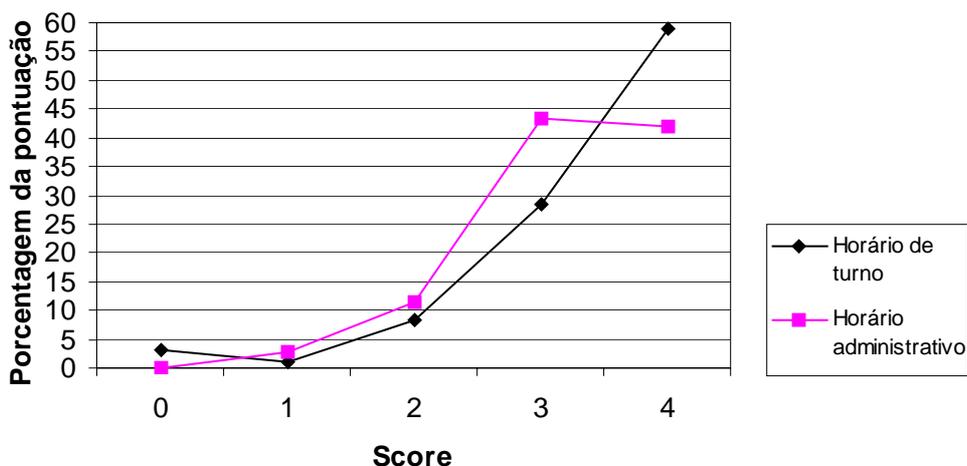


Figura 19 – Variável inspeção entre funcionários de horário de turno e funcionários de horário administrativo

Na tabela 24, estão descritas as pontuações e as porcentagens dos funcionários dos grupos C e D.

Tabela 24- Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Pontuação (score)	Horário de turno		Horário administrativo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	6	2,96	0	0,00
1	2	0,99	2	2,90
2	17	8,37	8	11,59
3	58	28,57	30	43,48
4	120	59,11	29	42,03
Total	203	100,0	69	100,0

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

Conforme a tabela 25 e a figura 20, não houve diferença estatisticamente significativa entre a pontuação dos 36 funcionários do grupo E e os 236 funcionários do grupo F, para a variável inspeção, pois a mediana para os funcionários desses grupos foi igual a 4, a pontuação mínima foi zero, e a máxima foi 4.

Tabela 25 - Pontuação (score) da variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Score	Funcionários de empresas contratadas	Funcionários diretos
Mediana	4	4
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	4	4
Total de funcionários	36	236

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= 1,0976 com p=0,2724 = não significativo

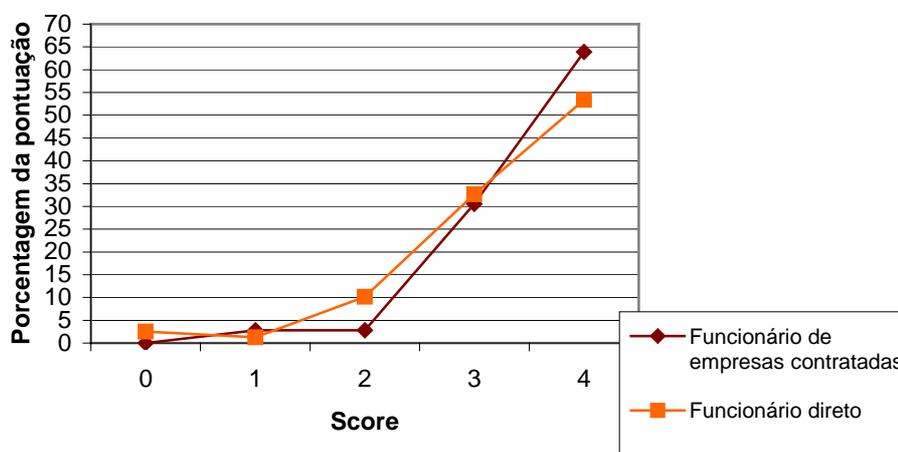


Figura 20 - Variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Na tabela 26, verificam-se a pontuação e a porcentagem obtida dos funcionários dos grupos E e F para a variável inspeção.

Tabela 26 - Pontuação obtida para as perguntas (21 a 24) da variável inspeção entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Pontuação (score)	Funcionários de empresas contratadas		Funcionários diretos	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	0	0,00	6	2,54
1	1	2,78	3	1,27
2	1	2,78	24	10,17
3	11	30,56	77	32,63
4	23	63,89	126	53,39
Total	36	100,0	236	100,0

5.2.6 – Respostas obtidas com o questionário sobre os itens referentes à avaliação do PPR, segundo a variável avaliação médica

A partir das respostas obtidas do questionário, foi realizada análise estatística para a variável criada avaliação médica, comparando a pontuação entre os grupos de funcionários, conforme as variáveis dependentes (grupos A e B, grupos C e D e grupos E e F), verificando se existe diferença estatística entre eles.

a) Funcionários em subsolo

Nos dados da tabela 27 e da figura 21, conforme análise estatística, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa, quando se analisou a variável avaliação médica, pois a mediana para os 201 funcionários do grupo A e para os 71 funcionários do grupo B foi 2, sendo a pontuação mínima igual a zero, e a máxima, igual a 2, para esses grupos de funcionários.

Tabela 27 - Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Score	Continuamente no subsolo	Esporadicamente no subsolo
Mediana	2	2
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	2	2
Total de funcionários	201	71

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= 2,2233 com p=0,0262 = significativo

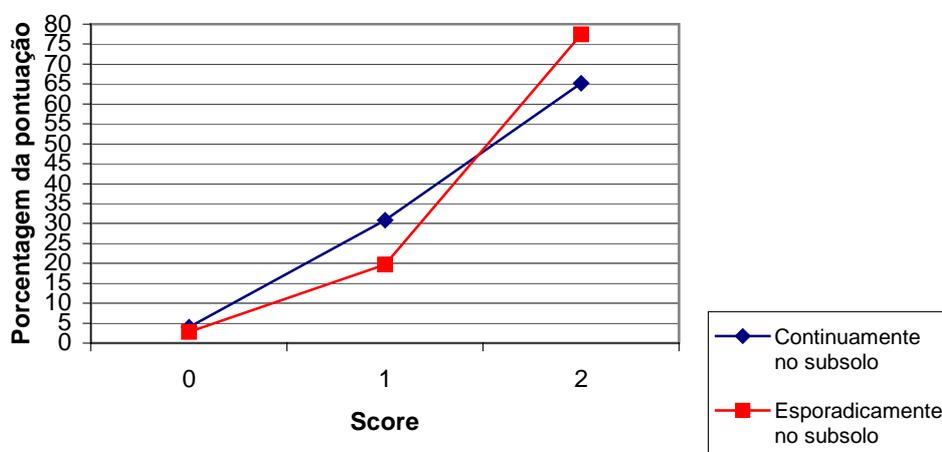


Figura 21 – Variável avaliação médica entre os funcionários que estão contínua ou esporadicamente no subsolo

Conforme a tabela 28, podem ser observadas a pontuação e a porcentagem obtida entre os funcionários dos grupos A e B, segundo a variável avaliação médica.

Tabela 28 - Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) para a variável avaliação médica entre funcionários que estão contínua esporadicamente no subsolo

Pontuação (score)	Continuamente no subsolo		Esporadicamente no subsolo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	8	3,98	2	2,82
1	62	30,85	14	19,72
2	131	65,17	55	77,46
Total	201	100,0	71	100,0

b) Funcionários de acordo com o horário de trabalho

De acordo com a análise estatística realizada para a variável avaliação médica, e conforme a tabela 29 e a figura 22, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os 203 funcionários do grupo C e os 69 funcionários do grupo D, pois a mediana foi igual a 2, a pontuação mínima, igual a zero, e a máxima, igual a 2, para esses grupos estudados.

Tabela 29 - Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Score	Horário de turno	Horário administrativo
Mediana	2	2
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	2	2
Total de funcionários	203	69

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -0,8404 com p=0,4007; não significativo

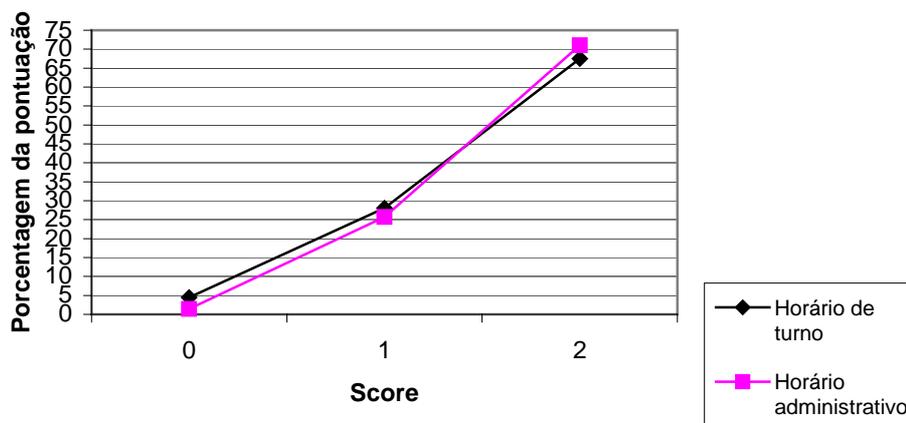


Figura 22 - Variável avaliação médica entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Na tabela 30, são apresentadas a pontuação e a porcentagem obtida entre os funcionários dos grupos C e D, para a variável avaliação médica.

Tabela 30 - Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) da variável avaliação médica entre funcionários de horário de turno e horário administrativo

Pontuação (score)	Horário de turno		Horário administrativo	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	9	4,43	1	1,45
1	57	28,08	19	25,74
2	137	67,49	49	71,01
Total	203	100,0	69	100,0

c) Funcionários de empresas contratadas e diretos

Na tabela 31 e na figura 23, de acordo com a análise estatística, verifica-se que não houve diferença estatisticamente significativa para a variável avaliação médica entre os 36 funcionários do grupo E e os 236 funcionários do grupo F. Conforme observado nessa tabela a mediana obtida foi igual a 2, a pontuação mínima igual a zero e a máxima igual a 2.

Tabela 31 - Pontuação (score) para a variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Score	Funcionários de empresas contratadas	Funcionários diretos
Mediana	2	2
Pontuação mínima	0	0
Pontuação máxima	2	2
Total de funcionários	36	236

Teste Wilcoxon = (Z);

Z= -0,7127 com p=0,4761 = não significativo

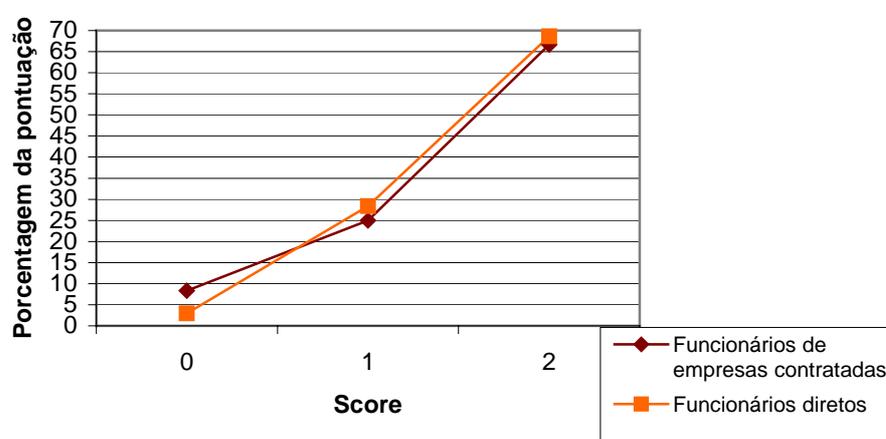


Figura 23 - Variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

De acordo com os dados da tabela 32, verificam-se a pontuação e a porcentagem obtida entre os funcionários dos grupos E e F.

Tabela 32 - Pontuação obtida para as perguntas (25 a 26) para a variável avaliação médica entre funcionários de empresas contratadas e funcionários diretos

Pontuação (score)	Funcionários de empresas contratadas		Funcionários diretos	
	Quantidade de funcionários	%	Quantidade de funcionários	%
0	3	8,33	7	2,97
1	9	25,00	67	28,39
2	24	66,67	162	68,64
Total	36	100,0	236	100,0

5.3 - Pontuação obtida na avaliação do PPR da MFB

Após análise dos documentos fornecidos pela empresa (PGR, PCMSO e PPR), e visitas aos postos de trabalho dos usuários de respiradores em subsolo, utilizando-se o modelo de avaliação do PPR, proposto pela Fundacentro, foi atribuída uma pontuação para cada quesito, obtendo-se a avaliação global deste programa.

No documento PPR apresentado, foi analisado o quesito referente à administração do programa, sendo atribuída uma pontuação para cada item verificado. Conforme análise desse quesito, no PPR da MFB e através da análise de outros documentos, apresentados em conjunto (referentes aos procedimentos escritos), verificou-se a existência dos principais, sendo atribuídos 47 pontos. Segundo a escala da avaliação de 41 a 50 pontos, esse quesito é considerado aceitável.

Na análise do quesito referente às informações básicas para a seleção dos EPR, além das informações contidas no PPR, foi verificado o PGR da MFB, obtendo-se as dados referentes à exposição dos funcionários, sendo atribuídos para esse quesito 35 pontos, que, segundo a escala da avaliação de 31 a 40 pontos, é considerado com algumas deficiências.

Conforme a avaliação do PPR para o quesito referente a seleção de respiradores, foi analisado o critério de seleção dos respiradores utilizados pelos funcionários da MFB estabelecido no PPR. As informações sobre os contaminantes, necessárias para a seleção do respirador, foram obtidas através do PGR. Além dos documentos fornecidos para melhor avaliar esse quesito, obtiveram-se também dados junto ao PCMSO. Para esse quesito, foram atribuídos 70 pontos, que, segundo a escala da avaliação de 61 a 85 pontos, é considerado com algumas deficiências.

Na análise do quesito referente a treinamento, conforme o PPR e outros documentos apresentados (programas de treinamentos mensais da MFB para usuários de respiradores e listas de presença dos participantes), foram atribuídos 60 pontos. De acordo com a avaliação do PPR para esse quesito, foi obtida a pontuação máxima, sendo considerado aceitável.

No quesito ensaios de vedação, conforme o PPR da MFB, foram analisados os métodos utilizados e os procedimentos, bem como os registros dos ensaios. Sendo atribuídos 90 pontos para esse quesito, que, segundo a escala de avaliação do PPR, para 71 a 95 pontos, é considerado com algumas deficiências.

Para o quesito inspeção, conforme o PPR da MFB, foram atribuídos 45 pontos, que, de acordo com a avaliação do PPR para esse quesito, foi obtida a pontuação máxima, sendo considerado aceitável.

Na análise do quesito avaliação médica, conforme o PPR e o PCMSO da MFB e outros documentos apresentados (ficha de exame), referentes à avaliação médica dos usuários de respiradores, foram atribuídos 15 pontos a esse quesito, que, segundo a escala de avaliação do PPR de 11 a 15 pontos, é considerado com algumas deficiências.

Conforme a tabela 33, verifica-se que os quesitos I (Administração do Programa), IV (Treinamento) e VI (Inspeção, Limpeza, Higienização, Manutenção e Guarda) obtiveram a pontuação máxima (4 – aceitável). Portanto, conforme a pontuação total dos quesitos, o PPR da MFB está na escala 3 (algumas deficiências).

Tabela 33 - Resultado da Avaliação do PPR da MFB

Item do PPR	Níveis de pontuação	Escala da avaliação	Pontos obtidos	Avaliação final
I	0 - 20	1	47	4
	21 - 30	2		
	31 - 40	3		
	41 - 50	4		
II	0 - 20	1	35	3
	21 - 30	2		
	31 - 40	3		
	41 - 55	4		
III	0 - 40	1	70	3
	41 - 60	2		
	61 - 85	3		
	86 - 95	4		
IV	0 - 12	1	60	4
	13 - 36	2		
	37 - 48	3		
	49 - 60	4		
V	0 - 50	1	90	3
	51 - 70	2		
	71 - 95	3		
	96 - 130	4		
VI	0 - 20	1	45	4
	21 - 30	2		
	31 - 40	3		
	41 - 45	4		
VII	0 - 5	1	15	3
	6 - 10	2		
	11 - 15	3		
	16 - 20	4		
Todos os itens	0 - 180	1	362	3
	181 - 275	2		
	276 - 365	3		
	366 - 455	4		

6 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste estudo, foram levantados dados que permitiram avaliar o PPR da MFB através do uso de um questionário, constituído de duas partes, aplicado a 278 funcionários, e de um modelo de avaliação sugerido pelo programa de proteção respiratória publicado pela Fundacentro, em 2002.

A média de idade verificada entre os 278 funcionários da MFB, que participaram da pesquisa, em fevereiro de 2004, foi de 34 anos. Não houve diferença estatisticamente significativa quando se comparou a média de idade dos diversos grupos estudados, ou seja: grupo A (funcionários que estão continuamente no subsolo) e grupo B (funcionários que estão esporadicamente no subsolo); grupo C (funcionários que trabalham em horário de turno) e grupo D (funcionário que trabalham em horário administrativo); grupo E (funcionários de empresas contratadas) e grupo F (funcionários diretos). As idades mínima e máxima entre os funcionários do grupo A foram de 27 e 49 anos, respectivamente, e, entre os funcionários do grupo B, foram de 21 e 50 anos, respectivamente, o que está de acordo com o Artigo 301 da CLT, segundo o qual “*o trabalho no subsolo somente será permitido a homens, com idade compreendida entre 21 (vinte e um) e 50 (cinquenta) anos*”(CAMPANHOLE, 1995).

Comparando-se os funcionários do grupo A e os do grupo B, verificou-se que há diferença estatisticamente significativa quanto ao nível de escolaridade, ou seja: 42,6% do grupo A possuem nível fundamental, enquanto que no grupo B essa porcentagem é de 23,7%. Foi também encontrada diferença estatisticamente significativa entre os funcionários dos grupos C e D, pois 41,4% do grupo C possuem nível fundamental, enquanto que entre os funcionários do grupo D essa porcentagem é de 26,7%. Já na associação do nível de escolaridade entre os funcionários do grupo E e do grupo F, não houve diferença estatisticamente significativa.

No que se refere à pontuação obtida pelos funcionários de todos os grupos avaliados, para a variável treinamento, não foi observada diferença estatisticamente significativa, demonstrando, no que diz respeito ao treinamento de proteção respiratória, que o nível compreensão do PPR entre os funcionários da MFB é

uniforme. Deduz-se que a forma que a empresa ministra os treinamentos sobre o programa é eficiente. Segundo Torloni e Vieira (2003), um programa de proteção respiratória bem sucedido leva os usuários de respiradores a compreenderem a necessidade do uso e reconhecerem que do cumprimento das instruções recebidas poderá depender sua vida ou a de seus colegas.

Com relação aos ensaios de vedação, foi constatado que entre os grupos de funcionários não houve diferença estatisticamente significativa, pois todos são submetidos a esses ensaios e compreendem seus objetivos. Para realizar os ensaios de vedação, utilizando-se métodos qualitativos (sacarina ou bitrex, acetato de isoamila e fumos irritantes), é recomendável que mais de um esteja disponível, a fim de considerar a sensibilidade de todos os usuários de respirador. A MFB faz uso de todos os agentes acima referidos, possibilitando melhor adequação dos ensaios aos seus funcionários. Quando um trabalhador participa de um ensaio de vedação, ele deve compreender que está participando da escolha de um determinado modelo, devendo indicar, entre os aprovados no ensaio, aquele que lhe cause menos desconforto, pois necessitará utilizá-lo sempre que entrar em um ambiente contaminado.

A realização dos ensaios de vedação, além de ser um dos quesitos obrigatórios do PPR para todos os usuários de respiradores, será uma garantia de que determinado tipo de respirador aprovado para aquele usuário oferecerá a proteção mínima que se espera do respirador (TORLONI, 2002).

Considerando o quesito inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda, não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos A e B, e E e F. Quando comparada à pontuação obtida para esse quesito entre os funcionários dos grupos C e D, verificou-se diferença estatisticamente significativa, pois 59,11% dos funcionários do grupo C atingiram a pontuação máxima, enquanto que, no grupo D a porcentagem foi de 42,03%. É importante destacar que a maior parte dos funcionários que trabalham em horário de turno (grupo C) é a que está continuamente no subsolo (grupo A) e que, portanto, usa seu respirador constantemente, enquanto os funcionários que trabalham em horário administrativo (grupo D) são, na maioria, funcionários que apenas esporadicamente estão no

subsolo (grupo B) e, portanto, em geral, utilizam seus respiradores esporadicamente. Esses dados parecem indicar que, quando os respiradores são utilizados constantemente, os funcionários tendem a conservá-los conforme os procedimentos recomendados.

Os respiradores devem ser inspecionados antes e depois de seu uso. Isso ocorre porque é necessário detectar eventuais defeitos capazes de interferir no nível de proteção do respirador. Quando bem elaborada a inspeção, o funcionário poderá identificar, antes do uso, danos nos respiradores ou no seu funcionamento inadequado.

Na análise da avaliação médica, quando se compara a pontuação obtida pelos funcionários do grupo A (funcionários que estão continuamente no subsolo) e às do grupo B (funcionários que estão esporadicamente no subsolo), verifica-se que houve uma diferença estatisticamente significativa, pois somente 65,17% dos funcionários do grupo A fizeram a pontuação máxima, enquanto que essa porcentagem foi de 77,46% entre os funcionários do grupo B. Já entre os funcionários dos outros grupos, não houve diferença estatisticamente significativa. Os funcionários do grupo A são os que utilizam seus respiradores durante toda a jornada de trabalho, sendo, portanto, os que mais podem sentir desconforto, principalmente devido ao local de utilização e aos outros equipamentos de proteção individual que são também necessários (ex. capacete, óculos e outros). Qualquer que seja o tipo de respirador, ele irá causar alguma sobrecarga respiratória a seu usuário. Por exemplo, respiradores purificadores de ar aumentam a resistência à inspiração e à expiração devido ao seu mecanismo de funcionamento.

Segundo Rabinovitz (1991), uma pessoa que executa qualquer atividade sem o uso de um respirador também poderá executá-la com um respirador, portanto, para indivíduos normais, os respiradores são aceitáveis, mesmo que lhes causem algum aumento da resistência à respiração, desde que esses indivíduos já tenham sido aprovados na avaliação médica, porque, quando ocorre alguma alteração cardíaca associada ao uso de respirador, ela é muito pequena.

Na análise do PPR da MFB, quanto ao quesito administração do programa, foi observado que os procedimentos escritos sobre o PPR foram apresentados separadamente. Os pontos obtidos para esse quesito encontram-se na escala máxima nível 4 (aceitável), apesar da não apresentação de três procedimentos (1 - política sobre o uso de barba e outros fatores que influem na vedação, 2 - procedimentos para a inspeção e manutenção dos EPR, e 3 - critério de avaliação do PPR).

Para análise do quesito informações básicas para a seleção dos EPR, a MFB apresentou as informações sobre os contaminantes e a exposição dos trabalhadores em seu PGR. Apresentou também documentos referentes às avaliações dos locais de trabalho. Conforme os resultados obtidos para esse quesito, a avaliação foi considerada no nível 3 (algumas deficiências). No modelo de avaliação utilizado, existem alguns itens que não deveriam ser considerados para a pontuação. Pode-se exemplificar com o que ocorre com o principal contaminante existente no subsolo da mina (poeira contendo sílica). Pois o sistema de avaliação utilizado leva em conta alguns fatores, atribuindo pontuação zero, para resposta negativa. Assim sendo, isto diminui o valor obtido na somatória, classificando esse quesito abaixo do que seria esperado.

Na avaliação do quesito seleção de respiradores, considerando as informações do PPR e do PGR, verifica-se que esta é realizada de forma adequada, porém, de acordo com a pontuação obtida, esse quesito encontra-se no nível 3 (algumas deficiências). Foi constatado que, para o item fator de proteção atribuído, não foram apresentados os cálculos que levaram à seleção dos respiradores que estão em uso. Os dados referentes ao tamanho das partículas de sílica cristalizada também não foram apresentados. Portanto, levando-se em consideração a ausência desses dados, esse quesito avaliado apresentou algumas deficiências.

Na análise do quesito treinamento, verificou-se que a MFB possui um programa de treinamento para os usuários de respiradores que contempla todos os itens da avaliação, além possuir um cronograma para a realização de eventos de proteção respiratória para todos os funcionários. Portanto, para esse quesito foi atribuída a pontuação máxima nível 4 (aceitável).

Conforme análise do quesito ensaios de vedação, a MFB obteve uma pontuação que, segundo a escala de avaliação, apresenta algumas deficiências. Porém, de acordo com o modelo de avaliação, para que esse quesito obtivesse a pontuação máxima, seria necessário que a MFB realizasse os ensaios pelos métodos qualitativos e quantitativos. De acordo com Torloni (2002), para verificar se um respirador com contato facial veda bem no rosto de um usuário, será necessário que ele seja aprovado em um ensaio de vedação que poderá ser pelo método qualitativo ou quantitativo. Diante disso, o resultado obtido na avaliação não representa a realidade do PPR da MFB no quesito ensaio de vedação.

Para o quesito inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda, conforme a avaliação, obteve-se pontuação máxima nível 4 (aceitável), ou seja, a inspeção é adequada, os respiradores são higienizados regularmente, a manutenção e a guarda são realizadas de forma apropriada, apesar da não-apresentação dos procedimentos escritos.

Para o quesito avaliação médica, além da análise do PPR, verificou-se também o documento PCMSO. Não foi encontrado nenhum questionário que permitisse verificar se um usuário tem condições fisiológicas para usar determinado respirador. Portanto, esse quesito recebeu pontuação que o classificou no nível 3 (algumas deficiências). Seria recomendável o uso padronizado de questionário médico, a exemplo do modelo que é sugerido no programa de proteção respiratória publicado pela Fundacentro, em 2002, como anexo informativo.

7 – CONCLUSÕES

De acordo com o estudo realizado, foi verificado que a população que participou da pesquisa possui características homogêneas, quanto à idade e à escolaridade.

Os funcionários da Mineração Fazenda Brasileiro S/A apresentaram bom nível de compreensão do PPR, de acordo com os dados levantados nesta pesquisa.

Conforme o modelo de avaliação utilizado para avaliar o PPR da Mineração Fazenda Brasileiro S/A, verificou-se que o mesmo apresenta algumas deficiências, pois a pontuação somente é considerada para respostas afirmativas. Quando são negativas, o valor atribuído é zero, fazendo com que itens que não se apliquem para certas avaliações recebam valores menores e, portanto, sejam classificados em escala algumas vezes não representativa da realidade encontrada.

Diante disso, sugere-se que o modelo utilizado nesta pesquisa passe por reformulações que permitam uma atribuição de pontos de modo a refletir a real situação em que se encontra o PPR avaliado.

Anexo A – Declaração



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Avenida Professor Mello Moraes, nº 2373 CEP 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091.5435/5322 Fax (11) 3091.5721

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

DECLARAÇÃO

São Paulo, de de 2003.

Senhor Gerente Geral da Mineração de Fazenda Brasileiro,

o Sr. Antonio Vladimir Vieira, RG: 10411493-9 - SSP/SP, telefone: (0XX11) 3066-6158, aluno regularmente matriculado no curso de mestrado da Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo, N°USP 3756277, está elaborando uma dissertação intitulada "Avaliação do programa de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro".

O levantamento de informações relacionadas com o PPR e a mineração subterrânea está sendo realizado a partir de pesquisa bibliográfica sobre o tema, e pretende-se também acrescentar dados de campo, que permitam identificar como a implementação do PPR ocorre na prática. A pesquisa será desenvolvida utilizando-se o método de estudo de caso, analisando-se informações obtidas junto à empresa e aos usuários de respiradores que trabalham no subsolo. Sendo assim, serão necessárias a verificação da documentação formal do programa de proteção respiratória da empresa e o preenchimento de questionários individuais pelos usuários de respiradores, em entrevista com os mesmos. O questionário a ser preenchido é baseado naquele sugerido pelo Programa de Proteção Respiratória (PPR) da Fundacentro.



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Avenida Professor Mello Moraes, nº 2373 CEP 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091.5435/5322 Fax (11) 3091.5721

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

Desta forma, esperamos contar com vossa colaboração no sentido de fornecer informações referentes ao PPR da Mina de Fazenda Brasileiro. Tais informações são imprescindíveis para o desenvolvimento deste estudo e certamente poderão oferecer importantes subsídios para a melhoria da implantação do PPR na mineração e, conseqüentemente, para a melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho no Brasil.

Declaramos que os dados fornecidos serão utilizados única e exclusivamente para a pesquisa.

Atenciosamente,

PROF. DR. SÉRGIO MÉDICI DE ESTON

Orientador

ANTONIO VLADIMIR VIEIRA

Mestrando

Anexo B – Termo de Consentimento

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Avenida Professor Mello Moraes, nº 2373 CEP 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091.5435/5322 Fax (11) 3091.5721

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

TERMO DE CONSENTIMENTO

RESOLUÇÃO N.º 196, DE 10 DE OUTUBRO DE 1996,
QUE REGULAMENTA PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS
CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE

Eu, _____, funcionário da empresa,
_____, ocupando a função de
_____, telefone: _____, consinto que o Sr. Antonio
Vladimir Vieira, RG: 10411493-9 - SSP/SP, telefone: (0XX11) 3066-6158, aluno
regularmente matriculado no curso de mestrado da Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo, do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo
Nº USP 3756277, utilize as informações que eu fornecer única e exclusivamente para
subsidiar a elaboração de dissertação de mestrado intitulada "Avaliação do programa
de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro", que tem por objetivo
levantar informações junto à empresa e aos usuários de respiradores que trabalham
no subsolo, que permitam identificar como a implementação do PPR ocorre na
prática.

Informo que fui esclarecido sobre a justificativa, os objetivos e os procedimentos que
serão utilizados na pesquisa, bem como sobre a garantia de antes e durante o curso da
pesquisa ser esclarecido sobre a metodologia, e também sobre a liberdade de me
recusar a participar e de retirar meu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem
penalização alguma e sem prejuízo, e finalmente sobre a garantia de sigilo da minha
identificação.

Teofilândia, de _____ de 2004.

Nome e assinatura do entrevistado

ANTONIO VLADIMIR VIEIRA

Anexo C – Questionário para Usuários de Respiradores

PARTE I – DADOS PESSOAIS

*Sua cooperação é muito importante para conhecer sua atividade e como você utiliza seu respirador. Eu vou fazer algumas perguntas sobre sua vida na empresa e sobre o Programa de Proteção Respiratória. Sempre que possível, eu gostaria que você respondesse “SIM” ou “NÃO”. Todas as suas respostas serão confidenciais e usadas somente para esta pesquisa.
Obrigado pela sua disposição em participar!*

Nº: _____ Data: _____

1 – Nome do Funcionário	
-------------------------	--

2 – Data de nascimento	Ano:	Mês:	Idade:
------------------------	------	------	--------

3 – Grau de escolaridade:	Fundamental:	Médio:	Superior:
---------------------------	--------------	--------	-----------

4 – Endereço:	Rua/Av.	Nº _____ Bairro
Telefone:		Cidade:

5 – Matrícula:	RG:
----------------	-----

6 – É funcionário de empresa contratada? (se sim, indicar o nome da empresa)	Sim	Não:
---	-----	------

7 – Qual o seu cargo atual ?	
------------------------------	--

8 – Você trabalha em escala de turno?	Sim:	Não:
---------------------------------------	------	------

9 – Você trabalha no subsolo:	Sim	Não
-------------------------------	-----	-----

QUESTIONÁRIO PARA USUÁRIOS DE RESPIRADORES

PARTE II – PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Treinamento (1 a 16)

- | | | |
|---|------|------|
| 01 - você já participou de algum treinamento sobre proteção respiratória? | Sim: | Não: |
| 02 – você teve oportunidade de manuseio dos respiradores? | Sim: | Não: |
| 03 – foi feita a demonstração de ajustes de vedação? | Sim: | Não: |
| 04 – você teve oportunidade de familiarização com o respirador em ambiente não contaminado? | Sim: | Não: |
| 05 – você utilizou algum respirador durante o treinamento? | Sim: | Não: |
| 06 – você ficou sabendo o que é ensaio de vedação qualitativo? | Sim: | Não: |
| 07 – você ficou sabendo o que é ensaio de vedação quantitativo? | Sim: | Não: |
| 08 – houve demonstração prática de limpeza? | Sim: | Não: |
| 09 – houve demonstração de procedimentos de inspeção de respiradores? | Sim: | Não: |
| 10 – houve informação sobre as características e limitações de cada classe de respiradores? | Sim: | Não: |
| 11 – houve informação sobre os contaminantes presentes, níveis de concentração e seus riscos à saúde? | Sim: | Não: |
| 12 – houve informações sobre os outros meios de controle disponíveis? | Sim: | Não: |
| 13 – houve explicação do porque ser necessário o uso de respiradores? | Sim: | Não: |
| 14 – houve informações sobre as conseqüências do uso incorreto dos respiradores? | Sim: | Não: |
| 15 – houve informação de como foi o critério utilizado na seleção do respirador que está em uso? | Sim: | Não: |
| 16 – houve informação de como reconhecer uma situação de emergência e quais são os procedimentos? | Sim: | Não: |

Ensaio de vedação (17 a 20)

- 17 – você consegue mostrar como se faz o teste de pressão negativa e positiva? Sim: Não:
- 18 – você sabe qual é o objetivo do ensaio de vedação? Sim: Não:
- 19 – você fez o ensaio de sensibilidade olfativa/sabor antes do ensaio de vedação? Sim: Não:
- 20 – você teve oportunidade de escolha do tamanho de seu respirador? Sim: Não:

Inspeção (21 a 24)

- 21 – você sabe como fazer uma inspeção no seu respirador para encontrar partes danificadas? Sim: Não:
- 22 – você guarda seu respirador no seu ponto de trabalho? Sim: Não:
- 23 – você utiliza outros equipamentos de proteção individual regularmente? Sim: Não:
- 24 – você sabe quando deve trocar o filtro do seu respirador? Sim: Não:

Avaliação médica (25 a 26)

- 25 – você faz exames médicos regularmente? Sim: Não:
- 26 – você sente algumas dificuldade para respirar enquanto usa seu respirador? Sim: Não:

Anexo D – Avaliação do PPR

I - ADMINISTRAÇÃO DO PROGRAMA

A) Existe procedimento escrito sobre o PPR?	Sim: 10	Não: 0
B) Os procedimentos escritos fazem referência a:		
01 - reconhecimento dos riscos e critérios de medida (Limite de exposição [LE], amostragem)?	Sim: 1	Não: 0
02 - critério de seleção de respirador?	Sim: 1	Não: 0
03 - uso de respiradores com Certificado de Aprovação?	Sim: 1	Não: 0
04 - treinamento e regularidade na reciclagem?	Sim: 1	Não: 0
05 - ensaios de vedação e regularidade na repetição?	Sim: 1	Não: 0
06 - política sobre uso de barba e outros fatores que influem na vedação?	Sim: 1	Não: 0
07 - distribuição dos respiradores aos usuários?	Sim: 1	Não: 0
08 - procedimentos para inspeção e manutenção dos EPR?	Sim: 1	Não: 0
09 - avaliação médica dos usuários?	Sim: 1	Não: 0
10 - critério de avaliação do PPR?	Sim: 1	Não: 0
C) A autoridade e a responsabilidade pelo PPR são atribuídas a uma só pessoa?	Sim: 10	Não: 0
D) O administrador do programa tem conhecimentos suficientes de proteção respiratória?	Sim: 10	Não: 0
E) Existem recursos financeiros suficientes para cada item (treinamento, equipamentos etc.) ?	Sim: 10	Não: 0

Total possível de pontos = 50

Total obtido = -----

II - INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A SELEÇÃO DOS EPR

- A) Todas as substâncias tóxicas existentes na empresa foram listadas, bem como o uso de cada uma delas? Sim: 5 Não: 0
- B) As substâncias tóxicas em uso foram identificadas e a sua concentração foi determinada de modo apropriado? Sim: 5 Não: 0
- C) Foram determinadas, no último ano, ou com uma frequência adequada, as concentrações dos contaminantes? (confirmar as informações, consultando os laudos) Sim: 5 Não: 0
- D) É conhecido o limiar de odor, se aplicável, das substâncias listadas no item A? Sim: 5 Não: 0
- E) É conhecido o limite de exposição ou outros índices da toxicidade das substâncias listadas no item A? Sim: 5 Não: 0
- F) A concentração imediatamente perigosa e vida e a saúde (IPVS) das substâncias listadas no item A é conhecida? Sim: 5 Não: 0
- G) É conhecido o potencial de irritação dos olhos das substâncias listadas no item A? Sim: 5 Não: 0
- H) Foram identificados os trabalhadores, por atividade, bem como as características das tarefas, duração, frequência e demanda física? Sim: 5 Não: 0
- I) São conhecidas as condições de temperatura, umidade relativa e pressão no ambiente de trabalho? Sim: 5 Não: 0
- J) É conhecido o nível de esforço em cada atividade? Sim: 5 Não: 0
- K) Todos os espaços confinados foram identificados? Sim: 5 Não: 0

Total possível de pontos = 55

Total obtido = ----

III - SELEÇÃO DE RESPIRADORES

A) Existe um critério lógico para selecionar a classe apropriada de respirador para cada situação de risco?	Sim: 20	Não: 0
B) No critério de seleção constam os itens:		
01 - risco de incêndio?	Sim: 5	Não: 0
02 - deficiência de oxigênio?	Sim: 5	Não: 0
03 - uso em emergências?	Sim: 5	Não: 0
04 - concentração média dos contaminantes e respectivas faixas?	Sim: 5	Não: 0
05 - situações IPVS?	Sim: 5	Não: 0
06 - irritação dos olhos?	Sim: 5	Não: 0
07 - fator de proteção atribuído?	Sim: 5	Não: 0
08 - natureza dos contaminantes (poeira, névoa, fumos, gás, vapor)?	Sim: 5	Não: 0
09 - tamanho das partículas contendo sílica cristalizada?	Sim: 5	Não: 0
10 - uso somente para escape?	Sim: 5	Não: 0
11 - as propriedades de alerta das substâncias estão abaixo do LE?	Sim: 5	Não: 0
12 - é conhecida a vida útil dos filtros químicos?	Sim: 5	Não: 0
13 - se existem misturas de contaminantes, qual é o LE utilizado?	Sim: 5	Não: 0
14 - é conhecida a inflamabilidade dos contaminantes (Limite inferior de explosividade [LIE])?	Sim: 5	Não: 0
15 - efeitos à saúde devido à superexposição?	Sim: 5	Não: 0

Total possível de pontos = 95

Total obtido = -----

IV - TREINAMENTO

A) Existe programa de treinamento para todos os usuários de respirador?	Sim: 20	Não: 0
B) O programa de treinamento faz referência a:		
01 - oportunidade de manuseio?	Sim: 2	Não: 0
02 - demonstração de ajustes de vedação?	Sim: 2	Não: 0
03 - oportunidade de familiarização com o respirador em ambiente não contaminado?	Sim: 2	Não: 0
04 - uso em ambiente para treinamento?	Sim: 2	Não: 0
05 - ensaio de vedação qualitativo?	Sim: 2	Não: 0
06 - ensaio de vedação quantitativo?	Sim: 2	Não: 0
07 - demonstração prática de limpeza?	Sim: 2	Não: 0
08 - demonstração de procedimentos de inspeção de respiradores?	Sim: 2	Não: 0
09 - descrição das características e limitações de cada classe de respiradores?	Sim: 2	Não: 0
10 - contaminantes presentes, níveis de concentração e seus riscos à saúde?	Sim: 2	Não: 0
11 - outros meios de controle disponíveis?	Sim: 2	Não: 0
12 - explicação do por que ser necessário o uso de respiradores?	Sim: 2	Não: 0
13 - conseqüências do uso incorreto dos respiradores?	Sim: 2	Não: 0
14 - critério utilizado na seleção do respirador que está em uso?	Sim: 2	Não: 0
15 - reconhecimento e procedimentos em situações de emergência?	Sim: 2	Não: 0
C) Existem registros de presença dos usuários nos treinamentos?	Sim: 10	Não: 0

Total possível de pontos = 60

Total obtido = -----

V - ENSAIOS DE VEDAÇÃO

A) Os ensaios de vedação são realizados por pessoas qualificadas?	Sim: 10	Não: 0
B) Os usuários conseguem mostrar como se faz o teste de pressão negativa ou positiva?	Sim: 10	Não: 0
C) Nos ensaios de vedação qualitativos:		
01 - os usuários compreendem qual é o objetivo do ensaio?	Sim: 10	Não: 0
02 - são usados somente os métodos recomendados pelo PPR/FUNDACENTRO?	Sim: 10	Não: 0
03 - são obedecidos os procedimentos de ensaio?	Sim: 10	Não: 0
04 - antes do ensaio de vedação é feito o ensaio de sensibilidade olfativa/sabor?	Sim: 10	Não: 0
05 - o usuário tem a possibilidade de escolha do respirador?(tipo, tamanho)	Sim: 10	Não: 0
06 - os registros dos ensaios de vedação qualitativos estão disponíveis?	Sim: 10	Não: 0
D) Nos ensaios de vedação quantitativos:		
01 - os usuários compreendem qual é o objetivo do ensaio?	Sim: 10	Não: 0
02 - o equipamento de teste obedece às especificações?	Sim: 10	Não: 0
03 - o equipamento funciona bem e está em bom estado?	Sim: 10	Não: 0
04 - estão disponíveis diversos tamanhos e modelos de respiradores?	Sim: 10	Não: 0
05 - os registros dos ensaios de vedação estão disponíveis?	Sim: 10	Não: 0

Total possível de pontos = 130

Total obtido = -----

VI - INSPEÇÃO, LIMPEZA, HIGIENIZAÇÃO, MANUTENÇÃO E GUARDA

- A) Os respiradores são inspecionados regularmente (existem check-list e registros)?** Sim: 10 Não: 0
- B) A inspeção inclui:**
- 01 - procura de partes danificadas? Sim: 5 Não: 0
- 02 - verificação se o funcionamento é perfeito? Sim: 5 Não: 0
- C) Os respiradores são limpos e higienizados regularmente?** Sim: 10 Não: 0
- D) A manutenção é feita por pessoa treinada?** Sim: 5 Não: 0
- E) Os respiradores são guardados corretamente quando não estão em uso?** Sim: 10 Não: 0

Total possível de pontos = 45

Total obtido = -----

VII - AVALIAÇÃO MÉDICA

- A) Existe questionário médico para verificar se o usuário tem condições fisiológicas de usar aquele tipo de respirador?** Sim: 5 Não: 0
- B) A função pulmonar do usuário do respirador é verificada e monitorada regularmente (anualmente, no mínimo)?** Sim: 5 Não: 0
- C) Se ocorrem resultados anormais, o usuário é encaminhado a um médico especialista em saúde ocupacional?** Sim: 5 Não: 0
- D) Para avaliar o desempenho pulmonar, é obedecido algum procedimento padronizado?** Sim: 5 Não: 0

Total possível de pontos = 20

Total obtido = -----

AVALIAÇÃO FINAL DO PPR

Item do PPR	Total de pontos possível	Pontos obtidos	Escala de avaliação (ver abaixo)
I	50	0 - 20 21 - 30 31 - 40 41 - 50	1 2 3 4
II	55	0 - 20 21 - 30 31 - 40 41 - 55	1 2 3 4
III	95	0 - 40 41 - 60 61 - 85 86 - 95	1 2 3 4
IV	60	0 - 12 13 - 36 37 - 48 49 - 60	1 2 3 4
V	130	0 - 50 51 - 70 71 - 95 96 - 130	1 2 3 4
VI	45	0 - 20 21 - 30 31 - 40 41 - 45	1 2 3 4
VII	20	0 - 5 6 - 10 11 - 15 16 - 20	1 2 3 4
Todos os itens	455	0 - 180 181 - 275 276 - 365 366 - 455	1 2 3 4

Avaliação Final

1 - Inaceitável

2 - Sérias deficiências

3 - Algumas deficiências

4 - Aceitável

Anexo E – Avaliação do PPR da MFB

I - Administração do programa

A) Existe procedimento escrito sobre o PPR?	Sim: 10
B) Os procedimentos escritos fazem referência a:	
01 - reconhecimento dos riscos e critérios de medida (Limite de exposição [LE], amostragem)?	Sim: 1
02 - critério de seleção de respirador?	Sim: 1
03 - uso de respiradores com Certificado de Aprovação?	Sim: 1
04 - treinamento e regularidade na reciclagem?	Sim: 1
05 - ensaios de vedação e regularidade na repetição?	Sim: 1
06 - política sobre uso de barba e outros fatores que influem na vedação?	Não: 0
07 - distribuição dos respiradores aos usuários?	Sim: 1
08 - procedimentos para inspeção e manutenção dos EPRs?	Não: 0
09 - avaliação médica dos usuários?	Sim: 1
10 - critério de avaliação do PPR?	Não: 0
C) A autoridade e a responsabilidade pelo PPR são atribuídas a uma só pessoa?	Sim: 10
D) O administrador do programa tem conhecimentos suficientes de proteção respiratória?	Sim: 10
E) Existem recursos financeiros suficientes para cada item (treinamento, equipamentos etc.) ?	Sim: 10

Total de pontos obtido = 47

II - Informações básicas para a seleção dos EPR

- A) **Todas as substâncias tóxicas existentes na empresa foram listadas, bem como o uso de cada uma delas?** Sim: 5
- B) **As substâncias tóxicas em uso foram identificadas e a sua concentração foi determinada de modo apropriado?** Sim: 5
- C) **Foram determinadas, no último ano, ou com uma frequência adequada, as concentrações dos contaminantes? (confirmar as informações, consultando os laudos)** Sim: 5
- D) **É conhecido o limiar de odor, se aplicável, das substâncias listadas no item A?** Não: 0
- E) **É conhecido o limite de exposição ou outros índices da toxicidade das substâncias listadas no item A?** Sim: 5
- F) **A concentração IPVS das substâncias listadas no item A é conhecida?** Sim: 5
- G) **É conhecido o potencial de irritação dos olhos das substâncias listadas no item A?** Não: 0
- H) **Foram identificados os trabalhadores, por atividade, bem como as características das tarefas, duração, frequência e demanda física?** Não: 0
- I) **São conhecidas as condições de temperatura, umidade relativa e pressão no ambiente de trabalho?** Sim: 5
- J) **É conhecido o nível de esforço em cada atividade?** Não: 0
- K) **Todos os espaços confinados foram identificados?** Sim: 5

Total de pontos obtidos = 35

III - Seleção de respiradores

- A) Existe um critério lógico para selecionar a classe apropriada de respirador para cada situação de risco?** Sim: 20
- B) No critério de seleção constam os itens:**
- 01 - risco de incêndio? Sim: 5
 - 02 - deficiência de oxigênio? Sim: 5
 - 03 - uso em emergências? Sim: 5
 - 04 - concentração média dos contaminantes e respectivas faixas? Sim: 5
 - 05 - situações IPVS? Sim: 5
 - 06 - irritação dos olhos? Não: 0
 - 07 - fator de proteção atribuído? Não: 0
 - 08 - natureza dos contaminantes (poeira, névoa, fumos, gás, vapor)? Sim: 5
 - 09 - tamanho das partículas contendo sílica cristalizada? Não: 0
 - 10 - uso somente para escape? Sim: 5
 - 11 - as propriedades de alerta das substâncias estão abaixo do LE? Não: 0
 - 12 - é conhecida a vida útil dos filtros químicos? Não: 0
 - 13 - se existem misturas de contaminantes, qual é o LE utilizado? Sim: 5
 - 14 - é conhecida a inflamabilidade dos contaminantes (Limite inferior de explosividade [LIE])? Sim: 5
 - 15 - efeitos à saúde devido à superexposição? Sim: 5

Total de pontos obtidos = 70

IV - Treinamento

- A) Existe programa de treinamento para todos os usuários de respirador?** Sim: 20
- B) O programa de treinamento faz referência a:**
- 01 - oportunidade de manuseio? Sim: 2
 - 02 - demonstração de ajustes de vedação? Sim: 2
 - 03 - oportunidade de familiarização com o respirador em ambiente não contaminado? Sim: 2
 - 04 - uso em ambiente para treinamento? Sim: 2
 - 05 - ensaio de vedação qualitativo? Sim: 2
 - 06 - ensaio de vedação quantitativo? Sim: 2
 - 07 - demonstração prática de limpeza? Sim: 2
 - 08 - demonstração de procedimentos de inspeção de respiradores? Sim: 2
 - 09 - descrição das características e limitações de cada classe de respiradores? Sim: 2
 - 10 - contaminantes presentes, níveis de concentração e seus riscos à saúde? Sim: 2
 - 11 - outros meios de controle disponíveis? Sim: 2
 - 12 - explicação do por que ser necessário o uso de respiradores? Sim: 2
 - 13 - conseqüências do uso incorreto dos respiradores? Sim: 2
 - 14 - critério utilizado na seleção do respirador que está em uso? Sim: 2
 - 15 - reconhecimento e procedimentos em situações de emergência? Sim: 2
- C) Existem registros de presença dos usuários nos treinamentos?** Sim: 10

Total de pontos obtidos = 60

V - Ensaio de vedação

- A) Os ensaios de vedação são realizados por pessoas qualificadas?** Sim: 10
- B) Os usuários conseguem mostrar como se faz o teste de pressão negativa ou positiva?** Sim: 10
- C) Nos ensaios de vedação qualitativos:**
- 01 - os usuários compreendem qual é o objetivo do ensaio? Sim: 10
- 02 - são usados somente os métodos recomendados pelo PPR/FUNDACENTRO? Sim: 10
- 03 - são obedecidos os procedimentos de ensaio? Sim: 10
- 04 - antes do ensaio de vedação é feito o ensaio de sensibilidade olfativa/sabor? Sim: 10
- 05 - o usuário tem a possibilidade de escolha do respirador? (tipo, tamanho) Sim: 10
- 06 - os registros dos ensaios de vedação qualitativos estão disponíveis? Sim: 10
- D) Nos ensaios de vedação quantitativos:**
- 01 - os usuários compreendem qual é o objetivo do ensaio? Não: 0
- 02 - o equipamento de teste obedece às especificações? Não: 0
- 03 - o equipamento funciona bem e está em bom estado? Não: 0
- 04 - estão disponíveis diversos tamanhos e modelos de respiradores? Sim: 10
- 05 - os registros dos ensaios de vedação estão disponíveis? Não: 0

Total de pontos obtidos = 90

VI - Inspeção, limpeza, higienização, manutenção e guarda

- A) Os respiradores são inspecionados regularmente (existem check-list e registros)?** Sim: 10
- B) A inspeção inclui:**
- 01 - procura de partes danificadas? Sim: 5
- 02 - verificação se o funcionamento é perfeito? Sim: 5
- C) Os respiradores são limpos e higienizados regularmente?** Sim: 10
- D) A manutenção é feita por pessoa treinada?** Sim: 5
- E) Os respiradores são guardados corretamente quando não estão em uso?** Sim: 10

Total de pontos obtidos = 45

VII - AVALIAÇÃO MÉDICA

- A) Existe questionário médico para verificar se o usuário tem condições fisiológicas de usar aquele tipo de respirador?** Não: 0
- B) A função pulmonar do usuário do respirador é verificada e monitorada regularmente (anualmente, no mínimo)?** Sim: 5
- C) Se ocorrem resultados anormais, o usuário é encaminhado a um médico especialista em saúde ocupacional?** Sim: 5
- D) Para avaliar o desempenho pulmonar, é obedecido algum procedimento padronizado?** Sim: 5

Total de pontos obtidos = 15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGRANTI, E. Occupational lung diseases in Brazil. In: BANKS D.E.; PARKER, J.E.(Eds.). **Occupational lung disease – an international perspective**. London: Chapman & Hall, 1998. p. 105-115.

ALGRANTI, E. et al. **Patologia do trabalho**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003. Cap. 32, p. 1330-1396: Patologia respiratória relacionada com o trabalho.

AQUINO, J.D. **Sistemas de gestão da qualidade, de meio ambiente e de segurança e saúde no trabalho: um estudo para o setor químico brasileiro**. 2003. 130p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI). **American National Standard for Respiratory Protection – ANSI Z88.2/1969**. Nova York, 1969.

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI). **American National Standard for Respiratory Protection – ANSI Z88.2/1992**. Nova York, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário – NBR ISO 9000**. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Decreto nº 3048/99, de 6 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 dezembro. 1999.

BRASIL. Decreto nº 4663/03, de 2 de abril de 2003. Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissões e das Funções Gratificadas da FUNDACENTRO e dá outras providências. Brasília, 2003a. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 de abril de 2003.

BRASIL Leis, Decretos. **Segurança e medicina do trabalho**. 40^a ed. São Paulo: Atlas, 1998b. 628 p. (Manuais de Legislação Atlas, 16)

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro 2001.** Brasília, 2001a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/amb2001.html>>. Acesso em: 24 nov. 2003.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral Brasileiro 2003.** Brasília, 2003b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/sm2003.html>>. Acesso em: 24 nov. 2003.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **O universo da mineração brasileira - 2000.** Brasília, 2000a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/univmi00.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2003.

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho 2001 - acidentes do trabalho registrados.** Brasília, 2001b. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/docs/1Act01_01.xls>. Acesso em: 20 nov.2003.

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social Instituto Nacional do Seguro Social. Ordem de Serviço nº 609, de 5 de agosto de 1998. Aprova Norma Técnica sobre pneumoconioses, Brasília, 1998a. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 158, 19 de agosto. 1998. Seção I, p. 53-60.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Programa nacional de eliminação da silicose.** São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/silicaesilicose/>>Acesso em: 24 nov 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Instrução Normativa N. 1 – de 11 de abril de 1994. **Lex**, São Paulo, n. 58, p. 838-843, 1994

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Segurança e saúde ocupacional na mineração.** Norma Regulamentadora NR 22 – 2003c. Disponível em:<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/Default.asp>> Acesso em: 24 nov 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de normas para controle das pneumoconioses:** silicose, pneumoconioses de mineiros de carvão e pneumoconioses por poeiras mistas. Brasília, 1997. 36 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas.** Disponível em:<www1.ibge.gov.br/concla> Acesso em: 25 jun 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.** Norma Regulamentadora NR 4 – 2004b. Disponível em:
<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/conteudo/nr04/default.asp>> Acesso em: 24 jun 2004.

BROSSEAU, L.M.; MAY, M.G. Program Surveillance and Evaluation. In: COLTON, C. E.; BIRKNER, L.R.; BROSSEAU, L.M. (Ed.) **Respiratory protection:** a manual and guideline. 2 ed. Akron: AIHA, 1991.

CAMPANHOLE, A. ; CAMPANHOLE, H.L. **Consolidação das Leis do Trabalho e Legislação complementar.** 94 ed. São Paulo: Atlas. 1995

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

CARNEIRO, A.P.S. et al.. Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v. 28, p. 329-334, 2002. Suplemento 6.

CARNEIRO, A.P.S.; ALGRANTI, E. Exposição à sílica e silicose. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A CANCERÍGENOS, São Paulo, 2003. **Anais**. São Paulo, Fundacentro, 2003. p. 2.

CARNERO CARNERO, L.T. **Metodologia construtiva do poço de produção da mina Fazenda Brasileiro - CVRD**. 2000. 128 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

CVRD, **A mineração no Brasil e a Companhia Vale do Rio Doce**. Rio de Janeiro: CVRD, 1992. 640p.

GERMANY, D.J. **A mineração no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2002. 53 p.

GROSSI, S.J.H.; VALENTE, J. **Reservas e recursos minerais – uma revisão**. Belo Horizonte: IBRAM, 1996.

HAMRIN, H. Técnicas de minería subterránea. In: **Enciclopedia de Salud Y Seguridad En El Trabajo**, 3ª ed. v. 2, cap.74, p. 74.9-74.17. Genebra: OIT, 1998.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Occupational health and safety management systems**: review and analysis of international, national, and regional systems, and proposals for a new international document. In: INTERNATIONAL OCCUPATIONAL HYGIENE ASSOCIATION (IOHA), editor; Dalrymple H, Redinger C, Dyjack D, Levine S, Mansdorf Z, Little AD, contributors. Geneva; 1998.

JENNINGS, N.S. Visión general de la minería. In: **Enciclopedia de Salud Y Seguridad En El Trabajo**, 3ª ed. v. 2, cap.74, p. 74.2-74.4., Genebra: OIT, 1998.

LAZZARINI, S.G. Estudos de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método. In: FARINA, E. et al (Coord.). **Estudos de caso em agrobusiness**. São Paulo: Pioneira / Pensa, 1997. p. 9-23.

LIMA, C.Q.B. **Implantação de modelos de gestão para a segurança e saúde no trabalho**: estudo de casos no setor mineral. 2002. 139 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

LINS, F.A.F. et al. **A construção do Brasil e da América Latina pela mineração**: histórico, atualidade e perspectivas. Rio de Janeiro: CETEM / MCT, 2000. 254 p. Edição Comemorativa Brasil 500 Anos.

LUZ, A.B. et al. **Tratamento de Minérios**. 3 ed. Rio de Janeiro: CETEM / MCT, 2002. 849p. : il.

MENDES, R. (Org.) **Patologia do trabalho**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003. Cap. 1, p. 4-45: Aspectos históricos da patologia do trabalho.

MINERAÇÃO FAZENDA BRASILEIRO (MFB). **Projeto Conceitual da Mina Subterrânea de Fazenda Brasileiro**. 1 ed. Salvador: MFB, 2003. 125p.

NAHAS, M.E.; VAGO, J.R. Quadro atual e perspectivas em segurança e saúde ocupacional nas atividades de mineração. In: SALIM, C.A.; CARVALHO, L.F. (Org.) **Saúde e segurança no ambiente de trabalho**: contextos e vertentes. Belo Horizonte: Fundacentro/UFSJ, 2002. p. 93-110.

PNEUMOCONIOSIS redefined. Editorial. **British Medical Journal**, London, v. 2, n. 5813, p. 552, 1972.

PRITCHARD, J.A. (Ed.) History of respiratory protection. In: **Guide to industrial respiratory protection**. Cincinnati: NIOSH, Pub. n. 76-189, 1976. cap.2, p.5-8.

RABINOVITZ, S.H. Medical Evaluation. In: COLTON, C.E; BIRKNER. L.R; BROSSEAU, L.M. (ed.) **Respiratory protection: a manual and guideline**. 2. ed. Akron: AIHA, 1991. cap.4, p.19-22.

SANTOS, R.V. **Silicose ocupacional – a face de uma problemática social.** São Paulo: LTR, 2000. 221 p.

SAS SAS INSTITUTE INC. **Software SAS/STATS** [*software* para computador]. Version 8.20. Cary (NC):SAS, 2001.

SERBITZER, J.; BAICHO, P. **Review of occupational health and safety management systems (OHS-MS).** Geneva: ILO, [1998?]

SCHIMIDT, M. **Nova história crítica do Brasil.** São Paulo: Ed. Nova Geração, 1998. 390 p.

SILVA, M.A.M. **A mineralização aurífera de Fazenda Brasileiro – BA : aspectos geológicos e planejamento de lavra.** 1998. 74 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

SILVA, R.G. **Auditorias internas do sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho:** estudo de caso em um terminal químico para líquidos a granel. 2002. 136 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

TERESINSKI, M.F.; CHEREMISINOFF, P.N. **Industrial respiratory protection.** Ann Arbour: Ann Arbour Science;1983.

TORLONI, M. (Coord.). **Programa de proteção respiratória:** recomendações, seleção e uso de respiradores. São Paulo: Fundacentro, 2002. 127 p.

TORLONI, M.; VIEIRA, A.V. **Manual de proteção respiratória.** São Paulo: ABHO, 2003. 520 p.

UNITED NATIONS (UN), **United Nations Statistics Division** – Classifications Registry. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regst.asp?Cl=17>> Acesso em: 25 jun 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 2005 p.

YAMANA, GOLD INC. **Fazenda Brasileiro**. Disponível em:<<http://www.yamana.com/properties/fazenda-brasileiro.html>> Acesso em: 25 jun 2004.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ADLEY, F.E. et al. **Respiratory protective devices manual**: Ann Arbour. AIHA/ACGIH., 1963. 162p.

ALGRANTI, E. Aerossóis fibrogênicos e não fibrogênicos. **Jornal de Pneumologia.**, São Paulo, v22, n11, p34-38,1996.

ALGRANTI, E. Agentes inaláveis e doenças respiratórias ocupacionais. In: FERREIRA, Jr. M. **Saúde no trabalho**. São Paulo: Roca, 2000. Cap. 9, p.227-261.

ALMEIDA, I. T. **A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto**. 1999. 194 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

AUCOIN, T.A. A successful respiratory program. **American Industrial Hygienist Association Journal**. v36, p. 752-754, 1975.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Higiene das minas de ouro**. Rio de Janeiro, 1940, 149 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Higiene das minas de ouro**. Rio de Janeiro, 1942, 113 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Equipamento de proteção individual**.

Norma Regulamentadora NR 6. Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/legislacao/NormasRegulamentadoras/Conteudo/2434.asp>> - Acesso em: 24 nov 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Programas de controle médico de saúde ocupacional** . Norma Regulamentadora NR 7. Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/ComissoesTri/ctpp/oquee/contendo/nr7/default.asp>> - Acesso em: 24 nov 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Programa de prevenção de riscos ambientais**. Norma Regulamentadora NR 9. Disponível em:

<<http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/ComissoesTri/ctpp/oquee/conteudo/nr9/default.asp>> - Acesso em: 24 nov 2003.

ESTON, S.M. Minas subterrâneas: uma luz no fim do túnel. [Depoimento a Rodolfo Mengel]: **Jornal da USP**, São Paulo, p.5, 10 mai. 1993.

GRUENZNER, G. **Avaliação da poeira de sílica**: um estudo de caso em uma pedreira na região metropolitana de São Paulo. 2003. 93 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

HENNIES, W.T. Mina subterrânea : projeto da Poli. [Depoimento]: **Poli-Notícias**. São Paulo, n.3, p 3, nov. 1990.

IRAMINA, W.S. **Desmonte de rocha e controle ambiental**. 1997. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

MAÇÃIRA, F.E. **Morbidade Respiratória em trabalhadores em limpeza interna da região metropolitana de São Paulo**. 2004. 93 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

KITAMURA, S. et al. Toxicologia da sílica. **Jornal de Pneumologia**. São Paulo, v. 22, n.4, jul.-ago.; p. 185-193, 1996.

ORTEGA e SANTOS (Consultores em Mineração). **Mineração a céu aberto e subterrânea**: manual de segurança. Rio de Janeiro: 1983.

ORTEGA e SANTOS (Consultores em Mineração). **Mineração a céu aberto e subterrânea**: manual de segurança. Rio de Janeiro: 1990.

PANDAGGIS, L.R. **Uma leitura da árvore de causas no atendimento de demanda do Poder Judiciário: o fluxograma de antecedentes.** São Paulo. 2003. 151p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores.** São Paulo: Fundacentro, 2000.

325 p.

REKUS, J.F. (Ed.). **Complete confined spaces handbooks.** Boca Raton: Lewis Publishers, 1994.

SANTOS, A.M.A. **O tamanho das partículas de poeira suspensas no ar dos ambientes de trabalho.** São Paulo: Fundacentro, 2001. /Adaptação do texto original, Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas, Universidade Federal de Minas Gerais/.

TRACI, L. T. **Evaluation of training technique as a means of influencing safety knowledge, risk perception and proper respirator donning ability among respiratory protection users.** U.S. Virginia. 1999. 315p. Dissertação (Mestrado) – Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia 1999.