RICARDO GUIMARÃES DE PAULA

**CARACTERIZAÇÃO TÉCNICO-JURÍDICA DA
INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE E SUA APLICAÇÃO
NA GESTÃO DE SEGURANÇA EM PEDREIRAS**

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

**São Paulo
2008**

RICARDO GUIMARÃES DE PAULA

**CARACTERIZAÇÃO TÉCNICO-JURÍDICA DA
INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE E SUA APLICAÇÃO
NA GESTÃO DE SEGURANÇA EM PEDREIRAS**

**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. Dr. Lineu Azuaga Ayres da Silva**

**São Paulo
2008**

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de outubro de 2008.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Paula, Ricardo Guimarães de

**Caracterização técnico-jurídica da insalubridade e periculosidade e sua aplicação na gestão de segurança em pedreiras / R.G. de Paula. – ed.rev. -- São Paulo, 2008.
164 p.**

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

1.Pedreiras 2.Insalubridade 3.Periculosidade 4.Perícia técnica I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo II.t.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Lineu Azuaga Ayres da Silva, pela orientação firme e objetiva, e pela plena confiança e liberdade de ação desde o primeiro momento.

Ao Prof. Dr. Wilson Siguemasa Iramina e ao Prof. Dr. Rui Carlos Botter, pelas críticas e sugestões que muito enriqueceram este trabalho.

Aos colegas e professores do curso de mestrado do Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pelo convívio e aprendizado.

Ao advogado e padrinho Dr. Ovídio Lopes Guimarães Junior, pelos primeiros passos no universo da perícia judicial.

Aos juízes do Tribunal Regional do Trabalho da 2ª. Região, Dr. Américo Carnevalle, Dra. Elisa Maria de Barros Pena e Dra. Riva Fainberg Rosenthal, e a todos os demais magistrados com quem tive oportunidade de trabalhar e aprender como perito.

Aos diretores das empresas de mineração que permitiram o levantamento e a utilização de dados, bem como a tomada de fotos de suas instalações.

Aos meus pais, Eurípedes e Francisca, por terem me proporcionado a formação moral e intelectual sem a qual este trabalho não teria sido realizado.

À minha esposa, Luciane, pela paciência, estímulo e apoio integral em todas as etapas e desafios.

RESUMO

Nas atividades típicas de empresas de mineração que produzem pedra britada para construção civil, conhecidas como “pedreiras”, é comum a exposição dos empregados a diversos fatores de risco à saúde ou integridade física, exposição que, no Brasil, confere a estes empregados o direito a adicionais de insalubridade ou periculosidade sobre o salário, definidos em lei a partir de diferentes parâmetros técnicos. As controvérsias acerca do pagamento ou não destes adicionais entre os empregadores e os empregados, a exemplo dos demais conflitos entre capital e trabalho, são solucionados no Brasil pela Justiça do Trabalho, sendo a perícia técnica uma das principais ferramentas da qual lançam mão os seus juízes, visando a apuração da efetiva ocorrência da insalubridade ou periculosidade nos ambientes de trabalho. No presente estudo foi realizada a caracterização da insalubridade e periculosidade em pedreiras sob o enfoque pericial, abordando-se para tanto os conceitos e a tipificação legal afeitos ao tema, bem como os principais aspectos da prova pericial técnica e sua contextualização no processo judicial, com o levantamento e análise das características dos ambientes de trabalho e das atividades desenvolvidas pelos empregados neste tipo de mineração. Como resultado, constatou-se a potencial ocorrência de insalubridade e/ou periculosidade em diversas das funções desenvolvidas pelos funcionários de pedreiras, pelo que foram discutidas as possíveis formas de gerenciamento da insalubridade e periculosidade no âmbito da gestão global de segurança destes empreendimentos, culminando na proposta de utilização voluntária e sistemática, por parte das empresas de mineração, das técnicas de levantamento e análise pericial, de forma a contribuir para uma melhor concepção e execução dos diversos programas de segurança e medicina do trabalho exigidos pela legislação brasileira, bem como para a redução dos custos relacionados.

Palavras-chave: Pedreiras. Insalubridade. Periculosidade. Perícia técnica.

ABSTRACT

In the typical activities of mining companies that produce crushed stone for civil construction, known as "quarries", employees exposition to diverse risk factors, to the health or physical integrity, is common. This kind of exposition, in Brazil, gives to these employees unhealthy or hazard adds on the wage, defined in law from different technical parameters. The controversies concerning the payment of these adds between the employers and the employees, like the other conflicts between capital and labor, are solved in Brazil by the labor justice, and the forensic expert survey is one of the main tools used by the judges for the verification of the effective occurrence of the unhealthy or hazardous situations in labor activities. The present study focus the unhealthy or hazardous situations in quarries under the forensic expert survey, approaching the concepts and the legal definitions of the unhealthy or hazardous situations in labor activities, the main aspects of the expert evidence technique and the judicial proceeding, and the survey and analysis of the typical characteristics of work environments and quarries employees activities. The possible forms of management of the unhealthy or hazardous situations were also discussed, in the scope of the global safety management in quarries, as well as the contribution of raised data in forensic expert survey for the conception of security and health programs, equally demanded for the brazilian legislation.

Keywords: Quarries. Unhealthy. Hazardous. Expert survey.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	<i>Objetivos</i>	15
1.2	<i>Justificativas</i>	16
1.3	<i>Metodologia e estrutura de desenvolvimento</i>	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3	INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE	24
3.1	<i>Definições e conceitos</i>	24
3.2	<i>Tipificação legal da insalubridade</i>	33
3.3	<i>Tipificação legal da periculosidade</i>	51
4	A PERÍCIA: ASPECTOS JURÍDICOS E LEGAIS	58
4.1	<i>A Justiça e o processo trabalhista</i>	58
4.2	<i>A apuração de insalubridade e periculosidade no processo trabalhista: a prova pericial e o papel do perito</i>	64
5	CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO EM PEDREIRAS	69
5.1	<i>Planejamento de lavra</i>	71
5.2	<i>Lavra</i>	73
5.3	<i>Beneficiamento</i>	78
5.4	<i>Infra-estrutura de apoio</i>	81
6	ANÁLISE DA INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE EM PEDREIRAS	84
6.1	<i>Distribuição de funções</i>	84
6.2	<i>Análise da insalubridade</i>	86
6.3	<i>Análise da periculosidade</i>	98
6.4	<i>Resultados e adicionais devidos</i>	100
6.5	<i>Estimativa de custos dos adicionais</i>	102

7	ASPECTOS DE GERENCIAMENTO DA INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE E APLICAÇÕES DA ANÁLISE PERICIAL	104
7.1	<i>Conceitos de gerenciamento de riscos</i>	<i>104</i>
7.2	<i>Proteção individual</i>	<i>106</i>
7.3	<i>Proteção coletiva e medidas administrativas</i>	<i>109</i>
7.4	<i>Riscos inerentes ao processo produtivo</i>	<i>110</i>
7.5	<i>Agentes não previstos pela legislação</i>	<i>111</i>
7.6	<i>Análise pericial em programas de segurança e elaboração de documentos</i>	<i>113</i>
8	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
10	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	128
11	GLOSSÁRIO	133

ANEXOS

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – Resumo da NR-15 – legislação tipificadora de insalubridade, tipos de avaliação dos agentes e instrumental empregado	50
TABELA 02 – Parâmetros representativos do plano de fogo dimensionado para pedreiras operadas com boa técnica	74
TABELA 03 – Relação de funções típicas de empregados em pedreiras	85
TABELA 04 – Agentes físicos, químicos e biológicos em pedreiras – fontes geradoras e efeitos sobre a saúde	87
TABELA 05 – Agentes físicos, químicos e biológicos identificados por função na lavra	92
TABELA 06 – Agentes físicos, químicos e biológicos identificados por função no beneficiamento	94
TABELA 07 – Agentes físicos, químicos e biológicos identificados por função na infra-estrutura de apoio	95
TABELA 08 – Funções com contato ou exposição em área de risco por explosivos, inflamáveis ou energia elétrica	99

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Medidor de nível de pressão sonora para ruídos contínuos, intermitentes e de impacto	36
FIGURA 02 – Monitor de stress térmico para medição de calor	38
FIGURA 03 – Acelerômetros para medição de vibrações localizadas e de corpo inteiro	40
FIGURA 04 – Bomba detectora de gases, equipamento para amostragem de agentes químicos de leitura direta	43
FIGURA 05 – Bomba de amostragem de agentes químicos com ponto de coleta de ar, instalada junto à zona respiratória de operador de trator em empresa de mineração para amostragem de poeira total e respirável	46
FIGURA 06 – Esquema das fases do processo judicial trabalhista (Brandimiller, 1996 apud Barbosa Filho, 2004)	62
FIGURA 07 - Fluxograma sintético do processo produtivo de pedra britada para construção civil em pedreiras	70
FIGURA 08 – Vista aérea de pedreira de rocha basáltica, podendo ser observadas as áreas de lavra, beneficiamento e infra-estrutura de apoio	72
FIGURA 09 – Operação de perfuração da rocha por perfuratriz pneumática	74

FIGURA 10 – Vista lateral de bancada em produção, com representação e terminologia de parâmetros do plano de fogo adotado em pedreiras (Tamrock, 1989)

.....75

FIGURA 11 – Explosivos comumente utilizados para o carregamento dos furos em pedreiras, quais sejam, granulado tipo anfo - mistura de nitrato de amônia e óleo diesel (ensacado) e cartuchos com emulsão à base de nitrato de amônia; observa-se também o carretel de cordel detonante, utilizado na ligação entre os furos carregados

.....76

FIGURA 12 – Acessórios de explosivos também utilizados para o desmonte da rocha, após o carregamento dos furos – estopim ligado a espoleta, para iniciação do desmonte, e espoleta de retardo, para detonação de um ou mais furos por espera

.....76

FIGURA 13 – Detalhe de conjunto formado pela linha silenciosa – também denominada de transmissor tubular de onda de choque – TTOC – e espoleta. Trata-se de um acessório que vem gradativamente substituindo o cordel detonante em pedreiras, para ligação entre os furos carregados

.....77

FIGURA 14 – Usina de beneficiamento em pedreira, onde encontram-se instalados os equipamentos de cominuição – britadores - e classificação - peneiras

.....79

FIGURA 15 – Infra-estrutura de apoio existente em pedreira de médio porte, podendo ser observado o galpão onde se encontra a oficina de manutenção e o escritório técnico-comercial-administrativo

.....83

FIGURA 16 – Paiol para estocagem de explosivos, o qual pode também integrar a infra-estrutura de apoio em pedreiras

.....83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIHA – American Industrial Hygienists Association

ACCIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CA – Certificado de Aprovação

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CM – Código de Mineração

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CPC – Código de Processo Civil

CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

D – Diâmetro do furo no plano de fogo

dB - Decibel

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAP - Fator Acidentário de Prevenção

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

IBUTG – Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

ISO – International Organization for Standardization

LT – Limite de Tolerância

LTCAT – Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NTEP - Nexo Técnico Epidemiológico

NR – Norma Regulamentadora

OSHA – Occupational Safety and Health Administration

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

PPP – Perfil Profissiográfico Previdenciário

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RCM – Regulamento do Código de Mineração

SAT – Seguro Acidente de Trabalho

TLV - Threshold Limit Value

VRT - Valor de Referência Tecnológico

1 INTRODUÇÃO

As empresas de mineração que produzem brita para utilização pela indústria de construção civil – material empregado principalmente no concreto armado e em obras de pavimentação - a partir da lavra a céu aberto e do beneficiamento de rochas como o granito e o basalto, possuem a designação particular de “pedreira” no Brasil, diferenciando-as nominalmente dos demais tipos de mineração, a exemplo do que ocorre em países como os Estados Unidos, onde são conhecidas como “quarry”. Neste tipo de empreendimento, como é comum em toda a indústria da mineração pela sua própria natureza, muitas vezes os empregados envolvidos nas operações de produção e apoio estão expostos a agentes ambientais ou fatores de risco. Vários destes agentes e fatores são tipificados pela legislação vigente no país como ensejadores de insalubridade ou periculosidade, conferindo a estes empregados o direito a um adicional sobre o salário, também definido em lei.

A atividade de mineração iniciou-se no Brasil de maneira tardia, quando situada no contexto da história desta atividade no continente americano – no final do século dezessete – após a exploração predatória do pau-brasil e do ciclo da cana-de-açúcar, diversamente do que aconteceu em países como o México ou o Peru, onde a exploração de recursos minerais foi iniciada logo após o período de descobrimento (Nahas e Vago, 2004). Desde então, muitos dos fenômenos envolvidos nas técnicas operacionais utilizadas pelas empresas de mineração permanecem essencialmente os mesmos, a despeito da incorporação dos avanços tecnológicos ao longo dos séculos. Exemplo claro desta constatação, no caso de pedreiras, são as próprias operações de lavra e beneficiamento, ainda baseadas na quebra e fragmentação mecânica das rochas, mesmo que substituindo a antiga força humana ou animal por modernos explosivos e equipamentos de carregamento e britagem.

Desta forma, em toda a indústria de mineração, e particularmente em pedreiras - a maioria no país sendo enquadrada como de pequeno a médio porte, ainda sem a estrutura empresarial das grandes mineradoras com inserção internacional – constata-se que são desenvolvidas atividades inerentemente geradoras

de agentes ambientais ou fatores de risco, as quais asseguram legalmente aos empregados expostos o recebimento dos referidos adicionais de insalubridade ou periculosidade. Todavia, o reconhecimento desta exposição não é uma tarefa simples, exigindo um trabalho técnico especializado e conduzido obrigatoriamente à luz dos diplomas legais que regem a matéria. Na prática, a ausência ou a condução inadequada deste tipo de trabalho pode levar, freqüentemente, a conflitos entre as empresas e os empregados por conta da falta do conhecimento da efetiva exposição aos agentes ambientais ou fatores de risco, resultando assim, de forma indevida, ou no pagamento ou no não-pagamento dos adicionais.

No Brasil, tais tipos de conflitos entre capital e trabalho são solucionados pela Justiça do Trabalho, nos termos do artigo 114 da Constituição Federal. Neste sentido, dentre as demandas judiciais que tramitam perante esta justiça especializada, muitas têm como objeto uma alegada exposição do empregado a condições insalubres ou perigosas (também designadas de perigosas), postulando por consequência os adicionais de insalubridade ou periculosidade sobre o salário.

Para a constatação da existência ou não da insalubridade ou da periculosidade alegados quando da abertura de um processo trabalhista, é prerrogativa do juiz do trabalho a nomeação de um perito de sua confiança para a análise da situação e elaboração de um laudo pericial, uma vez que se trata de uma matéria que exige conhecimentos técnicos especializados de um profissional habilitado na área, conforme reza o artigo 195 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

1.1 Objetivos

O objetivo principal da presente dissertação é propiciar a caracterização da insalubridade e periculosidade em pedreiras em seus aspectos técnicos, legais e jurídicos, de forma a permitir, a partir do conhecimento dos ambientes de trabalho e das tarefas efetivamente desenvolvidas pelos empregados (entendidos aqui como os trabalhadores assalariados) deste tipo de mineração, a avaliação da ocorrência ou não da insalubridade e periculosidade nas atividades inerentes a cada cargo ou função,

seguindo as etapas do trabalho pericial aplicáveis à luz da legislação vigente. A apresentação das possíveis formas de gerenciamento da insalubridade e periculosidade, bem como a proposição de utilização das técnicas de levantamento e análise pericial - e dos dados obtidos quando de sua realização – na concepção e elaboração de documentos e execução de programas legalmente exigidos, no âmbito do gerenciamento global de segurança em pedreiras, também fazem parte dos objetivos do presente trabalho.

1.2 Justificativas

Conforme os indicadores de acidentes de trabalho disponibilizados pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), os quais são baseados nas Comunicações de Acidente de Trabalho (CAT) e utilizados para a mensuração dos trabalhadores aos riscos inerentes às diversas atividades econômicas, no ano de 2006 o país registrou mais de 500.000 ocorrências, distribuídas entre acidentes de trabalho típicos, acidentes de trajeto e doenças do trabalho, dos quais resultaram desde a incapacidade temporária até o óbito dos atingidos. Acidentes típicos são definidos pelo INSS como aqueles decorrentes da característica da atividade profissional, enquanto que acidentes de trajeto são os ocorridos nos trajetos entre a residência e o local de trabalho. Já doenças do trabalho são aquelas adquiridas ou desencadeadas em função das condições em que o trabalho é exercido, podendo ser peculiares a um determinado ramo de atividade.

A grande maioria dos agentes ambientais ou fatores de risco, de cuja exposição decorrem os acidentes e doenças do trabalho, podem ter origem por sua vez em situações de trabalho nas quais já eram características, mas não adequadamente conhecidas, a insalubridade ou a periculosidade. Desta forma, depreende-se que a falta do reconhecimento e da correta avaliação - bem como do controle e gerenciamento - de situações de trabalho insalubres ou perigosas, também concorre para agravar, no país, as estatísticas de acidente de trabalho. Conforme exposto na introdução a esta dissertação, pedreiras se constituem por sua vez em empreendimentos de mineração onde é comum o desenvolvimento de atividades e

operações com exposição a agentes ambientais e fatores de risco, ou seja, em condições insalubres ou perigosas, podendo desta maneira resultar em acidentes ou doenças do trabalho.

Por outro lado, são abertos anualmente no país mais de 2,5 milhões de novos processos na Justiça do Trabalho, pleiteando desde o pagamento dos adicionais de insalubridade e periculosidade até indenizações por acidentes ou doenças - as quais podem alcançar valores vultosos - exigindo assim um trabalho técnico acurado por parte dos peritos judiciais nomeados pelos juízes para sua apuração, trabalho este polêmico por natureza e freqüentemente sujeito a pressões e conflitos, inclusive de natureza ética.

A partir destes dados, torna-se clara a importância da realização de levantamentos que propiciem um maior conhecimento das reais condições de trabalho no dia-a-dia em pedreiras, de maneira a subsidiar o planejamento de políticas adequadas de segurança e saúde no trabalho para este tipo de empreendimento de mineração, preservando assim a saúde de seus funcionários e evitando dispêndios decorrentes de processos judiciais. Considerando que a realização de diligências e avaliações, no âmbito de levantamentos periciais, propicia uma “varredura” das atividades e operações insalubres ou perigosas desenvolvidas nos diversos ambientes de trabalho, possuindo um caráter - ainda que pontual - de auditoria de segurança e saúde no trabalho, e considerando também a falta de textos anteriores que relacionem direta e especificamente perícias, segurança do trabalho e atividades em pedreiras, o presente trabalho pretende contribuir para o preenchimento desta lacuna, proporcionando uma visão geral e elucidativa do tema. Tal visão, acreditamos, será útil tanto a profissionais da área de engenharia, os quais poderão fazer uso dos levantamentos periciais na gestão de segurança e saúde no dia-a-dia em pedreiras e mesmo em empreendimentos minerários similares, quanto aos profissionais da área jurídica, que terão elementos para um melhor entendimento de importantes aspectos técnicos para atuação em demandas judiciais.

1.3 Metodologia e estrutura de desenvolvimento

Este trabalho foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas e dados obtidos em campo. As pesquisas bibliográficas, concentrando-se fundamentalmente nos últimos dez anos, consistiram inicialmente na revisão de estudos anteriores sobre os temas da dissertação, seguida pelo levantamento dos aspectos relacionados aos conceitos, definições e tipificação legal da insalubridade e periculosidade. Foram também levantados os aspectos legais e técnicos afeitos à perícia judicial, processo trabalhista e o papel do perito. Para tais pesquisas lançou-se mão de publicações nacionais e internacionais, incluindo livros, dissertações, teses e periódicos, em bibliotecas de diversas universidades e instituições. Foram ainda consultados endereços eletrônicos de instituições e bases de dados, utilizando-se as palavras-chave mineração, pedreiras, segurança do trabalho, saúde ocupacional, insalubridade, periculosidade, perícia judicial e Justiça do Trabalho.

Os dados de campo foram por sua vez obtidos e compilados de visitas técnicas em cinco diferentes pedreiras no interior do Estado de São Paulo, com observação do processo produtivo e atividades dos funcionários por vários períodos de até duas semanas cada um, incluindo eventuais entrevistas abertas somente quando necessário, a fim de minimizar as interferências no ritmo de trabalho. Estas visitas técnicas foram distribuídas ao longo de dois anos, concomitantemente ao desenvolvimento do texto da dissertação.

Adicionalmente, a partir da experiência profissional do autor em mais de quinze anos de consultoria em mineração, meio ambiente e segurança do trabalho, e também na atuação como perito judicial da 2ª. Região do Tribunal Regional do Trabalho, lançou-se mão de informações levantadas, durante este período, em visitas técnicas em pedreiras e vistorias realizadas para a elaboração de laudos periciais.

Neste sentido, uma vez definidos os temas, objetivos e justificativas do trabalho, bem como a metodologia adotada, a estrutura definida para o desenvolvimento da presente dissertação seguiu o roteiro a seguir apresentado.

No capítulo 2, é apresentada uma revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos selecionados, relacionados, ainda que parcialmente, com os temas desta dissertação.

No capítulo 3 são relacionados e discutidos os conceitos e definições de insalubridade e periculosidade, bem como o arcabouço técnico e legal para sua tipificação. Na sequência, no capítulo 4, são por sua vez descritos os principais aspectos referentes à Justiça do Trabalho e o processo trabalhista, contextualizando o papel da perícia judicial na apuração da insalubridade e periculosidade.

No capítulo 5, as atividades produtivas em pedreiras são detalhadas em seus pormenores, sendo levantados os dados referentes aos ambientes de trabalho e atividades tipicamente desenvolvidas no desempenho das diferentes funções, compreendendo as operações de lavra, beneficiamento e apoio.

No capítulo 6 procede-se à análise técnica, sob o enfoque pericial, dos agentes ambientais causadores de insalubridade, considerando as funções exercidas pelos funcionários de pedreiras, de acordo com o artigo 192 da CLT. Em seguida, é igualmente realizada a análise para a periculosidade, segundo o artigo 193 da CLT.

O capítulo 7 discorre sua vez sobre alguns dos principais aspectos referentes às medidas usuais para o gerenciamento da insalubridade e periculosidade pelas empresas, bem como sobre riscos inerentes e agentes não previstos pela legislação que trata da insalubridade e periculosidade. Traz ainda uma discussão a respeito da análise pericial como subsídio para a concepção e implementação de programas de segurança e medicina do trabalho, técnica e/ou legalmente exigidos para pedreiras, incluindo também a elaboração de documentos no âmbito previdenciário.

No capítulo 8 são tecidas as considerações finais e conclusões acerca do trabalho realizado. Os capítulos 9 e 10 trazem as referências bibliográficas constantes do trabalho, enquanto que no capítulo 11 é apresentado um glossário de termos técnicos de mineração.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica compreendeu a pesquisa e análise de estudos que tivessem como objeto, ou abordassem de alguma forma, os temas mineração, pedreiras e segurança do trabalho, bem como perícia judicial e Justiça do Trabalho. A partir desta pesquisa foram selecionados os textos sintetizados a seguir.

Inicialmente, no que se refere aos temas mineração, pedreiras e segurança do trabalho, Freitas *et alii* (1998) efetuaram a avaliação de ambientes de trabalho em diversas pedreiras situadas na Região Metropolitana da Grande São Paulo, envolvendo a coleta e verificação da concentração de poeira de sílica nas operações de lavra. Constataram-se valores acima dos limites legais, além de trabalhadores acometidos por doenças pulmonares, pelo que foram propostas diversas medidas como a utilização de equipamentos de perfuração com coletores de poeira.

Almeida (1999) e Gruenzner (2003) igualmente avaliaram a poluição atmosférica por material particulado em pedreiras na Região Metropolitana da Grande São Paulo, determinando a concentração de partículas totais ou respiráveis em suspensão e a caracterização física e química do material particulado. Também neste caso foram apurados, em diversos pontos de medição nas áreas de lavra e beneficiamento, valores acima dos limites legais e a conseqüente necessidade da adoção de medidas de controle adequadas.

Medeiros (2003) propôs um modelo de gestão integrada de qualidade, meio ambiente, saúde e segurança para o setor de mineração - tendo como foco o desenvolvimento sustentável - a partir da análise de diversos indicadores de desempenho que incluíram, entre outros, o atendimento à legislação de segurança e saúde do trabalho e a taxa de frequência e gravidade de acidentes. Os resultados foram validados com base em sua consistência e importância, como ferramenta de melhoramento contínuo, no âmbito do sistema de gestão integrada.

Rodrigues (2004) realizou por sua vez uma análise comparativa das poeiras geradas por pedreiras de basalto e gnaiss nas regiões de Londrina e Curitiba, envolvendo avaliações ambientais apoiadas por análises físicas e químicas. O estudo incluiu também o levantamento dos níveis de ruído nestas pedreiras, bem com a pesquisa dos possíveis efeitos dos agentes avaliados sobre os trabalhadores. Os resultados mostraram que a poeira originada do gnaiss apresenta um maior risco de silicose, enquanto que o basalto apresenta uma maior probabilidade de provocar pneumoconioses por poeiras mistas, sendo que os valores resultantes das amostragens apresentaram-se até 50% acima dos limites legais. Com relação ao ruído, os valores igualmente se mostraram acima dos limites legais, sendo passíveis de causar alterações auditivas nos trabalhadores. Neste sentido, o trabalho sugeriu diversas medidas para melhoria das condições ambientais, envolvendo o controle do impacto visual, poluição atmosférica e geração de ruído.

Vieira (2004) avaliou o programa de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro, estudando o perfil dos funcionários e verificando o nível de compreensão deste programa, tendo concluído que o mesmo apresentava algumas deficiências quando avaliado pelo modelo sugerido pela Fundacentro, necessitando portanto de reformulações.

Bon (2006) e Cunha (2006) avaliaram, respectivamente, a exposição ocupacional à sílica e às vibrações mecânicas de mãos e braços, em marmorarias no município de São Paulo. Embora estes trabalhos não sejam referentes especificamente ao ambiente de trabalho em pedreiras, os agentes estudados são da mesma natureza daqueles verificados nestes locais. Como resultados, para ambos os agentes foram constatados valores acima dos limites legais e técnicos, tendo sido sugeridas estratégias e medidas voltadas à prevenção e ao seu controle, a fim de reduzir a possibilidade de ocorrência de doenças ocupacionais decorrentes destas exposições.

Com relação aos temas perícia judicial e Justiça do Trabalho, Luerdes (1988) abordou os adicionais de insalubridade e periculosidade no ambiente de trabalho e

seu impacto sobre as organizações, apontando e criticando a atuação do perito judicial na sua apuração. Santana (1999) discorreu por sua vez sobre o papel do perito, com enfoque na relação deste com o juiz e o judiciário. Embora este trabalho tenha sido realizado tendo como foco a perícia contábil, foram apresentados importantes conceitos acerca da origem e necessidade da perícia e do trabalho do perito em um processo judicial, confrontando as expectativas e o nível de satisfação dos juízes e concluindo de forma a abordar os aspectos qualitativos envolvidos na relação entre perito e juiz, identificando este último como a figura do “usuário” dos serviços prestados pelo perito.

Ainda sobre o tema perícia, Moreira (2003) levantou a atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho em uma pesquisa quantitativa, também apontando a importância do papel deste profissional como perito judicial para a determinação de atividades insalubres ou perigosas, no âmbito de processos judiciais trabalhistas.

Pandaggis (2003), realizando um estudo de caso de investigação e análise de um acidente de trabalho, apresentou alguns elementos da legislação pertinente ao tema, tanto na esfera trabalhista quanto na civil e criminal. Piccardi (2005) abordou a regulação jurídica do trabalho, no âmbito da manifestação do trabalhador no discurso jurídico trabalhista, tendo apontado o estatuto diverso que a voz do trabalhador ganha na transposição do oral para o escrito, isto é, quando passa a ser dirigida pela voz do locutor-advogado nos processos judiciais.

Neste sentido, a partir da revisão bibliográfica realizada constatou-se que a maioria dos estudos atinentes aos temas tem como objeto a avaliação, em empresas de mineração - incluindo pedreiras - de agentes físicos ou químicos específicos como ruído e poeiras, de forma detalhada porém isolada, não proporcionando assim uma visão ampla de todos os agentes previstos na legislação brasileira como presentes em atividades insalubres. Observou-se também a falta de trabalhos que se aprofundassem no estudo da periculosidade, legalmente prevista, e sua caracterização no caso específico de empresas de mineração.

Embora os temas perícia judicial e Justiça do Trabalho tenham sido por sua vez abordados em vários dos estudos, não se observou um maior detalhamento no que se refere ao desenvolvimento das perícias judiciais de insalubridade e periculosidade e sua importância no processo judicial trabalhista, nem tampouco, de maneira específica, a atuação do perito judicial neste tipo de processo.

Finalmente, foi constatada a virtual inexistência de estudos anteriores que contemplassem, como foi proposto realizar durante este trabalho, a caracterização da insalubridade e periculosidade em pedreiras sob o enfoque jurídico-pericial, com a análise dos agentes físicos, químicos e biológicos, bem como dos fatores de risco existentes neste tipo de empreendimento, de forma a proporcionar uma “varredura” de todos os aspectos previstos pela legislação em vigor, sob o prisma dos laudos periciais, notadamente os elaborados para processos trabalhistas.

Acredita-se portanto que o presente trabalho, com sua proposta de integração dos conhecimentos acerca dos temas, envolvendo tanto a área técnica quanto a jurídica, contribuirá de forma oportuna para o seu enriquecimento, uma vez que o desenvolvimento desta dissertação, seguindo a metodologia descrita no item 1.3, resultará em uma compilação de dados e ferramentas para análise e levantamento pericial, os quais poderão ser de grande utilidade para profissionais e estudiosos.

3 INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE

3.1 *Definições e conceitos*

De acordo com Barbosa Filho (2001), “condição de trabalho” pode ser definida como toda e qualquer variável presente no ambiente de trabalho com capacidade de alterar a capacidade produtiva de um indivíduo, independentemente de originar ou não agressões ou depreciações à saúde deste.

Por outro lado, a palavra “insalubre” significa tudo aquilo que origina doença, sendo portanto a insalubridade o atributo do que é insalubre (Saliba e Corrêa, 1995). Da mesma forma, a palavra “periculoso” remete a algo ou uma situação geradora de perigo, tendo como substantivo a palavra periculosidade.

Neste sentido, de acordo com Pereira (2005), a periculosidade se diferencia da insalubridade na medida em que esta reflete uma situação de risco à saúde, que se constitui através da exposição habitual a um agente nocivo, enquanto que aquela diz respeito às situações em que o obreiro esteja exposto diretamente a agente perigoso que poderá instantaneamente tirar sua vida ou violar-lhe a integridade física.

A NR-1 (Norma Regulamentadora 1, vide BRASIL (legislação) **Segurança e medicina do trabalho**. manuais de legislação atlas. São Paulo: Atlas, 2007), aprovada pela Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978 (Portaria 3.214/78), define por sua vez (i) o empregador como a empresa individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviços; (ii) o empregado como a pessoa física que presta serviços de natureza não eventual a empregador, sob a dependência deste e mediante salário e (iii) a empresa como o estabelecimento ou conjunto de estabelecimentos e locais de trabalho, constituindo a organização de que se utiliza o empregador para atingir seus objetivos.

No Brasil, as relações de trabalho e emprego, as quais abrangem os empregados - nesta dissertação entendidos como trabalhadores assalariados de

empresas privadas - são atualmente regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), conforme Decreto-Lei 5.452 de 01 de maio de 1943 (Decreto-Lei 5.452/43). Neste sentido, de acordo com o Capítulo V do Título II deste diploma legal, com redação dada pela Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977 (Lei 6.514/77), são consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os trabalhadores ou empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos Limites de Tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (artigo 192, CLT). Por sua vez, atividades ou operações perigosas (ou periculosas) são definidas como aquelas que, por sua natureza e métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado (artigo 193, CLT).

Quando de sua promulgação, a Lei 6.514/77 veio alterar juridicamente o Capítulo V do Título II da CLT, definindo e conceituando em seus artigos 154 a 201, além das atividades insalubres e perigosas, as disposições gerais relativas à segurança e medicina do trabalho, incluindo ainda a inspeção prévia e o embargo ou interdição; órgãos de segurança e medicina do trabalho; equipamentos de proteção individual; medidas preventivas de medicina do trabalho; edificações; iluminação; conforto térmico; instalações elétricas; movimentação, armazenagem e manuseio de materiais; máquinas e equipamentos; caldeiras, fornos e recipientes sob pressão; prevenção da fadiga; outras medidas especiais de proteção; e penalidades diversas.

A caracterização e tipificação legal da insalubridade, nos termos do artigo 192 da CLT, segue por seu turno o preconizado pelos anexos nº 1 a 14 da NR-15 (Norma Regulamentadora 15), aprovada pela Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978 (Portaria 3.214/78), na forma da Lei 6.514/77. Esta tipificação legal continua válida, naturalmente com algumas modificações introduzidas ao longo dos anos, até os dias de hoje.

No entanto, o instituto deste adicional no país remonta à década de 1930, anteriormente à própria CLT, quando foi promulgada a Lei 185 de 14 de janeiro de

1936, que primeiro determinou o pagamento da taxa de insalubridade. Já em 30 de abril de 1938, o Decreto-Lei 399 regulamentou esta Lei, declarando caber ao então Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, a definição das atividades insalubres (Presidência da República Federativa do Brasil, 2007).

O conceito de insalubridade encontra-se, por sua vez, relacionado tecnicamente à Higiene Ocupacional, definida pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) como a ciência e arte que tem por objetivo a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos fatores ambientais e agentes tensores originados no ou do local de trabalho, os quais podem causar prejuízos à saúde e bem-estar, ou significativo desconforto e ineficiência entre os trabalhadores ou entre cidadãos da comunidade, ou ainda pela American Industrial Hygienists Association (AIHA) como a ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle de todos aqueles fatores ambientais ou tensões nos locais de trabalho e que podem produzir doenças, dano à saúde e ao bem-estar dos trabalhadores e pessoas da comunidade. Assim, tais fatores ou tensões, comumente denominadas de agentes ambientais e divididos em físicos, químicos e biológicos, relacionados a seguir, consistem fundamentalmente naqueles que podem levar o empregado a adquirir uma doença profissional, quando presentes no ambiente de trabalho.

Agentes físicos: ruído
 temperaturas extremas
 vibrações
 umidade
 pressões anormais
 radiações

Agentes químicos: poeiras e fibras
 neblinas
 névoas
 gases e vapores

Agentes biológicos: vírus
bactérias
fungos
parasitas em geral

Segundo os princípios da Higiene Ocupacional, a ocorrência da doença profissional, dentre outros fatores, depende da natureza, intensidade e do tempo de exposição ao agente ambiental, da qual resulta a chamada “dose”, ou seja, o modo como este agente é recebido pelo empregado exposto. De acordo com Vendrame (1997), a intensidade do agente está diretamente relacionada à concentração ou quantum do agente a que o empregado está sendo submetido; o tempo de exposição é por sua vez o período em que o empregado está sujeito a tal agente. Assim, há necessariamente que existir um equilíbrio entre as duas variáveis para se que seja caracterizada a insalubridade, pois, grandes exposições a ínfimas concentrações do agente, o ainda o inverso, ou seja, grandes concentrações, por reduzidos lapsos de tempo, jamais alcançariam a dose e, portanto, nunca caracterizariam a insalubridade.

Com base nestes fatores – natureza, intensidade e tempo de exposição - foram legalmente estabelecidos Limites de Tolerância para os referidos agentes ambientais, que, segundo Saliba e Corrêa (1995), representam um valor numérico abaixo do qual seja esperado que a maioria dos empregados expostos a agentes ambientais, durante sua vida laboral, não contraia doenças profissionais, ou seja, não sofra danos à saúde. Portanto, do ponto de vista prevencionista, tais limites não podem ser encarados com rigidez e sim como parâmetros para a avaliação e controle dos ambientes de trabalho.

A definição quantitativa dos Limites de Tolerância segue por sua vez critérios técnicos e legais que variam conforme o estabelecido por diversos órgãos e países. Nos Estados Unidos da América, a Occupational Safety and Health Administration (OSHA) é o órgão governamental responsável pelo cumprimento destes limites. A OSHA foi criada nos Estados Unidos em 1970, por meio da Lei de Segurança e Saúde Ocupacional, que promulgou em 1971 a sua primeira listagem de Limites de Exposição Permissíveis, baseada na lista de valores dos limites de exposição

(denominados de Threshold Limit Values - TLVs) propostos pela ACGIH em 1968, os quais referem-se às concentrações das substâncias químicas dispersas no ar e representam condições às quais se acredita que a maioria dos empregados possa estar exposta, repetidamente, sem sofrer efeitos adversos à saúde (Paustenbach, 1997, apud ACGIH, 2006).

Todavia, a origem dos TLVs remonta, nos Estados Unidos da América, ao final da década de 1930, quando um grupo de higienistas governamentais se reuniu para discutir seus trabalhos, fundando assim a ACGIH. Este grupo continuou a se encontrar anualmente, e em 1946 a ACGIH adotou uma lista de limites recomendados para cerca de 150 compostos, desenvolvidas por um de seus membros, Warren A. Cook. A lista inicial foi sendo expandida através dos anos, contendo atualmente limites recomendados para mais de 600 substâncias (Rekus, 1997).

Na década de 1970, os limites propostos pela ACGIH serviram de base para a redação da Portaria 3.214/78, regulamentadora da Lei 6.514/77, a qual definiu legalmente o Limite de Tolerância como sendo a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

A diferença entre a definição técnica da ACGIH para os Limites de Exposição e a definição legal dos Limites de Tolerância, como constante da NR-15 no Brasil, é que a lei não pode fazer distinção entre pessoas, e os Limites de Tolerância se aplicam igualmente a todos trabalhadores ou empregados, devendo garantir que se a exposição ao agente estiver abaixo destes, não haverá dano à saúde do trabalhador. Por outro lado, a definição técnica não é tão rígida, permitindo que os limites de exposição não sejam aplicados para todos os trabalhadores ou empregados, devido à variação da suscetibilidade individual, em que uma parcela poderá apresentar até uma determinada doença em concentrações iguais ou inferiores aos Limites de Exposição tecnicamente definidos. Assim estes Limites de Exposição podem ser vistos como um referencial na relação entre a exposição e efeito, exposição esta considerada aceitável. Enquanto a relação estimada entre exposição e

efeito é um produto do processo de avaliação do risco, o limite desse referencial envolve um julgamento sobre o que é aceitável, tornando-se então uma decisão do gerenciamento de riscos (Gruenzner, 2003).

Conforme Saliba e Corrêa (1995), foram estabelecidos pela NR-15 três critérios para a caracterização legal da insalubridade: avaliação quantitativa, avaliação qualitativa e avaliação qualitativa dos riscos inerentes à atividade.

Assim, a avaliação quantitativa define os Limites de Tolerância para os agentes ambientais fixados em razão da sua natureza, intensidade e tempo de exposição. Neste caso, há que se medir a intensidade do agente e compará-la com os respectivos limites dados pela norma, sendo a insalubridade caracterizada quando os mesmos forem ultrapassados. Para tanto, devem ser utilizadas as técnicas, métodos e equipamentos estabelecidos pela Higiene Industrial. Os agentes avaliados quantitativamente, conforme a NR-15, são o ruído, calor, radiações ionizantes e parte dos agentes químicos.

Na avaliação qualitativa, a insalubridade é por sua vez constatada através de inspeção realizada no local de trabalho, ou seja, para os agentes que têm este tipo de avaliação, não foram fixados Limites de Tolerância pela legislação brasileira, embora muitos deles já os tenham estabelecidos por órgãos de outros países, como anteriormente exposto. Assim, neste caso é realizada a análise detalhada do posto de trabalho e função do empregado, utilizando os critérios técnicos da Higiene Ocupacional, sendo contudo a insalubridade caracterizada pela simples presença do agente físico, químico ou biológicos, na forma dos diplomas legais. Ressalte-se todavia que, nesta análise, ainda que qualitativa, deve ser realizada uma análise criteriosa do ambiente de trabalho e atividades efetivamente desenvolvidas pelo empregado. São avaliados desta forma os agentes radiações não ionizantes, vibrações (com a ressalva que devem ser realizadas avaliações quantitativas e consultados limites da ISO), frio (com a ressalva que devem ser realizadas avaliações quantitativas de temperatura), umidade e parte dos agentes químicos.

Finalmente, na avaliação qualitativa dos riscos inerentes à atividade, quando não se há meios de eliminar ou neutralizar a insalubridade, significa que a mesma é inerente à atividade, ou seja, o risco não pode ser totalmente eliminado com medidas no ambiente de trabalho ou como uso de equipamentos de proteção individual (EPI). Enquadram-se nesta situação os agentes condições hiperbáricas (podem ser realizadas avaliações quantitativas da pressão), parte dos agentes químicos e os agentes biológicos.

A caracterização e tipificação legal da periculosidade, nos termos do artigo 193 da CLT, segue por sua vez o estabelecido pelos anexos nº 1 e 2 da NR-16 (Norma Regulamentadora 16), aprovada pela Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978, bem como, atualmente, também pelo Decreto 93.412 de 14 de outubro de 1986 (Decreto 93.412/86), regulamentador da Lei 7.369 de 20 de setembro de 1985 (Lei 7.369/85), e pela Portaria 518 de 4 de abril de 2003 (Portaria 518/03).

Assim como no caso da insalubridade, o instituto da periculosidade teve origem no país em meados do século passado, com a criação do primeiro adicional de periculosidade pela Lei 2.573, de 15 de agosto de 1955, para o trabalho permanente com inflamáveis, ou seja, aquele resultante da prestação de serviços não eventuais com este produto (Presidência da República Federativa do Brasil, 2007).

Sob o ponto de vista jurídico, periculosidade pode ser conceituada como a situação laboral definida em lei que sujeita o empregado a exercer suas atividades com risco à sua vida ou integridade física, criando a obrigatoriedade do pagamento do adicional respectivo. A definição de periculosidade é essencialmente legal. Por isso, deve-se ressaltar que nem todas as situações em que o empregado exercer atividade em que sua vida ou integridade física estejam em risco podem se tornar ensejadoras da caracterização da periculosidade, mas tão-somente aquelas previstas em lei (Pereira, 2005).

Neste sentido, os agentes atualmente contemplados na legislação brasileira como fontes ou geradores de periculosidade são, exclusivamente, os explosivos,

inflamáveis, energia elétrica e radiações ionizantes, nas situações em que o trabalho é realizado em contato permanente com os mesmos e em condições de risco acentuado, como reza o artigo 193 da CLT.

O contato permanente pode por sua vez ser definido como aquele em que há habitualidade, ainda que não ocupe todo a jornada de trabalho, não podendo todavia ser casual, eventual ou fortuito.

Já a palavra risco, embora no dicionário Aurélio da língua portuguesa (Ferreira, 2000) apareça como sinônimo de perigo, em realidade tais termos diferem no âmbito da caracterização jurídico-legal da periculosidade. Com efeito, de acordo com British Standards Institute (2004), perigo (hazard) é uma fonte ou uma situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, danos à propriedade ou ao meio ambiente. Por outro lado, o termo risco pode significar a probabilidade de um efeito específico ocorrer dentro de um período ou em circunstâncias específicas. Dessa forma, o risco pode ser estimado pela perda econômica e/ou de danos à vida humana, resultante da combinação entre frequência de ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (conseqüências). Assim, risco é a combinação de dois fatores, quais sejam, (i) a probabilidade de que um efeito adverso possa ocorrer, e (ii) a conseqüência do evento adverso (Gruenzner, 2003).

Lieber; Romano-Lieber (2002) definem ainda o risco como sendo uma relação que pode ser estabelecida sob argumentos objetivos, com percepção e aceitação sujeitas aos aspectos culturais e pessoais, cabendo à psicologia social o estabelecimento de formas e parâmetros para que o entendimento se complete.

O conceito de risco acentuado, mencionado textualmente no artigo 193 da CLT, é por seu turno objeto de controvérsias, uma vez que pode ser entendido como aquele com alta probabilidade de causar perdas ou danos à vida ou à propriedade, diferindo todavia do risco grave e iminente, também definido pela própria legislação trabalhista (Norma Regulamentadora 3, aprovada pela Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978) como aquele que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional

com lesão grave à integridade física do trabalho, e que pode acarretar na interdição das instalações de trabalho. Tratam-se, como se pode depreender, de duas definições semelhantes para riscos, em tese, diferentes.

Todos os diplomas legais que tipificam legalmente a periculosidade, anteriormente citados, lançam mão de quadros descritivos das atividades e áreas de risco, a fim de permitir o enquadramento de quais operações podem ser consideradas perigosas. É importante destacar que, diversamente da insalubridade, a avaliação da periculosidade é sempre prevista pela legislação como qualitativa, com a realização da análise detalhada do posto de trabalho e função do empregado. Subsidiariamente, contudo, podem ser utilizados instrumentos que avaliem parâmetros quantitativos, a fim de permitir, por exemplo, a determinação da extensão da área de risco ou a aferição da condição de risco acentuado (no caso de uma atmosfera com gases ou vapores inflamáveis, por exemplo, quando podem ser utilizados explosímetros para mensuração de sua quantidade).

Conceitualmente, a área de risco pode, por sua vez, ser entendida como aquela onde, caso o empregado adentre – de forma não eventual - suas atividades passam a ser consideradas perigosas. A área de risco é definida pelos diplomas legais citados ou em termos de distância (“30 metros”) ou de maneira abrangente, sem limites exatos (“área de operação”).

A caracterização da insalubridade e periculosidade tem na Portaria 3.311, de 29 de novembro de 1989 (Portaria 3.311/89), algumas diretrizes com relação à definição objetiva de tempo de exposição. Assim, segundo esta portaria, se o empregado ficar exposto durante 5 minutos, por exemplo, a vapores de amônia, e esta exposição se repete por 5 ou 6 vezes durante a jornada de trabalho, então seu tempo de exposição é de 25 a 30 minutos por dia, o que traduz a eventualidade do fenômeno, sendo portanto a exposição caracterizada como eventual. Se, entretanto, ele se expõe ao mesmo agente durante 20 minutos e o ciclo se repete por 15 ou 20 vezes, passa a exposição total a contar com 300 a 400 minutos por dia de trabalho, o que caracteriza uma situação de intermitência. Se, ainda, a exposição se processa

durante quase todo ou todo o dia de trabalho, sem interrupção, diz-se que a exposição é de natureza contínua, ou permanente.

Ao nosso ver, os preceitos da Portaria 3.311/89 com relação à caracterização do tempo de exposição são aplicáveis com precisão técnica somente na caracterização da insalubridade, mas não da periculosidade. Com efeito, a própria portaria traz um exemplo aplicável somente à avaliação de insalubridade, onde existe uma relação dose-resposta, ou seja, é necessária uma exposição durante um certo período para que surjam efeitos deletérios ao organismo da pessoa exposta. No caso da periculosidade, notadamente com exposição ao risco por trabalho com explosivos, inflamáveis ou energia elétrica, não há que se falar em dose-resposta, uma vez que, ao passo em que é necessária uma exposição durante um período considerável de tempo, por exemplo aos “vapores de amônia” citados na referida portaria, para que o organismo passe a sofrer seus efeitos, no caso do empregado adentrar em área de risco para execução de atividades com explosivos, inflamáveis ou energia elétrica, mesmo que por poucos minutos ao dia, não há um período mínimo de exposição para que ocorra um acidente, podendo o trabalho durante este período acarretar lesões, invalidez ou óbito, mesmo quando se estenda por apenas uma fração da jornada.

3.2 Tipificação legal da insalubridade

Conforme exposto anteriormente no item 3.1 do presente, a caracterização e tipificação legal da insalubridade, nos termos do artigo 192 da CLT, segue o preconizado pelos anexos nº 1 a 14 da NR-15, aprovada pela Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978, em consonância com a Lei 6.514/77. Neste sentido, a NR-15 considera como atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem: (i) acima dos Limites de Tolerância previstos em seus anexos números 1, 2, 3, 5, 11 e 12; (ii) nas atividades mencionadas em seus anexos números 6, 13 e 14; e (iii) comprovadas através de laudo de inspeção do local de trabalho, constantes em seus anexos números 7, 8, 9 e 10. O anexo nº 4, que previa a caracterização da insalubridade em decorrência da deficiência de iluminação, foi por sua vez revogado pela Portaria 3.751 de 23 de novembro de 1990, passando a ser objeto das normas de ergonomia.

Segundo o regulamentado pela NR-15, o exercício de trabalho em condições de insalubridade, sempre de acordo com os enquadramentos anteriormente citados, assegura ao empregado a percepção de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região, equivalente a 40% (quarenta por cento) para insalubridade de grau máximo, 20% (vinte por cento) para insalubridade de grau médio, e 10% (dez por cento) para insalubridade de grau mínimo, ressalvando que no caso de incidência de mais de um fator de insalubridade, será apenas considerado o de grau mais elevado, para efeito de acréscimo salarial, sendo assim vedada a percepção cumulativa. Ressalte-se que, não obstante a CLT estabeleça textualmente o salário mínimo como base de cálculo para a incidência do adicional de insalubridade, tem havido entendimentos diversos por parte de algumas instâncias do poder judiciário, vários dos quais já proferidos através de orientações jurisprudenciais ou súmulas, ainda que com aplicação legal suspensa por força de instrumentos jurídicos como medidas cautelares.

Por outro lado, a NR-15 consigna que a eliminação ou neutralização da insalubridade determinará a cessação do pagamento do adicional respectivo, seja com a adoção de medidas de ordem geral que conserve o ambiente de trabalho dentro dos Limites de Tolerância ou com a utilização de equipamentos de proteção individual. Tanto a constatação da insalubridade, quanto a comprovação de sua eliminação ou neutralização, deverão ser caracterizadas por avaliação pericial conduzida por órgão competente e profissional habilitado, sendo facultado às empresas e aos sindicatos a realização desta avaliação.

Na sequência seguir é feita a descrição dos anexos da NR-15, com os respectivos limites, aspectos técnicos e situações de enquadramento legal.

3.2.1 - Ruído

Segundo o anexo nº 1 da NR-15, entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de Limites de Tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder,

em decibéis (dB), os Limites de Tolerância fixados no quadro apresentado neste anexo (vide anexo A do presente trabalho). Por outro lado, não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB (A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos, sendo neste caso caracterizado o risco grave e iminente.

Caso durante a jornada de trabalho ocorram dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados conforme a equação abaixo, de forma que, se a soma das frações abaixo exceder a unidade, a exposição estará acima do Limite de Tolerância.

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots + \frac{Cn}{Tn}$$

Na equação Cn indica o tempo total em que o empregado fica exposto a um dado nível de ruído e Tn indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o quadro do anexo nº 1 da NR-15 (vide anexo A do presente trabalho).

O ruído de impacto é por sua vez definido, pelo anexo nº 2 da NR-15, como aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo e a intervalos superiores a 1(um) segundo, sendo avaliado em decibéis (dB). O Limite de Tolerância para ruído de impacto será de 130 dB (LINEAR). Em caso de não se dispor de medidor do nível de pressão sonora com circuito de resposta para impacto, será válida a leitura feita no circuito de resposta rápida (FAST) e circuito de compensação "C". Neste caso, o Limite de Tolerância será de 120 dB (C). Assim como no caso das exposições a ruídos contínuos ou intermitentes acima de 115 dB(A), as atividades ou operações que exponham os empregados, sem proteção adequada, a níveis de ruído de impacto superiores a 140 dB (LINEAR), medidos do circuito de resposta para impacto, ou superiores a 130 dB (C), medidos no circuito de resposta rápida (FAST), serão também caracterizadas como risco grave e iminente.

Sempre que excedidos os limites no caso do ruído contínuo, intermitente ou de impacto, a insalubridade é caracterizada como de grau médio. Com relação à

instrumentação, os níveis de ruído contínuo ou intermitente são medidos com instrumento de medição de nível de pressão sonora (figura 01) operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW), ou ainda com audiodosímetros integradores. O ruído de impacto é avaliado em decibéis (dB), com medidor de nível de pressão sonora operando no circuito linear e circuito de resposta para impacto. As leituras devem ser feitas, em ambos os casos, próximas ao ouvido do empregado, na denominada zona auditiva.

FIGURA 01 – Medidor de nível de pressão sonora para ruídos contínuos, intermitentes e de impacto.

3.2.2 - Calor

De acordo com o anexo nº 3 da NR-15, a avaliação da exposição ao calor deve ser realizada através do "Índice de Bulbo Úmido - Termômetro de Globo" (IBUTG), o qual é definido pelas seguintes equações:

- Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$IBUTG = 0,7 t_{bn} + 0,3 t_g$$

- Ambientes externos com carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg}$$

Onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural

tg = temperatura de globo

tbs = temperatura de bulbo seco

Uma vez calculado o IBUTG por estas equações, o anexo nº 3 da NR-15 define diversos Limites de Tolerância, tanto para regimes de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço (quadro 1), quanto para regime de trabalho intermitente com períodos de descanso em outro local (quadro 2), considerando, em ambos os casos, os tempos de descanso como de serviço para efeitos legais. Para o segundo caso, é levada ainda em conta a taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, determinada pela seguinte fórmula:

$$M = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60}$$

Sendo:

Mt = Taxa de metabolismo no local de trabalho, fornecida pelo quadro 3 do anexo nº 3 da NR-15

Tt = Soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho.

Md = Taxa de metabolismo no local de descanso.

Td = Soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

IBUTG consiste por sua vez no valor IBUTG médio ponderado para uma hora, determinado pela seguinte fórmula:

$$\overline{\text{IBUTG}} = \frac{\text{IBUTGt} \times \text{Tt} + \text{IBUTGd} \times \text{Td}}{60}$$

Sendo:

IBUTGt = Valor do IBUTG no local de trabalho.

IBUTGd = Valor do IBUTG no local de descanso.

Tt e Td = Como anteriormente definidos, devendo ser tomados no períodos mais desfavorável do ciclo de trabalho, sendo Tt + Td = 60 minutos corridos.

Os quadros 1, 2 e 3, anteriormente mencionados, são apresentados no anexo A do presente trabalho. Por sua vez, a exposição ao calor acima dos Limites de Tolerância, em todos os casos descritos, caracteriza a insalubridade como de grau médio. Para a avaliação do calor é utilizado o monitor de stress térmico (figura 02) composto por termômetro de globo, termômetro de bulbo seco e termômetro de bulbo úmido natural, os quais fornecem respectivamente as temperaturas de globo, bulbo seco e bulbo úmido. As medições devem ser efetuadas no local onde permanece o empregado, à altura da região do corpo mais atingida.

FIGURA 02 – Monitor de stress térmico para medição de calor.

3.2.3 – Radiações ionizantes

Pelo anexo nº 5 da NR-15, nas atividades ou operações onde empregados possam ser expostos a radiações ionizantes, os Limites de Tolerância, os princípios, as obrigações e controles básicos para a proteção do homem e do seu meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante, são os constantes da Norma CNEN-NE-3.01: "Diretrizes Básicas de Radioproteção", de julho de 1988, aprovada, em caráter experimental, pela Resolução CNEN nº 12/88, ou daquela que venha substituí-la. Para sua efetiva medição são utilizados aparelhos medidores (contador Geiger) ou dosímetros de radiação. A insalubridade, quando constatada, é caracterizada como de grau máximo.

É importante ressaltar ainda que, simultaneamente à insalubridade, as atividades com radiações ionizantes podem ser tipificadas também como perigosas pela Portaria 518 de 04 de abril de 2003 (Portaria 518/03), vide item 3.3.3 do presente.

3.2.4 – Radiações não-ionizantes

Para fins de caracterização insalubridade, o anexo nº 7 da NR-15 define como radiações não ionizantes as microondas, ultravioletas e laser. Neste sentido, as operações ou atividades que exponham os empregados a estes tipos de radiações, sem proteção adequada, são consideradas insalubres em grau médio, em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho, ou seja, pelo critério qualitativo.

Por outro lado, este anexo enfatiza que atividades ou operações que exponham os empregados unicamente às radiações da luz negra (ultravioleta na faixa de 400 a 320 nanômetros), não são consideradas insalubres.

3.2.5 – Vibrações

De acordo com o anexo nº 8 da NR-15, as atividades e operações que exponham os empregados, sem a proteção adequada, às vibrações localizadas ou de corpo inteiro, se caracterizam como insalubres em grau médio, através de perícia realizada no local de trabalho.

Para a comprovação ou não da exposição, este anexo define ainda que devem ser tomados por base os Limites de Tolerância definidos pela Organização Internacional para Normalização - ISO em suas normas ISO 2631 e ISO/DIS 5349 ou suas substitutas, quando são empregados para a medição dos níveis de vibração aparelhos específicos, designados de acelerômetros, conforme apresentado na figura 03.

FIGURA 03 – Acelerômetros para medição de vibrações localizadas e de corpo inteiro.

3.2.6 – Frio

Atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os empregados ao frio, sem a proteção adequada, são consideradas insalubres em grau médio, em decorrência de laudo de inspeção qualitativa realizada no local de trabalho, conforme o anexo nº 9 da NR-15. Não são fixadas temperaturas por este anexo, todavia existem parâmetros estabelecidos por diversos órgãos governamentais, que embora não tenham força de lei, são comumente utilizados para as avaliações, sendo comumente utilizados nestes misteres termômetros de bulbo seco.

3.2.7 – Umidade

Segundo o anexo nº 10 da NR-15, atividades ou operações executadas em locais alagados ou encharcados, com umidade excessiva, capazes de produzir danos à saúde dos empregados, são consideradas insalubres em grau médio, em decorrência de laudo de inspeção, realizada de forma qualitativa no local de trabalho.

3.2.8 – Agentes químicos

As operações que envolvam agentes químicos têm sua insalubridade caracterizada pelos anexos nº 11, 12 e 13 da NR-15. Os anexos nº 11 e 12 definem, além dos critérios de inspeção no local de trabalho, os respectivos Limites de Tolerância.

Neste sentido, o anexo nº 11 traz uma relação, chamada de quadro nº 1 (apresentado no anexo A do presente trabalho) onde encontram-se definidos, para diversos agentes químicos, os (i) Limites de Tolerância válidos para absorção por via respiratória, válidos para jornadas de trabalho de até 48 horas por semana, inclusive, acima dos quais é caracterizada a insalubridade; (ii) a indicação dos agentes

químicos classificados como "asfixiantes simples", as quais determinam que nos ambientes de trabalho, em presença dos mesmos, a concentração mínima de oxigênio deverá ser dezoito por cento em volume, sendo que quando concentração de oxigênio estiver abaixo deste valor a situação será considerada de risco grave e iminente; (iii) os "Valores Teto", apontando os agentes químicos cujos Limites de Tolerância não podem ser ultrapassados em momento algum da jornada de trabalho, e (iv) os agentes químicos que podem ser absorvidos por via cutânea, e que portanto exigem na sua manipulação o uso de luvas adequadas, além dos equipamentos de proteção individual necessário à proteção de outras partes do corpo.

O anexo nº 11 define ainda os procedimentos a serem seguidos quando da avaliação das concentrações dos agentes químicos, que poderá se dar através de métodos de amostragem instantânea, de leitura direta (figura 04) ou não – utilizando diversos equipamentos como bombas de amostragem ou dosímetros - devendo contudo ser feita pelo menos em dez amostragens para cada ponto ao nível respiratório do empregado, com um intervalo de, no mínimo, vinte minutos entre as amostragens. O Limite de Tolerância será considerado excedido quando a média aritmética das concentrações ultrapassar os valores fixados pelo quadro nº 1, ficando assim caracterizada a insalubridade em graus mínimo, médio ou máximo. Para os agentes químicos que tenham "valor teto" indicado no quadro nº 1, será também considerado excedido o Limite de Tolerância quando qualquer uma das concentrações obtidas nas amostragens ultrapassar os valores no mesmo fixados. Além disso, independentemente dos Limites de Tolerância, cada uma das concentrações obtidas nas referidas amostragens não deve ultrapassar os valores obtidos na equação a seguir, sob pena de ser caracterizada uma situação de risco grave e iminente.

FIGURA 04 –Bomba detectora de gases, equipamento para amostragem de agentes químicos de leitura direta.

Valor máximo = L.T. x F.D.

Onde:

L.T. = Limite de Tolerância para o agente químico, segundo o quadro nº 1.

F.D. = fator de desvio, variável entre 3 e 1,1 conforme os valores do Limite de Tolerância para o agente químico crescem de 1 a acima de 1.000 mg/m³.

O anexo nº 12, por sua vez, define especificamente os Limites de Tolerância para poeiras minerais, quais sejam, asbestos, manganês e seus compostos e sílica livre cristalizada.

No caso do asbesto, ou amianto, o referido anexo o define como a forma fibrosa dos silicatos minerais pertencentes aos grupos de rochas metamórficas das serpentinitas, isto é, a crisotila (asbesto branco), e dos anfibólios, isto é, a actinolita,

a amosita (asbesto marrom), a antofilita, a crocidolita (asbesto azul), a tremolita ou qualquer mistura que contenha um ou vários destes minerais. Por seu turno, a exposição ao asbesto é entendida como a exposição no trabalho às fibras de asbesto respiráveis ou poeira de asbesto em suspensão no ar originada pelo asbesto ou por minerais, materiais ou produtos que o contenham. O Limite de Tolerância para asbestos, definido pela norma somente para fibras respiráveis de asbesto crisotila, com diâmetro inferior a 3 micrômetros, comprimento maior ou igual a 5 micrômetros e relação entre comprimento e diâmetro igual ou superior a 3:1, é fixado em 2,0 fibras/cm³. A avaliação ambiental da concentração deve ser realizada pelo método do filtro de membrana, utilizando-se aumentos de 400 a 500x, com iluminação de contraste de fase, conforme definido pela ABNT/INMETRO. Ainda com relação ao asbesto, o anexo nº 12 define uma série de procedimentos de avaliação e normas obrigatórias a todos os que utilizem.

Para as operações de extração, tratamento, moagem e transporte do minério de manganês, bem como outras operações com exposição a poeiras de manganês ou de seus compostos, o anexo nº 12 estabelece como Limite de Tolerância de até 5,0 mg/m³ no ar, para jornadas de trabalho de até 8 horas por dia. Para as operações com manganês e seus compostos referente a metalurgia de minerais de manganês, fabricação de compostos de manganês, fabricação de baterias e pilhas secas, fabricação de vidros especiais e cerâmicas, fabricação e uso de eletrodos de solda, fabricação de produtos químicos, tintas e fertilizantes, ou ainda outras operações com exposição a fumos de manganês ou de seus compostos, o Limite de Tolerância estabelecido é por sua vez de até 1,0 mg/m³ no ar, também para jornadas de até 8 horas por dia.

A exemplo do asbesto, o anexo nº 12 define diversos procedimentos que devem ser obrigatoriamente seguidos pelos seus utilizadores, independentemente dos Limites de Tolerância terem sido ultrapassados ou não, consignando ainda que mesmo o pagamento do adicional de insalubridade por parte do empregador não o desobriga da adoção de medidas de prevenção e controle, higiene e ordem médica que visem minimizar os riscos dos ambientes de trabalho

Para as operações que impliquem no contato com a sílica livre cristalizada, o Limite de Tolerância estabelecido pelo anexo nº 12, expresso em milhões de partículas por decímetro cúbico, é dado por sua vez pela seguinte fórmula, válida para amostras tomadas com "impactador" (impinger) no nível da zona respiratória e contadas pela técnica de campo claro. A porcentagem de quartzo (significando a própria sílica livre cristalizada) é a quantidade determinada através de amostras em suspensão aérea.

$$LT = \frac{8,5}{\% \text{ quartzo} + 10} \text{ mppdc} \quad (\text{milhões de partículas por decímetro cúbico})$$

O Limite de Tolerância para poeira respirável, expresso em mg/m^3 , é dado por sua vez pela seguinte fórmula:

$$LT = \frac{8}{\% \text{ quartzo} + 2} \text{ mg/m}^3$$

Tanto a concentração como a porcentagem de quartzo, para a aplicação deste limite, são determinadas a partir da porção que passa por um seletor de diâmetro aerodinâmico (μm) (esfera de densidade unitária) variando entre 2,0 a 10,0 μm , com porcentagem de passagem pelo mesmo de 90% a 0%, respectivamente.

O Limite de Tolerância para poeira total (respirável e não respirável), expresso em mg/m^3 , é dado por sua vez pela seguinte fórmula:

$$LT = \frac{24}{\% \text{ quartzo} + 3} \text{ mg/m}^3$$

Todos estes Limites de Tolerância são válidos para jornadas de trabalho de até 48 horas por semana, inclusive. Para jornadas de trabalho que excedam este período os limites devem ser reduzidos, sendo fixados pela autoridade competente. O

anexo nº 12 proíbe ainda, em qualquer caso, o trabalho por jateamento que utilize como abrasivo areia seca ou úmida.

A medição quantitativa dos níveis de poeiras minerais pode ser realizada empregando-se diversos modelos de bombas de amostragem, as quais são instaladas junto à zona respiratória do empregado durante um período de tempo representativo, conforme ilustrado na figura 05, a seguir.

FIGURA 05 – Bomba de amostragem de agentes químicos com ponto de coleta de ar, instalada junto à zona respiratória de operador de trator em empresa de mineração para amostragem de poeira total e respirável.

Sempre que os Limites de Tolerância forem ultrapassados as atividades e operações com o asbesto, manganês e sílica livre cristalizada são consideradas como insalubres em grau máximo.

Para o tratamento dos agentes químicos, a NR-15 possui ainda o anexo nº 13, o qual relaciona as atividades e operações consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho de forma qualitativa, ou seja, sem a fixação de Limites de Tolerância, com a exclusão das atividades ou operações com os

agentes químicos anteriormente constantes dos anexos nº 11 e 12. Desta maneira, a simples constatação do desenvolvimento da atividade pelo funcionário – sem a adoção de medidas de proteção - já tipifica a insalubridade em grau mínimo, médio ou máximo, conforme fixado pelo anexo nº 13, para diversos trabalhos envolvendo arsênico, carvão, chumbo, cromo, fósforo, hidrocarbonetos e mercúrio, além de operações diversas envolvendo substâncias como cádmio e benzopireno, aplicação a pistola de tintas e fabricação de pós de alumínio, fabricação e manipulação de ácido foxálico, nítrico e sulfúrico, bromídrico, fosfórico ou pícrico, operações de galvanoplastia, trabalhos de retirada, raspagem a seco e queima de pinturas, extração de sal (salinas), fabricação e manuseio de álcalis cáusticos, fabricação e transporte de cal e cimento nas fases de grande exposição a poeiras e trabalhos de carregamento, descarregamento ou remoção de enxofre ou sulfitos em geral, em sacos ou granel.

Para trabalhos com silicatos, notadamente em operações que desprendam poeira de silicatos em trabalhos permanentes no subsolo, em minas e túneis, bem como na mineração do talco, a insalubridade é definida como de grau máximo pelo anexo nº 13.

Com relação a substâncias cancerígenas, especial atenção é dada para o benzeno, englobando todas as atividades que envolvam sua produção, transporte, armazenagem, utilização ou manipulação, em estado puro ou em misturas líquidas que contenham mais de 1,0 % em volume. Dada as características deste produto, é estabelecido por este anexo não um Limite de Tolerância, mas sim um Valor de Referência Tecnológico para uma concentração médio de benzeno no ar ponderada para uma jornada de oito horas (VRT-MPT), o qual se refere à concentração de benzeno considerada exequível do ponto de vista técnico, definido em processo de negociação tripartite. Trata-se de um valor obrigatório, todavia que não exclui o risco à saúde, devendo ser considerado como referência para a melhoria contínua das condições dos ambientes de trabalho. Neste sentido, os valores estabelecidos para o VRT-MPT são de 1,0 ppm para todas as empresas abrangidas por este anexo, com exceção das empresas siderúrgicas, para as quais é permitido o valor de 2,5 ppm.

3.2.9 – Agentes biológicos

O anexo nº 14 da NR-15 traz a relação das atividades que envolvem agentes biológicos, cuja insalubridade é caracterizada, assim como em parte dos agentes químicos, somente pela avaliação qualitativa. Neste sentido, atividades como o trabalho com pacientes em isolamento por doenças infecto-contagiosas, animais portadores de doenças infecto-contagiosas, esgotos e lixo urbano, em caráter permanente, são caracterizadas insalubres em grau máximo.

Por sua vez, trabalhos em contato direto com pacientes em quaisquer tipo de estabelecimentos de saúde, bem como em laboratórios de análise clínica ou de preparo de vacinas, gabinetes de autópsia e cemitérios, incluindo ainda atividades em estabelecimentos destinados ao atendimento de animais, em estábulos ou aquelas em contato com resíduos de animais deteriorados, são classificadas como insalubre em grau médio.

3.2.10 – Condições hiperbáricas

Os trabalhos em ambientes onde ocorrem pressões maiores do que a atmosférica e nos quais é exigida descompressão, ou seja, especificamente atividades submersas ou com ar comprimido, são tratados pelo anexo nº 6 da NR-15. Este anexo traz diversas determinações e orientações ao empregador e empregado, com grande enfoque no tempo de descompressão, exames médicos, regras de segurança e diretrizes para o tratamento de doenças descompressivas, visto ser uma atividade de grande risco para os envolvidos. Para a medição quantitativa de condições hiperbáricas são empregados diversos tipos de manômetros.

De acordo com a NR-15, a insalubridade nos caso previstos em seu anexo nº 6 é caracterizada sempre como de grau máximo.

3.2.11 –Tabela resumo da NR-15

Apresenta-se a seguir, na tabela 01, o resumo da legislação referente à caracterização da insalubridade, mostrando de forma consolidada, para cada tipo de agente físico, químico e biológico, o tipo de avaliação prevista pela NR-15 e o instrumental empregado no caso de avaliação quantitativa, conforme descrito nos itens 3.2.1 a 3.2.10 do presente.

TABELA 01
RESUMO DA NR-15
LEGISLAÇÃO TIPIFICADORA DE INSALUBRIDADE, TIPOS DE
AValiaÇÃO DOS AGENTES E INSTRUMENTAL EMPREGADO

AGENTES ENSEJADORES DE INSALUBRIDADE	PREVISÃO LEGAL CONFORME NR-15	TIPO DE AValiaÇÃO PARA CARACTERIZAÇÃO DA INSALUBRIDADE PREVISTA NA NR-15	INSTRUMENTAL EMPREGADO NA AValiaÇÃO QUANTITATIVA
ruído	Anexos 01 e 02	quantitativa	medidor de nível de pressão sonora
calor	Anexo 03	quantitativa	monitor de stress térmico
radiações ionizantes	Anexo 05	quantitativa	medidor ou dosímetro de radiação
condições hiperbáricas	Anexo 06	qualitativa/quantitativa	manômetro
radiações não ionizantes	Anexo 07	qualitativa	-
vibrações de corpo inteiro	Anexo 08	qualitativa/quantitativa	acelerômetro
vibrações localizadas	Anexo 08	qualitativa/quantitativa	acelerômetro
frio	Anexo 09	qualitativa/quantitativa	termômetro de bulbo seco
umidade	Anexo 10	qualitativa	-
agentes químicos	Anexos 11 e 12	quantitativa	bomba de amostragem, dosímetro, impinger
agentes químicos	Anexo 13	qualitativa	-
agentes biológicos	Anexo 14	qualitativa	-

Fonte: Brasil, 1978.

3.3 *Tipificação legal da periculosidade*

Para a caracterização legal da periculosidade, são seguidos os preceitos da NR-16, aprovada pela Portaria 3.214/78, para o caso de explosivos e inflamáveis, do Decreto 93.412 de 14 de outubro de 1986 (Decreto 93.412/86), regulamentador da Lei nº 7.369 de 20 de setembro de 1985 (Lei 7.369/85), para energia elétrica, e Portaria 518 de 4 de abril de 2003 (Portaria 518/03) para radiações ionizantes, conforme o artigo 193 da CLT.

3.3.1 – Explosivos e inflamáveis

As operações consideradas perigosas por trabalho com explosivos ou inflamáveis são caracterizadas pelos anexos nº 1 e 2 da NR-16, conferindo ao empregado que as exerça a percepção de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário, com a ressalva que poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura lhe seja devido, caso financeiramente mais vantajoso.

No caso do anexo nº 1, são consideradas atividades ou operações perigosas aquelas executadas com explosivos sujeitos a degradação química ou autocatalítica, ou ainda à ação de agentes exteriores, tais como calor, umidade, faíscas, fogo, fenômenos sísmicos, choque e atritos. Para a caracterização das atividades ou operações perigosas, este anexo relaciona, em seu quadro 1 (vide anexo B do presente trabalho), atividades de armazenamento, transporte, escorva, carregamento, detonação, verificação de detonação, queima, destruição e manuseio de explosivos. Com exceção do armazenamento, não há área de risco delimitada para estas atividades, ou seja, todos os empregados envolvidos as exercem em situação de periculosidade, independentemente do local.

Por outro lado, no que se refere ao armazenamento de explosivos, o anexo nº 1 da NR-16 apresenta em seus quadros 2 a 4 (vide anexo B do presente trabalho) a delimitação, em metros, das áreas de risco para os casos relacionados a seguir. O

anexo nº 1 da NR-16 torna ainda obrigatória a existência física de delimitação da área de risco, assim entendido qualquer obstáculo que impeça o ingresso de pessoas não autorizadas.

a) Nos locais de armazenagem de pólvoras químicas, artificios pirotécnicos e produtos químicos usados na fabricação de misturas explosivas ou de fogos de artifício;

b) Nos locais de armazenagem de explosivos iniciadores;

c) Nos locais de armazenagem de explosivos de ruptura e pólvoras mecânicas; ressalte-se que quando tratar de depósitos barricados ou entrincheirados, para efeito da delimitação de área de risco, as distâncias podem ser reduzidas à metade.

Por seu turno, o anexo nº 2 da NR-16 classifica como atividades ou operações perigosas, também conferindo aos empregados que se dedicam a essas atividades ou operações, bem como àqueles que operam na área de risco, adicional de 30% (trinta por cento) as relacionadas em seu quadro de atividades (vide anexo B do presente trabalho), o qual abrange: (i) a produção, transporte, processamento e armazenamento de gás liquefeito; (ii) o transporte e armazenagem de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos; (iii) as atividades nos pontos de abastecimento de aeronaves; (iv) as atividades nos locais de carregamento, descarga, operação e manutenção de navios-tanque, vagões-tanque, caminhões tanque e enchimento de vasilhames com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos; (v) as operações de desgaseificação, decantação e reparo de vasilhames; (vi) os testes de aparelho de consumo de gás; (vii) o transporte de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos em caminhão-tanque; (viii) o transporte de vasilhames com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, respeitados os limites dados por este anexo, e (ix) a operação em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos.

Uma vez relacionadas as operações e atividades, o anexo nº 2 da NR-16 apresenta o seu detalhamento, a fim de permitir uma aplicação mais acurada do diploma legal, conforme relacionado a seguir:

Serviços de operação e manutenção de embarcações, vagões-tanque, caminhões-tanque, bombas e vasilhames de inflamáveis. Consistem em:

- a) atividades de inspeção, calibração, medição, contagem de estoque e colheita de amostra em tanques ou quaisquer vasilhames cheios;
- b) serviços de vigilância, de arrumação de vasilhames vazios não desgaseificados, de bombas propulsoras em recintos fechados e de superintendência;
- c) atividades de manutenção, reparos, lavagem, pintura de embarcações, tanques, viaturas de abastecimento e de quaisquer vasilhames cheios de inflamáveis ou vazios, não desgaseificados;
- d) atividade de desgaseificação e lavagem de embarcações, tanques, viaturas, bombas de abastecimento ou quaisquer vasilhames que tenham contido inflamáveis líquidos;
- e) quaisquer outras atividades de manutenção ou operação, tais como: serviço de almoxarifado, de escritório, de laboratório de inspeção de segurança, de conferência de estoque, de ambulatório médico, de engenharia, de oficinas em geral, de caldeiras, de mecânica, de eletricidade, de soldagem, de enchimento, fechamento e arrumação de quaisquer vasilhames com substâncias consideradas inflamáveis, desde que essas atividades sejam executadas dentro de áreas consideradas perigosas, ad referendum do Ministério do Trabalho.

Serviços de operação e manutenção de embarcações, vagões-tanque, caminhões-tanque e vasilhames de inflamáveis gasosos liquefeitos. São constituídos por:

- a) atividades de inspeção nos pontos de vazamento eventual no sistema de depósito de distribuição e de medição de tanques pelos processos de escapamento direto;
- b) serviços de superintendência;

c) atividades de manutenção das instalações da frota de caminhões-tanque, executadas dentro da área e em torno dos pontos de escapamento normais ou eventuais;

d) atividades de decantação, desgaseificação, lavagem, reparos, pinturas e areação de tanques, cilindros e botijões cheios de G.L.P.;

e) quaisquer outras atividades de manutenção ou operações, executadas dentro das áreas consideradas perigosas pelo Ministério do Trabalho.

Armazenagem de inflamáveis líquidos em tanques ou vasilhames. Abrange quaisquer atividades executadas dentro da bacia de segurança dos tanques, bem como a arrumação de tambores ou latas ou quaisquer outras atividades executadas dentro do prédio de armazenamento de inflamáveis ou em recintos abertos e com vasilhames cheios de inflamável ou não desgaseificados ou decantado.

Armazenamento de inflamáveis gasosos liquefeitos em tanques ou vasilhames. Consiste na arrumação de vasilhames ou quaisquer outras atividades executadas dentro do prédio de armazenamento de inflamáveis ou em recintos abertos e com vasilhames cheios de inflamáveis ou vazios não desgaseificados ou decantados.

Operações em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos, ou seja, aquelas ligadas diretamente ao abastecimento de viaturas com motor de explosão.

Outras atividades tais como: manutenção, de lubrificação, lavagem de viaturas, mecânica, eletricidade, escritório de vendas e gerência, ad referendum do Ministério do Trabalho.

Enchimento de quaisquer vasilhames (tambores, latas), com inflamáveis líquidos, ou seja, atividades de enchimento, fechamento e arrumação de latas ou caixas com latas., enchimento de quaisquer vasilhames (cilindros, botijões) com inflamáveis gasosos liquefeitos, quais sejam, atividades de enchimento, pesagem,

inspeção, estiva e arrumação de cilindros ou botijões cheios de G.L.P., bem como outras atividades executadas dentro da área considerada perigosa, ad referendum do Ministério do Trabalho.

Por sua vez, o quadro de atividades/áreas de risco do anexo nº 2 da NR-16 (vide anexo B do presente trabalho) apresenta a sua delimitação, em metros ou em termos de ambiente de trabalho, quando cabível, para as atividades anteriormente relacionadas em seu quadro de atividades.

A NR-16 exclui ainda, para fins de caracterização da periculosidade, as operações de transporte de inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, em quaisquer vasilhames e a granel em pequenas quantidades, até o limite de 200 (duzentos) litros para os inflamáveis líquidos e 135 (cento e trinta e cinco) quilos para os inflamáveis gasosos liquefeitos. Ressalte-se que para efeito da aplicação desta norma deve ser considerado como líquido combustível todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3°C (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados). Finalmente, é enfatizada a necessidade da delimitação de todas as áreas de risco relacionadas pelo anexo nº 2, sob responsabilidade do empregador.

3.3.2 – Energia elétrica

As operações tipificadas como perigosas por trabalho com energia elétrica são tratadas pelo Decreto 93.412 de 14 de outubro de 1986, regulamentador da Lei 7.369 de 20 de setembro de 1985, a qual instituiu o adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário para tais operações.

Neste sentido, reza o referido Decreto 93.412 que é exclusivamente suscetível de gerar direito à percepção da remuneração adicional de que trata o artigo 1º da Lei 7.369, de 20 de setembro de 1985, o exercício das atividades constantes em seu quadro de atividades/área de risco (vide anexo B do presente trabalho), desde que o empregado, independentemente do cargo, categoria ou ramo da empresa, permaneça

habitualmente em área de risco, executando ou aguardando ordens, e em situação de exposição contínua, caso em que o pagamento do adicional incidirá sobre o salário da jornada de trabalho integral, ou ainda ingresse, de modo intermitente e habitual, em área de risco, caso em que o adicional incidirá sobre o salário do tempo despendido pelo empregado na execução de atividade em condições de periculosidade ou do tempo à disposição do empregador. Acrescenta ainda que o ingresso ou a permanência eventual em área de risco não geram direito ao adicional de periculosidade.

Em termos conceituais, este diploma legal define que constituem equipamentos ou instalações elétricas em situação de risco aquelas de cujo contato físico ou exposição aos efeitos da eletricidade possam resultar incapacitação, invalidez permanente ou morte, junto aos quais são exercidas as atividades relacionadas em seu quadro de atividades/área de risco (vide anexo B do presente trabalho), quais sejam: (i) construção, operação e manutenção de redes de linhas aéreas de alta e baixa tensões; (ii) construção, operação e manutenção de redes e linhas subterrâneas de alta e baixa tensões; (iii) inspeção, testes, ensaios, calibração, medição e reparos em equipamentos e materiais elétricos, eletrônicos, eletromecânicos e de segurança individual e coletiva em alta e baixa tensão; (iv) construção, operação e manutenção nas usinas, unidades geradoras, subestações e cabinas de distribuição em operações, e (v) treinamento em equipamentos ou instalações elétricas. Acrescenta que as instalações e equipamentos devem ser constituintes de sistemas elétricos de potência, podendo estar energizados ou desenergizados, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional.

Por outro lado, ainda pelo mesmo Decreto, há as ressalvas de que o fornecimento pelo empregador dos equipamentos de proteção a que se refere o disposto no artigo 166 da CLT ou a adoção de técnicas de proteção ao empregado, eximirão a empresa do pagamento do adicional, salvo quando não for eliminado o risco resultante da atividade do empregado em condições de periculosidade. Além disso, o pagamento do adicional de periculosidade não desobriga o empregador de

promover as medidas de proteção ao empregado, destinadas à eliminação ou neutralização da periculosidade nem autoriza o empregado a desatendê-las. Quando for cessado o exercício da atividade ou eliminado o risco, o adicional de periculosidade poderá por sua vez deixar de ser pago.

Encerrando, é determinado que os empregados que exercerem atividades em condições de periculosidade serão especialmente credenciados e portarão identificação adequada.

3.3.3 – Radiações ionizantes

As operações consideradas perigosas em decorrência do trabalho com radiações ionizantes são tipificadas pela Portaria 518/03, conferindo ao empregado que as exerça, a exemplo dos demais agentes que ensejam a periculosidade, a percepção de adicional de 30% (trinta por cento), incidente sobre o salário.

Este diploma legal adota como atividades de risco em potencial, concernentes a radiações ionizantes ou substâncias radioativas, aquelas constantes de seu quadro de atividades/áreas de risco (vide anexo B do presente trabalho), atividades estas relacionadas à: (i) produção, utilização, processamento, transporte, estocagem e manuseio de materiais radioativos, selados ou não, naturais e artificiais, incluindo sua lavra e beneficiamento em minerações, tratamento em usinas, operações em laboratórios e coleta ou estocagem de rejeitos; (ii) operação e manutenção de reatores nucleares; (iii) operação e manutenção de aceleradores de partículas; (iv) operação de aparelhos de raios-x, irradiadores de radiação gama e similares; (v) atividades de medicina nuclear; (vi) descomissionamento de instalações nucleares e radioativas, e (vii) descomissionamento de minas e usinas de tratamento de minerais radioativos.

As atividades que envolvam radiações ionizantes podem ainda ser consideradas também insalubres pelo anexo nº 5 da NR-15, conforme anteriormente exposto no item 3.2.3 do presente.

4 A PERÍCIA: ASPECTOS JURÍDICOS E LEGAIS

4.1 *A Justiça e o processo trabalhista*

Segundo o artigo 114 da Constituição Federal, compete à Justiça do Trabalho conciliar e julgar os dissídios individuais e coletivos entre trabalhadores e empregados, abrangidos os entes de direito público externo e da administração pública direta e indireta, bem como outras controvérsias decorrentes da relação de trabalho e litígios decorrentes do cumprimento de suas próprias sentenças.

Neste sentido, todos os conflitos - individuais e coletivos – decorrentes das relações de trabalho e emprego, regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), são de competência da Justiça do Trabalho, sendo da responsabilidade de suas diferentes instâncias a resolução de tais conflitos. É importante ressaltar que a Justiça do Trabalho não tem competência sobre os servidores públicos estatutários, ou seja, aqueles regidos por estatuto próprio, conforme já decidido pelo Supremo Tribunal Federal.

Desde a sua criação em 1º. de maio de 1939, pelo Decreto-Lei 1.237, a Justiça do Trabalho está estruturada em três graus de jurisdição, quais sejam (Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho, 2007):

Primeiro Grau: Varas do Trabalho, compostas por um juiz do trabalho titular e um juiz do trabalho substituto, que julgam apenas dissídios individuais, ou seja, as controvérsias surgidas nas relações de trabalho entre o empregador (pessoa física ou jurídica) e o empregado (este sempre como indivíduo, pessoa física). Esse conflito chega à Vara na forma de Reclamação (ou Reclamatória) Trabalhista. Possui jurisdição local (abrange geralmente um ou alguns municípios). Em comarcas onde não exista ou não tenha ainda sido implantada a Vara do Trabalho, a lei pode atribuir a função ao juiz de direito.

Segundo Grau: Tribunais Regionais do Trabalho, formados por juízes nomeados pelo Presidente da República, julgam recursos ordinários contra decisões das Varas do Trabalho, agravos de instrumento, ações originárias (dissídios coletivos de categorias de sua área de jurisdição - sindicatos patronais ou de trabalhadores organizados em nível regional), mandados de segurança, ações rescisórias de decisões suas ou das Varas, entre outros. Em seu artigo 112, a Constituição Federal estabeleceu por sua vez que "haverá pelo menos um TRT em cada Estado e no Distrito Federal".

Terceiro Grau: Tribunal Superior do Trabalho, composto por ministros togados e vitalícios, nomeados pelo Presidente da República, tem como principal função uniformizar a jurisprudência trabalhista. Julga recursos de revista, recursos ordinários e agravos de instrumento em face de decisões de TRTs e dissídios coletivos de categorias organizadas em nível nacional, como bancários, aeronautas, aeroviários, petroleiros e outros, além de mandados de segurança, embargos opostos a suas decisões e ações rescisórias.

Cabe ressaltar que o Ministério Público do Trabalho, órgão do Ministério Público da União, embora não fazendo parte do Poder Judiciário, exerce suas funções também junto à Justiça do Trabalho, relacionadas à defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis, cabendo-lhe ainda a coordenação entre esta e os Ministérios do Trabalho e da Previdência Social.

O processo trabalhista propriamente dito tem origem quando o empregado propõe uma reclamação (ou reclamationária) referente ao contrato de trabalho, tendo o empregador como réu, sendo esta reclamação ajuizada e distribuída por um protocolo central para uma das Varas do Trabalho da Comarca onde ocorreu a prestação de serviços. Uma vez autuado o processo, as partes passam a ser denominadas de reclamante ou autor (empregado) e reclamada ou ré (empregador). A reclamação trabalhista pode ser ainda proposta tanto por diversos reclamantes quanto contra diversas reclamadas, todavia a maioria dos processos é individual.

No ato do protocolo da reclamação trabalhista é apresentada pelo reclamante uma petição inicial, a qual deve ser acompanhada das provas documentais que pretende sejam apreciadas, bem como do requerimento do depoimento pessoal do réu ou de seu representante, e a produção de provas testemunhais e periciais, quando for o caso (Teixeira Filho, 1996). Esta petição contém, por sua vez, além da qualificação das partes, as alegações do reclamante, que podem ser referentes à uma suposta falta de qualquer dos direitos previstos na legislação trabalhista, como férias, 13º. salário, horas extras e outros. No que se refere especificamente à questão da insalubridade e periculosidade, quando é alegada a falta de pagamento dos respectivos adicionais, o reclamante expõe os fatos, ainda nesta petição inicial, argumentando que houve exposição aos agentes físicos, químicos ou biológicos, no caso da insalubridade, ou exposição ao risco por explosivos, inflamáveis, energia elétrica ou radiações ionizantes, no caso da periculosidade.

Deferida a inicial pelo juiz da Vara do Trabalho, a reclamada é citada e apresenta sua contestação, ou seja, peticiona a sua versão dos fatos. Se houve alegação de insalubridade ou periculosidade por parte do reclamante, a reclamada poderá argumentar, nesta contestação, que não havia exposição habitual aos agentes ou aos riscos apontados, ou ainda que eram adotadas medidas de proteção individual e coletiva, sendo portanto indevida a reivindicação inicial acerca dos adicionais sobre o salário. Pode haver ainda a intimação para uma audiência inicial, quando é tentada pelo juiz uma conciliação perante as partes.

Não havendo conciliação, e face ao pedido dos adicionais de insalubridade ou periculosidade, o juiz da Vara do Trabalho pode então nomear um perito de sua confiança, uma vez que esta apuração envolve matéria que depende de aspectos técnicos e científicos que fogem aos seus conhecimentos como magistrado. Assim, a perícia é considerada um dos meios de prova do processo judicial trabalhista, vindo ao processo de forma a embasar o convencimento do órgão judicial. Neste ínterim, tanto o reclamante quanto a reclamada podem apresentar quesitos para serem

respondidos pelo perito, bem como assistentes técnicos, profissionais da área técnica indicados facultativamente pelas partes para acompanharem os trabalhos periciais.

Desta forma, o perito, após a realização de todos os trabalhos necessários à plena realização da perícia (vide item 4.2 a seguir), sempre à luz da legislação vigente – conforme apresentado no capítulo 3 - elabora um laudo pericial que é protocolado junto à Vara do Trabalho e incorporado ao processo. Sobre este laudo se manifestam ambas as partes, manifestações que são submetidas novamente ao perito para que sejam dirimidas as dúvidas ou questionamentos.

Após esta etapa, e coletadas as demais provas do processo (documentos, testemunhos, etc., quando podem ser realizadas novas audiências) o juiz encerra a instrução processual, sendo marcada a audiência de julgamento. Nesta audiência é então proferida a sentença, incluindo a decisão sobre se o reclamante trabalhou ou não em condições de insalubridade ou periculosidade – que podem inclusive ser caracterizadas simultaneamente, embora neste caso o reclamante seja obrigado legalmente a optar por somente um dos adicionais - fazendo jus aos adicionais em caso positivo. Os valores a serem efetivamente recebidos, quando for o caso, são calculados em fase posterior do processo.

É importante ressaltar que o laudo pericial se constitui em elemento importante e essencial, todavia não exclusivo na apreciação, pelo juiz, das questões referentes à insalubridade e periculosidade. Com efeito, como apontam Ferrari e Martins (2007), o laudo pericial não pode ser apreciado isoladamente pelo Juízo, mas sim em conjunto com as demais provas produzidas nos autos sobre o fato, incluindo entre outros documentos diversos, depoimentos das partes e das testemunhas.

Após a sentença, podem ser ainda interpostos recursos pelas partes, até o trânsito em julgado da ação, ou seja, até o final do processo.

A figura 06 apresenta, a seguir, o diagrama esquemático sintetizando as fases do processo trabalhista, de acordo com o anteriormente descrito.

FIGURA 06 – Esquema das fases do processo judicial trabalhista (Brandimiller, 1996 apud Barbosa Filho, 2004).

Atualmente, há uma discussão a respeito da necessidade de modernização da legislação trabalhista em virtude da profunda modificação do país e da sociedade desde a promulgação da CLT - há mais de 60 anos - inclusive visando uma redução nos cerca de 2,5 milhões de novos processos anualmente abertos, os quais sobrecarregam permanentemente a Justiça do Trabalho. Com efeito, como apontado por Mendes e Campos (2007), as relações de trabalho, compreendidas num conjunto de arranjos institucionais e informais que modelam e transformam as relações sociais de produção nas empresas e demais locais, vêm, nas últimas décadas, se modificando em todo o mundo, ocorrendo em praticamente todos os países a diminuição dos empregos fixos e o aumento de outras modalidades de trabalho, como o autônomo, o sub-contratado e o trabalho por prazo determinado ou tempo parcial, entre outros. Assim, o salário fixo perde força como única forma de remuneração, surgindo em seu lugar o salário variável, atrelado à tarefa, qualidade e produtividade. As negociações coletivas realizadas pelos sindicatos dão lugar por sua vez à negociação direta entre trabalhadores e empresas.

O próprio instituto dos adicionais de insalubridade e periculosidade vem sendo alvo de numerosas e mesmo violentas críticas por parte de algumas associações ligadas à higiene ocupacional e segurança do trabalho, que alegam serem os adicionais, em sua forma atual, “uma troca da saúde ou da vida do trabalhador por um mero incremento em seus rendimentos mensais”.

Embora no caso do Brasil, como exposto, as mudanças nas relações e formas de trabalho sejam ainda incipientes pela própria falta de flexibilidade da legislação, afetando ainda, mais fortemente, os profissionais de maior escolaridade e nível salarial, é de se esperar, pela própria globalização, que também os demais estratos da força de trabalho nacional sejam futuramente afetados. Desta forma, são ainda esperadas futuras mudanças no arcabouço institucional, não sem antes longas e polêmicas discussões, uma vez que os direitos e benefícios sociais e trabalhistas, destacando-se o próprio instituto dos adicionais de insalubridade e periculosidade, encontram-se ainda fortemente ligados ao tipo de relação entre patrão e empregado, sendo a não existência do vínculo empregatício formal motivo para uma percepção

generalizada de precarização do trabalho, notadamente entre os menos instruídos e de menores faixas salariais.

Neste sentido, cabe ressaltar a opinião do Engenheiro de Segurança do Trabalho Tuffi Messias Saliba, autor de vários livros sobre o assunto, argumentando que na prática o adicional é um meio do trabalhador reivindicar melhores condições laborais. Sua experiência mostra que, em alguns casos, onde os órgãos de fiscalização não conseguem atuar, os trabalhadores não recebem nem mesmo equipamentos de proteção individual, uma das formas legais para a neutralização da insalubridade. “Em algumas pequenas empresas, o empregado trabalha sem nunca ter recebido equipamento de segurança, quando ele vai pleitear o adicional é que o empregador acaba adotando medidas”. Para o engenheiro, se o Brasil já apresentasse um maior grau de desenvolvimento, com um Ministério do Trabalho atuante, poderia se pensar em acabar com os adicionais, mas a realidade não permite que essa medida seja adotada. “Nosso país não é o mesmo dos grandes centros, e no interior ainda se concentram graves problemas na área de saúde e segurança” (Cardoso, 2007)

4.2 A apuração de insalubridade e periculosidade no processo trabalhista: a prova pericial e o papel do perito

Etimologicamente, o termo perícia origina-se do latim *peritia*, significando o conhecimento adquirido pela experiência. Em termos conceituais, a perícia pode ser definida como um trabalho realizado com o objetivo de obter prova ou opinião para orientar uma autoridade formal no julgamento de um fato (Magalhães, 1995 apud Santana, 1999).

A perícia constitui-se assim no principal instrumento para o levantamento de fatos e caracterização de situações “in loco”, coletando dados que podem ser consubstanciados em documentos ou outras bases, as quais são posteriormente utilizadas como meio de prova pelas autoridades competentes.

A perícia judicial, como é denominada a perícia no âmbito do direito, torna-se necessária em decorrência das muitas disciplinas envolvidas em certos processos judiciais em que o juiz, a quem não compete a obrigatoriedade do domínio pleno de todas as áreas do saber, recorre aos especialistas das áreas técnicas ou científicas envolvidas no processo. A perícia, como uma dessas áreas especializadas, ao lado de ramos como a engenharia, medicina e outros fora da alçada das ciências jurídicas, constitui-se em instrumento utilizado pela justiça para alcançar seus objetivos, eliminando ou esclarecendo as eventuais pendências (Santana, 1999).

Como mencionado por Brandimiller (1996), a perícia judicial apresenta como características fundamentais (i) a realização sob direção e autoridade do juiz, que pode deferir ou indeferir, se requisitada pelas partes, ou determinar por sua própria iniciativa; (ii) a permissão da participação das partes na produção da perícia; e (iii) o convencimento do juiz como objetivo primordial.

No processo trabalhista, os princípios que norteiam o desenvolvimento da perícia e o trabalho do perito encontram-se fundamentados na Constituição Federal e na CLT, e também, conforme preconizado no artigo 769 desta – que define o Direito Processual Comum como fonte subsidiária do Direito Processual do Trabalho - no Código de Processo Civil (CPC, com redação dada pela Lei 5.869 de 11 de janeiro de 1973, alterada pela Lei 8.455 de 24 de agosto de 1992).

Portanto, o artigo 420 do CPC define a prova pericial como um exame, vistoria ou avaliação, cabendo ao juiz, segundo seu artigo 421, a nomeação do perito e a fixação do prazo para entrega do laudo. O perito é por sua vez, segundo Vieira (2006), a pessoa física, distinta dos litigantes no âmbito do processo, que realiza a perícia por nomeação do juiz, sendo que os fatos sobre os quais o perito se atém devem ser analisados, especificamente, em seu caráter técnico ou científico, ao contrário, por exemplo, de fatos sobre os quais depõem as testemunhas no âmbito do processo trabalhista.

Segundo o artigo 145 do CPC, os peritos deverão ser profissionais de nível superior, cuja especialidade ou qualificação, comprovada por certidão do órgão profissional, diga respeito ao objeto da perícia. Neste sentido, determina o artigo 195 da CLT que a caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, deverão ser realizadas por Engenheiro de Segurança do Trabalho, ou então por Médico do Trabalho.

Por seu turno, o exercício da especialização de Engenheiro de Segurança do Trabalho é permitido exclusivamente, conforme estabelecido pela Lei 7.410 de 27 de novembro de 1985, ao engenheiro ou arquiteto devidamente graduado, portador de certificado de conclusão de curso de especialização (pós-graduação) em Engenharia de Segurança do Trabalho. O profissional deve ser ainda devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA).

Assim, uma vez nomeado pelo juiz no âmbito de um processo trabalhista para a apuração da insalubridade ou periculosidade, o perito é intimado para comparecer à Vara do Trabalho, onde retira os autos do processo em carga para a realização dos estudos e diligências e posterior apresentação do laudo pericial, consubstanciando os trabalhos realizados e respectivas conclusões.

O laudo pericial é definido por Barbosa Filho (2004) como o documento no qual o perito apresenta a caracterização dos fatos investigados ou levantados em relação aos aspectos de insalubridade e periculosidade de uma atividade em um ambiente laboral, fornecendo subsídios à formação de opinião do juiz para o posterior julgamento deste(s) aspecto(s) em uma demanda trabalhista.

É importante ressaltar que o artigo 429 do Código de Processo Civil estabelece que para o desempenho de sua função, o perito pode utilizar-se de todos os meios necessários, ouvindo testemunhas, obtendo informações, solicitando documentos que estejam em poder de parte ou repartições públicas, bem como instruir o laudo com plantas, desenhos, fotografias e outras quaisquer peças.

Considerando o andamento regular do processo trabalhista exposto no item 4.1, as atividades a serem efetivamente executadas pelo perito, no curso do desenvolvimento de uma perícia judicial, podem ser sistematizadas da seguinte forma:

- comparecimento à Vara do Trabalho onde foi nomeado pelo respectivo juiz, retirando em carga os autos do processo;
- análise técnica dos documentos constantes dos autos, levantando de forma preliminar aqueles pertinentes para a realização da perícia;
- marcação da data da vistoria e levantamentos e comunicação às partes (reclamante e reclamada), solicitando ainda os dados e documentos eventualmente necessários;
- vistoria do local de trabalho e das atividades desenvolvidas, com o respectivo levantamento fotográfico;
- levantamento e análise - quantitativa e qualitativa - dos agentes físicos, químicos e biológicos, no caso de alegação de insalubridade;
- levantamento e análise dos fatores e áreas de risco, no caso de alegação de periculosidade;
- verificação de existência de sistemas proteção individual e coletiva, bem como da comprovação de sua efetiva adoção durante o período de trabalho;
- análise dos dados e documentos disponíveis apresentados nos autos pelas partes;
- seleção das informações coletadas;
- pesquisa bibliográfica complementar, quando necessário;

- elaboração do laudo pericial, contendo todas as informações levantadas referentes às partes, local de trabalho e atividades desenvolvidas, sistemas de proteção existentes, avaliações técnicas realizadas, documentação fotográfica tomada no local, respostas aos quesitos formulados nos autos pelas partes e, finalizando, as conclusões se as atividades desenvolvidas são consideradas insalubres (neste caso, indicando o grau) e/ou perigosas, apontando a respectiva fundamentação legal;
- devolução dos autos e protocolo do laudo pericial junto à Vara do Trabalho, para juntada ao processo;
- eventuais esclarecimentos após a manifestação das partes sobre o laudo pericial, conforme determinado pelo juiz.

Aos assistentes técnicos da partes é facultada a apresentação de parecer técnico também para juntada no processo, seguindo a mesma estrutura do laudo do perito judicial. O juiz pode ainda determinar a realização de nova perícia por outro profissional, quando não se achar suficientemente convencido ou esclarecido, na forma do artigo 437 do CPC.

Deve-se salientar que as informações contidas no presente capítulo têm por objetivo proporcionar uma visão geral dos aspectos jurídicos e legais relacionados com a perícia judicial, notadamente a profissionais sem formação em direito, motivo pelo qual não foram considerados, em seu desenvolvimento e apresentação, alguns dos aspectos formais afeitos especificamente às ciências jurídicas.

5 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO EM PEDREIRAS

Neste capítulo são descritas as atividades comumente desenvolvidas em pedreiras, envolvendo desde aquelas diretamente relacionadas à produção até as ligadas à infra-estrutura de apoio, sendo delimitado e analisado o campo de atuação para os diversos cargos ou funções exercidas pelos seus empregados a cada operação unitária, a fim de permitir a análise da insalubridade e periculosidade, conforme apresentado no capítulo seguinte. As operações, equipamentos e mão-de-obra ora descritos foram majoritariamente levantados em campo a partir das operações de produção desenvolvidas em pedreiras de médio porte – com produção da ordem de 15.000 a 30.000 m³/mês de pedra britada – embora sejam também aplicáveis, considerando os objetivos do presente trabalho, a pedreiras fora desta faixa de produção.

Por mineração entende-se o conjunto de atividades que têm por objetivo assegurar economicamente, com o mínimo possível de impacto ambiental e com a justa remuneração e segurança, a máxima utilização dos bens minerais naturais descobertos (jazidas), criando procedimentos técnicos adequados para a sua exploração e comercialização (Taveira, 1997 apud Caetano, 2007).

Em termos gerais, o termo “pedreira” designa por sua vez as minerações que produzem brita para utilização pela indústria de construção civil a partir da lavra a céu aberto, com o emprego de explosivos, e do beneficiamento de rochas como o granito e o basalto, valendo-se de técnicas de engenharia de minas consagradas pela prática. As etapas que compõem o processo produtivo deste tipo de mineração são detalhadas a seguir, seguindo o fluxograma sintético apresentado na figura 07.

FIGURA 07 - Fluxograma sintético do processo produtivo de pedra britada para construção civil em pedreiras.

5.1 *Planejamento de lavra*

O planejamento da lavra em uma pedreira tem início com as atividades de pesquisa mineral, culminando na quantificação de uma jazida, isto é, de um depósito mineral economicamente aproveitável. Segundo Caetano (2007), o artigo 18 do Regulamento do Código de Mineração (RCM) apresenta a seguinte definição para pesquisa mineral: “Entende-se por pesquisa mineral a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e determinação da exeqüibilidade de seu aproveitamento econômico”. Por sua vez, a pesquisa mineral envolve aspectos de considerações técnicas e econômicas, sendo seu principal objetivo o de caracterizar geométrica, qualitativa e quantitativamente o corpo mineralizado, a fim de dar subsídios para o julgamento se a jazida será economicamente viável ou não. O RCM, em seu artigo 45, define por seu turno a atividade de lavra como “o conjunto de operações coordenadas, objetivando o aproveitamento industrial da jazida, a começar da extração das substâncias minerais úteis que contiver até o seu beneficiamento”.

A mineração é uma atividade intensivamente praticada em todo mundo. Embora seja possível destacar poucos métodos de lavra principais, provavelmente existem centenas de variações. Os métodos são limitados pela disponibilidade e desenvolvimento dos equipamentos e, como todos os fatores que influenciam em sua seleção, devem ser avaliados levando-se em conta os aspectos tecnológico, social, econômico e político; a escolha do método de lavra pode ser assim considerada tanto uma arte como uma ciência (Macedo; Bazante; Boantes, 2001).

Muitas minas, principalmente as de grande porte, utilizam mais de um método de lavra na sua operação. Um dado método pode ser mais apropriado para uma zona da jazida, todavia em outras partes seu emprego pode não ser a melhor opção. A seleção do método de lavra pode, neste sentido, ser resumida em duas fases: (i) avaliação das condições geológicas, sociais e ambientais para permitir a eliminação de alguns métodos que não estejam de acordo com os critérios desejados, e (ii) escolha do método que apresente o menor custo, sujeito às condições técnicas que garantam uma maior segurança, como a lavra a céu aberto ou subterrânea, sendo

que a metodologia adotada em determinado setor da jazida é sempre aquela que apresenta o menor custo unitário de produção, considerando-se todas as variantes operacionais (Caetano, 2007).

Neste sentido, a partir das informações levantadas na fase de pesquisa mineral, somadas àquelas referentes às características e restrições ambientais, o planejamento de lavra em uma pedreira tem por meta determinar a maneira mais econômica para o aproveitamento da jazida, dentro de técnicas e parâmetros de domínio da engenharia de minas, definindo o desenvolvimento da lavra a curto, médio e longo prazos.

Considerando que na maioria das vezes as pedreiras enquadram-se como minerações de pequeno a médio porte, no Brasil este tipo de mineração é tipicamente realizada a céu aberto, estendendo-se geralmente por algumas dezenas de hectares e sendo subdividida em áreas de lavra, de beneficiamento e de infra-estrutura de apoio (vide figura 08 abaixo), cujas características são detalhadas nos itens a seguir.

FIGURA 08 – Vista aérea de pedreira de rocha basáltica, podendo ser observadas as áreas de lavra, beneficiamento e a infra-estrutura de apoio.

5.2 *Lavra*

As operações de lavra em uma pedreira se iniciam normalmente com o decapeamento, operação de remoção da camada superior de solo ou rocha alterada que geralmente recobre a jazida, com espessura da ordem de centímetros até dezenas de metros; após a remoção deste material, geralmente por trator de lâmina sobre esteiras, o mesmo é carregado por pás carregadoras ou retro-escavadoras em caminhões basculantes, sendo transportado e utilizado para obras de aterro ou então disposto em bota-foras. A operação de decapeamento pode acompanhar, desta maneira, o desenvolvimento das frentes de lavra durante toda a vida útil da pedreira.

Uma vez que a rocha, considerada como o minério a ser lavrado, se apresenta com dureza tal que impossibilita o seu desmonte unicamente por meios mecânicos, neste tipo de mineração é utilizada a técnica de perfuração de uma malha de furos na bancada e a utilização de explosivos nestes furos, a fim de que sua detonação promova o fraturamento e o desmonte da rocha.

Assim, uma vez decapeado o setor da jazida da pedreira a ser lavrado, é efetuada a perfuração da rocha – denominada de perfuração primária - usualmente através de perfuratriz pneumática ou hidráulica montada sobre carreta, alimentada por compressor móvel ou estacionário, com o emprego de hastes e coroa tipo “bit” de botão ou bisel, conforme apresentado na figura 09.

Esta perfuração obedece a um plano de fogo definido pelo engenheiro de minas responsável pelas operações de lavra, cujos parâmetros adotados em pedreiras, com base em observações de campo e considerando também as regras para desmonte em bancadas propostas por Jimeno *et alii* (1995) em função da força de compressão uniaxial característica da rocha, são relacionados na tabela 02 e representados em vista lateral na figura 10. Cumpre ressaltar que tratam-se de parâmetros por sua própria natureza dinâmicos, que sofrem contínuas variações e ajustes conforme as características de cada jazida, ao longo do tempo, e mesmo de acordo com a frente de lavra que estiver sendo detonada em uma mesma jazida.

FIGURA 09 – Operação de perfuração da rocha por perfuratriz pneumática.

TABELA 02

**PARÂMETROS REPRESENTATIVOS DO PLANO DE FOGO
DIMENSIONADO PARA PEDREIRAS OPERADAS COM BOA TÉCNICA**

PARÂMETRO	DIMENSÃO	UNIDADE
Diâmetro do furo (D)	50,0 a 150,0	mm
Afastamento (V)	33,0 a 39,0 x (D)	m
Espaçamento (E)	38,0 a 51,0 x (D)	m
Sub-furação (U)	10,0 a 12,0 x (D)	m
Tampão	30,0 a 35,0 x (D)	m
Altura da bancada (H)	10,0 a 20,0	m
Inclinação (α)	0,0 a 20,0	graus
Razão de carga por furo “in situ”	0,1 a 0,5	kg/m³
Número de linhas de furos	1 a 3	-

Fonte: Jimeno *et alii*, 1995.

V – afastamento E – Espaçamento H – Altura da bancada
 U – Sub-furação α – inclinação do furo

FIGURA 10 – Vista lateral de bancada em produção, com representação e terminologia de parâmetros do plano de fogo adotado em pedreiras (Tamrock, 1989).

Desta forma, conforme ilustrado pelas figuras 11 a 13, após a operação de perfuração os furos são carregados com explosivos, sendo geralmente utilizados cartuchos com emulsão à base de nitrato de amônia ou então explosivo granulado (anfo - mistura de nitrato de amônia e óleo diesel). Os furos são então ligados por cordel detonante ou linha silenciosa – esta denominada por Ayres da Silva (2000) de “transmissor tubular de onda de choque-TTOC” - podendo ser ainda utilizados acessórios de retardo, de modo a propiciar a detonação de um ou mais furos por espera. A iniciação do fogo é feita por estopim ligado a espoleta.

Os explosivos utilizados em pedreiras são substâncias, ou misturas de substâncias, que, quando excitados por algum agente externo, decompõe-se quimicamente, gerando grandes volumes de gases e altas temperaturas, o que proporciona o fraturamento e desmonte da rocha. Em pedreiras a razão de carregamento, quantidade de explosivo em relação ao total de rocha desmontada por furo, apresenta-se bastante variável, sempre de forma compatível com as características mineralógicas e de fraturamento da rocha que compõe a jazida.

FIGURA 11 – Explosivos comumente utilizados para o carregamento dos furos em pedreiras, quais sejam, granulado tipo anfo - mistura de nitrato de amônia e óleo diesel (ensacado) e cartuchos com emulsão à base de nitrato de amônia; observa-se também o carretel de cordel detonante, utilizado na ligação entre os furos.

FIGURA 12 – Acessórios de explosivos também utilizados para o desmonte da rocha, após o carregamento dos furos – estopim ligado a espoleta, para iniciação do desmonte, e espoleta de retardo, para detonação de um ou mais furos por espera.

FIGURA 13 – Detalhe de conjunto formado pela linha silenciosa – também denominada de transmissor tubular de onda de choque – TTOC – e espoleta. Trata-se de um acessório que vem gradativamente substituindo o cordel detonante em pedreiras, para ligação entre os furos carregados.

Conforme a escala de produção, o consumo mensal de explosivos em uma pedreira chega a milhares de quilos de explosivos, entre emulsão em cartuchos, anfo, cordel detonante, espoletas de retardo e estopins. É importante ressaltar que, segundo Rodrigues (2004), acidentes com explosivos não são frequentes, mas quando ocorrem podem provocar danos irrecuperáveis, tanto de ordem pessoal como material, pelo que devem ser rigorosamente obedecidas todas as normas técnicas e legais incidentes, em todas as etapas de sua utilização, conduzidas sempre por técnicos habilitados e qualificados.

Uma vez realizado o desmonte do minério, com a iniciação e detonação dos explosivos, o mesmo é transformado em blocos com dimensões tais que permitem o seu carregamento e transporte – quando passa a ser denominado de “run-of-mine” em um percurso geralmente variável, em pedreiras, de dezenas a centenas de metros,

até a área de beneficiamento (também chamada de usina de britagem). Ressalte-se que os blocos de rocha gerados pelo desmonte primário, cujas dimensões ultrapassem a máxima suportada na alimentação do britador primário, podem sofrer um desmonte secundário, ou pelo emprego de equipamentos como rompedores hidráulicos ou esferas de aço-manganês (“drop-ball”) lançadas sobre os blocos, com o auxílio de pás carregadoras adaptadas – provocando sua quebra mecânica - ou novamente pelo emprego de explosivos (“fogacho”), quando os blocos são perfurados empregando-se marteletes pneumáticos, alimentados por compressor móvel e dotados de broca integral com pastilhas, após o que os mesmos sofrem novamente uma detonação e fragmentação, para posterior transporte até a usina.

Os empregados alocados no setor de lavra em pedreiras exercem as funções de encarregado e cabo-de-fogo, responsáveis pela condução direta das operações e coordenados pelo responsável técnico do empreendimento, além das funções de operadores dos equipamentos de lavra – perfuratrizes, marteletes, tratores, pás-carregadoras, retro-escavadoras e caminhões – e de auxiliares de serviços de lavra, os quais geralmente exercem as atividades de caráter braçal, sob a supervisão direta do encarregado e/ou do cabo-de-fogo.

5.3 Beneficiamento

Segundo Caetano (2007), beneficiamento é definido como o processo de transformações físicas ou químicas, pelo qual o minério passa após a sua lavra, previamente aos subseqüentes estágios na sua industrialização. Este processo se presta tanto para remover minerais constituintes não desejáveis, aumentando assim a concentração do mineral desejado, quanto para alterar as propriedades físicas do mineral, tal como a classificação de partículas e misturas contidas. Numa perspectiva sistêmica, a entrada seria o material saído da mina (“run-of-mine”) para o estágio de beneficiamento, enquanto que o resultado pode ser o produto final pronto para o mercado ou para outro processo industrial. De maneira ampla, as fases de beneficiamento podem ser divididas em três:

- a) cominuição: no qual o mineral é reduzido a fragmentos menores por britagem, moagem e classificação granulométrica;
- b) concentração: para separar o minério desejado de outros minerais; e
- c) um processo final, como o desaguamento ou a classificação por granulometria.

Em pedreiras, o beneficiamento do minério “run-of-mine” consiste basicamente em sua cominuição e classificação na usina, empregando somente meios físicos – uma vez que não é necessária a separação de minerais do minério - e lançando mão, usualmente, dos seguintes equipamentos, conforme pode ser observado na figura 14.

- alimentadores vibratórios
- calhas vibratórias
- britadores primários
- britadores secundários e terciários
- peneiras vibratórias
- transportadores de correia

FIGURA 14 – Usina de beneficiamento em pedreira, onde encontram-se instalados os equipamentos de cominuição – britadores - e classificação - peneiras.

Assim, em um arranjo típico de usinas de beneficiamento existentes em pedreiras, o minério proveniente da mina, comumente chamado de "rachão", é despejado pelos caminhões em alimentadores vibratórios, com grelha para escalpe do material de menor granulometria; o retido é despejado em britadores primários, de mandíbulas ou giratórios, estes em pedreiras de maior porte; após britado, material se junta ao passante nos alimentadores vibratórios. O material é então transportado por correias até pilhas-pulmão, de onde é retomado por calhas vibratórias e levado por transportadores de correia para peneiras vibratórias, as quais podem apresentar diversos decks. Após a passagem por estas peneiras, o material pode ser ainda levado para britadores secundários e terciários - rebritadores de mandíbulas ou cônicos, inclusive em circuito fechado - quando há a passagem do mesmo por outras peneiras e transportadores de correia. Uma vez completado todo o circuito, são originados os produtos finais, quais seja, pedra britada de diversos tamanhos, pedrisco e pó-de-pedra, estes últimos materiais de menores granulometrias.

Na maior parte das vezes os produtos finais são estocados em pilhas cônicas ao ar livre, existindo todavia pedreiras onde os mesmos podem ser estocados em silos de madeira ou concreto. Para a sua expedição final, da área da pedreira até o local de efetiva utilização pela construção civil, o material é retomado por pá carregadora ou correias, e transportado por via rodoviária em caminhões basculantes, ou mais raramente, por via ferroviária, até os clientes ou centros consumidores.

No setor de beneficiamento de pedreiras estão alocados os empregados no exercício das funções de encarregado, operador dos equipamentos de britagem e auxiliar de serviços, além do operador de pás carregadoras, atuando na retomada das pilhas de pedra britada.

5.4 *Infra-estrutura de apoio*

Para o suporte às operações de lavra e beneficiamento em uma pedreira, faz-se necessária a implantação de uma infra-estrutura de apoio, englobando equipamentos auxiliares, fornecimento de insumos, manutenção e serviços técnico-administrativos.

Neste sentido, uma pedreira normalmente possui implantada, além das áreas de lavra e beneficiamento, uma área de apoio, conforme pode ser observado na figura 15 – área esta que pode ser situada próxima ou a até algumas centenas de metros da lavra e beneficiamento - onde encontram-se construídas, de modo usual, as seguintes edificações:

- escritório técnico-comercial-administrativo
- oficina de manutenção
- almoxarifado
- garagem
- cabines de comando da usina de beneficiamento
- cabines e subestações de energia elétrica
- vestiário-refeitório-alojamento

Paióis de explosivos (emulsão explosiva em cartuchos e anfo) e acessórios (cordel detonante, espoletas e estopins), utilizados nas operações de desmonte da rocha anteriormente descritas, podem também ser parte integrante da infra-estrutura de apoio de pedreiras (figura 16) que estocam estes tipos de insumos, sendo importante ressaltar que sua construção e localização devem seguir rigorosamente as normas do Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados aplicadas e fiscalizadas pelo Ministério da Defesa, as quais prevêm, entre outras, as medidas construtivas e as distâncias mínimas de estradas e edificações, bem como entre os próprios paióis.

Várias pedreiras, contudo, não mais estocam explosivos e acessórios em paióis, tendo optado por receber estes insumos dos fornecedores somente no momento do carregamento e detonação, sendo tal fato observado principalmente naquelas situadas próximas ou dentro de centros urbanos. É de se ressaltar ainda a tendência de terceirização dos próprios serviços de desmonte de rocha.

Os principais equipamentos auxiliares utilizados em pedreiras consistem por sua vez em caminhões basculantes, caminhões-pipa, veículos utilitários e os equipamentos utilizados para manutenção de máquinas e instalações, como maçaricos para corte oxi-acetilênico, máquinas de solda, lixadeiras, esmeris, tornos mecânicos e ferramentas manuais diversas, além de lubrificantes e materiais de reposição. Como principais insumos necessários para a produção de brita, além dos explosivos e acessórios – fornecidos diretamente pelos fabricantes ou revendedores e estocados em paióis, conforme exposto - tem-se o óleo diesel, fornecido por distribuidoras diversas e armazenado em tanques aéreos ou subterrâneos, além da energia elétrica, fornecida por concessionárias locais em alta tensão e rebaixada à tensão de consumo por transformadores trifásicos, instalados em cabines ou subestações nas próprias pedreiras. A água, utilizada tanto para operações de lavagem de máquinas e equipamentos, aspersão na usina de beneficiamento e umectação de acessos – medidas para o controle de emissão de poeiras – quanto para o consumo humano, na maioria das vezes provém de poços freáticos ou artesianos, com profundidades e vazões variáveis.

Considerando suas características, o setor de infra-estrutura de apoio agrupa as funções atuantes na manutenção de equipamentos e instalações - mecânico, lubrificador, abastecedor, borracheiro, eletricitista, funileiro, soldador, pedreiro e auxiliar de serviços - na expedição e atividades de apoio – motorista – e nas atividades de escritório, administrativas, técnicas e comerciais – gerente, engenheiro de minas, topógrafo, apontador de produção, auxiliar administrativo e almoxarife – além dos auxiliares de serviços gerais e vigias.

FIGURA 15 – Infra-estrutura de apoio existente em pedreira de médio porte, podendo ser observado o galpão onde se encontra a oficina de manutenção e o escritório técnico-comercial-administrativo.

FIGURA 16 – Paiol para estocagem de explosivos, o qual pode também integrar a infra-estrutura de apoio em pedreiras.

6 ANÁLISE DA INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE EM PEDREIRAS

A análise da insalubridade e periculosidade em pedreiras, apresentada a seguir, foi realizada sob a luz do marco teórico anteriormente apresentado nesta dissertação, ou seja, sob o enfoque jurídico-pericial, a fim de propiciar a sua caracterização na forma dos diplomas legais e seguindo as diversas operações unitárias no âmbito das atividades produtivas e de apoio, conforme detalhado nos capítulos anteriores.

6.1 Distribuição de funções

Considerando a distribuição das operações em pedreiras nos setores de lavra, beneficiamento e infra-estrutura de apoio, conforme anteriormente descrito no capítulo 5 deste trabalho, a tabela 03 apresenta a seguir, de forma consolidada, a distribuição típica das funções exercidas pelos empregados nestes empreendimentos. Nesta consolidação, com o objetivo de melhor embasar a análise da insalubridade e periculosidade, algumas das funções foram agrupadas, em virtude de apresentarem as mesmas características do ponto de vista da exposição aos agentes ambientais e fatores de risco descritos no capítulo 3, constituindo assim “grupos homogêneos de exposição”, definidos, pela higiene ocupacional, como unidades de trabalho utilizadas para amostragens, análises e tratamento estatístico.

TABELA 03
RELAÇÃO DE FUNÇÕES TÍPICAS DE EMPREGADOS EM PEDREIRAS

SETOR: LAVRA
encarregado de lavra/cabo-de-fogo
operador de pá carregadora/trator/retro-escavadora
operador de perfuratriz
operador de marteleto
motorista de lavra
auxiliar de serviços de lavra
SETOR: BENEFICIAMENTO
encarregado de beneficiamento
operador de britagem
auxiliar de serviços de beneficiamento
operador de pá carregadora
SETOR: INFRA-ESTRUTURA DE APOIO MANUTENÇÃO E EXPEDIÇÃO
mecânico/lubrificador/abastecedor/borracheiro
eletricista
funileiro/soldador
pedreiro
auxiliar de serviços de manutenção
motorista de expedição e apoio
SETOR: INFRA-ESTRUTURA DE APOIO ESCRITÓRIO E SERVIÇOS GERAIS
engenheiro de minas
topógrafo/apontador de produção
gerente/auxiliar administrativo/almoxarife
vigia
auxiliar de serviços gerais

6.2 *Análise da insalubridade*

Uma vez identificados os setores de trabalho, procedeu-se à qualificação dos agentes ambientais que originam legalmente a insalubridade (físicos, químicos e biológicos) presentes nas atividades e operações desenvolvidas pelos empregados de pedreiras, quando do exercício das diversas funções nos diversos ambientes de trabalho – seguindo uma estrutura de avaliação pericial - de acordo com a previsão legal dada pelos anexos nº 1 a 14 da NR-15, aprovada pela Portaria 3.214/78. A fim de permitir o pleno desenvolvimento desta análise, tais agentes são inicialmente relacionados na tabela 04, juntamente com suas fontes geradoras em pedreiras e possíveis efeitos sobre a saúde.

Os possíveis efeitos sobre a saúde decorrentes da exposição aos diversos agentes previstos na NR-15 relacionados na tabela 04, considerando as operações produtivas e de apoio desenvolvidas em pedreiras no território brasileiro, são por sua vez detalhados a seguir, com base no descrito por Bellusci (2002), Mello (2006), Reimberg (2006) e Santos e Cançado (2001), assim como por Torreira (1997).

- ruído: a exposição a sons muito intensos, gerados pelas máquinas e equipamentos de lavra, beneficiamento ou apoio, pode lesionar temporária ou permanentemente as estruturas auditivas na orelha interna, dando origem a perdas de audição; além disso, pode originar distúrbios relacionados ao stress e feitos orgânicos diversos como hipertensão arterial, distúrbios digestivos, ansiedade e fadiga muscular.

- calor: o trabalho realizado em ambientes sujeitos a altas temperaturas – em pedreiras, representado pelo próprio trabalho a céu aberto - pode causar vários tipos de distúrbio, relacionados à instabilidade do sistema cardiocirculatório, sistema de termorregulação do organismo e equilíbrio dos eletrólitos. Dentre estes, relacionam-se a hipertermia – aumento exagerado da temperatura corporal - a desidratação – perda excessiva de água e sais – a síncope do calor e as câibras do calor, estas últimas mais frequentes em trabalhos pesados com sudorese intensa e prolongada.

TABELA 04
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS EM PEDREIRAS -
FONTES GERADORAS E EFEITOS SOBRE A SAÚDE

AGENTES FÍSICOS	PREVISÃO LEGAL – NR-15	FONTES GERADORAS EM PEDREIRAS	POSSÍVEIS EFEITOS À SAÚDE (*)
ruído	Anexos 01 e 02	máquinas em geral	perda auditiva, stress e efeitos orgânicos diversos
calor	Anexo 03	carga solar	hipertermia, desidratação, efeitos sobre o sistema circulatório e câimbras
radiações ionizantes	Anexo 05	não caracterizada legalmente	-
condições hiperbáricas	Anexo 06	não caracterizada legalmente	-
radiações não ionizantes	Anexo 07	carga solar e máquinas de solda	queimaduras e efeitos sobre os olhos
vibrações de corpo inteiro	Anexo 08	máquinas pesadas e caminhões	desordens musculoesqueléticas, nervosas, digestivas e circulatórias
vibrações localizadas	Anexo 08	marteletes pneumáticos	síndrome de Raynaud e efeitos nas articulações
frio	Anexo 09	não caracterizada legalmente	-
umidade	Anexo 10	locais alagados ou encharcados	efeitos sobre o sistema respiratório e dermatoses
AGENTES QUÍMICOS	PREVISÃO LEGAL – NR-15	FONTES GERADORAS EM PEDREIRAS	POSSÍVEIS EFEITOS À SAÚDE (*)
monóxido de carbono	Anexo 11	motores de combustão interna em geral	asfixia química
poeiras minerais	Anexo 12	perfuração da rocha e beneficiamento	pneumoconioses
fumos metálicos e gases de solda	Anexos 11 a 13	máquinas de solda e de corte oxi-acetilênico	intoxicação, asfixia química ou simples e efeitos orgânicos
hidrocarbonetos	Anexo 13	produtos de origem mineral	dermatoses e efeitos orgânicos diversos
álcalis cáusticos	Anexo 13	calda de cimento produtos de limpeza	dermatoses
AGENTES BIOLÓGICOS	PREVISÃO LEGAL – NR-15	FONTES GERADORAS EM PEDREIRAS	POSSÍVEIS EFEITOS À SAÚDE (*)
vírus, bactérias, fungos e parasitas em geral	Anexo 14	material infecto-contagante - resíduos dos sanitários e lixo descartado	infecções, parasitoses, reações alérgicas e intoxicações

(*) Fonte: Bellusci (2002), Mello (2006), Reimberg (2006) e Santos e Cançado (2001).

- radiações não ionizantes: a exposição a este tipo de radiação, que ocorre em pedreiras nos trabalhos realizados a céu aberto e sob carga solar e também, em menor escala, nos trabalhos de soldagem, pode afetar os tecidos biológicos através da absorção da energia e conseqüente mudança de seus níveis nas moléculas, produzindo calor. Os resultados podem ser queimaduras na pele, radiodermatites e envelhecimento precoce, além de efeitos particulares sobre os tecidos dos olhos, nos quais a circulação de sangue é reduzida e portanto não existe uma adequada absorção de calor através da circulação, o que pode resultar na opacificação do cristalino e conseqüentemente em afecções como a catarata.

- vibrações: os efeitos da exposição do corpo humano a vibrações, tanto de corpo inteiro quanto localizadas, depende de sua freqüência e intensidade, uma vez que cada parte do corpo vibra naturalmente em uma freqüência característica. Quando uma vibração externa da mesma freqüência atinge aquela parte – em decorrência de equipamentos como caminhões, no caso de vibrações de corpo inteiro, ou martelotes, no caso de vibrações localizadas - ocorre o fenômeno de absorção da energia pelo corpo e ressonância (amplificação da vibração). Os efeitos resultantes incluem desde desordens musculoesquelatais, nervosas, digestivas e circulatórias, sendo uma das doenças mais conhecidas resultante da exposição a vibrações a Síndrome de Raynaud, na qual os sintomas iniciais são o branqueamento local, em um dos dedos de quaisquer ou ambas as mãos expostas à vibração, bem como a dor, paralisia, formigamento, perda de coordenação, falta de delicadeza e incapacidade para realizar tarefas intrincadas. Progressivamente à exposição à vibração, o branqueamento progride em um ou mais dedos expostos. O estágio final força os trabalhadores a deixarem as suas ocupações face à ameaça de gangrena nos dedos (perda de suprimento do sangue) com possibilidade de amputação do membro. Não há cura para esta doença. O tratamento médico é paliativo.

- umidade: o trabalho em locais alagados ou encharcados, em virtude de águas pluviais ou surgências, pode causar efeitos sobre o sistema respiratório, que podem evoluir para formas mais graves dependendo da resistência do empregado, bem como afecções na pele – dermatoses – devido à proliferação de fungos.

- monóxido de carbono: trata-se de um agente químico originado a partir de motores de combustão interna de máquinas e equipamentos em pedreiras, alimentados geralmente a óleo diesel. Classificado como asfixiante químico, é extremamente perigoso quando concentrado em ambientes fechados, devido à sua combinação com a hemoglobina do sangue - que deixa de transportar o oxigênio para as células - podendo causar a morte em questão de minutos.

- poeiras minerais: a exposição às poeiras minerais, que ocorre durante as operações de perfuração da rocha e beneficiamento do minério, é responsável pelo desenvolvimento de doenças respiratórias - denominadas de pneumoconioses - em função de fatores como a distribuição granulométrica das partículas em suspensão, a sua concentração no ambiente e o tempo de exposição do empregado. Conforme Breviglieri, Possebon e Spinelli (2006), existem dois tipos de pneumoconioses: as fibrogênicas e as não-fibrogênicas. As primeiras provocam alterações permanentes ou destruição da estrutura alveolar, enquanto as segundas provocam uma reação mínima, potencialmente reversível, sem alteração da estrutura alveolar. Dentre as diversas pneumoconioses a mais comum, notadamente na atividade de mineração, é a silicose, doença pulmonar de caráter irreversível e progressiva, causada pela inalação da poeira contendo sílica.

- fumos metálicos e gases de solda: fumos metálicos são particulados gerados pela condensação de vapores durante processos de soldagem, no âmbito de manutenção, em pedreiras. Estes agentes químicos, juntamente com os gases provenientes destes mesmos processos – ou de processos de corte oxi-acetilênico com o emprego de maçaricos – constituem fonte de intoxicação, asfíxia química ou simples (quando há o deslocamento do oxigênio) e ainda efeitos orgânicos diversos, em função do tipo de processo (solda elétrica, mig, tig ou eletrodo revestido) e eletrodos utilizados.

- hidrocarbonetos: a utilização de produtos de origem mineral em pedreiras, representados por óleos e graxas, solventes e tintas, é causa de exposição aos agentes químicos hidrocarbonetos – notadamente aromáticos ou alifáticos - e outros

compostos de carbono. Dentre os efeitos decorrentes desta exposição estão por sua vez as dermatoses (afecções da pele), a irritação primária aos olhos e às membranas mucosas do trato respiratório superior, depressão do sistema nervoso central e alteração na formação das células do sangue.

- álcalis cáusticos: os álcalis cáusticos são produtos com pH superior a 11 ou 12, representados comumente em pedreiras pela calda de cimento, utilizada em obras e reparos, e também por alguns produtos de limpeza como o hipoclorito de sódio concentrado. O contato dermal com álcalis cáusticos constitui uma das maiores causas de dermatoses, uma vez que estes agentes químicos alteram o pH da pele – levemente ácido – o tornando alcalino, além de retirar a camada sebácea de proteção, expondo a pele a agressões e agentes nocivos.

- vírus, bactérias, fungos e parasitas em geral: a coleta de resíduos de sanitários e do lixo descartado nas instalações de pedreiras – resíduos compostos por papel higiênico, plásticos, tecidos, latas, vidros, sobras de alimentos, produtos diversos e outras substâncias descartadas pelos funcionários - efetuada de maneira manual e envolvendo o manuseio e fechamento de sacos colocados em latões e cestos, bem como o seu transporte para local de posterior coleta ou disposição, pode ser fonte de contato com agentes biológicos como vírus, bactérias, fungos, protozoários ou helmínteos, entre outros. Assim, neste tipo de atividade existe o risco de contaminação por vetores biológicos de doenças infecto-contagiosas, bem como de parasitoses, intoxicações ou reações alérgicas diversas.

Dentre os agentes físicos, as radiações ionizantes, as condições hiperbáricas e o frio foram considerados como não caracterizados legalmente em pedreiras no território brasileiro. Ressalte-se que no caso do frio, ainda que possam ocorrer situações de exposição a baixas temperaturas ambientes em pedreiras, em determinadas localidades – notadamente no sudeste e sul do país – e em certos horários e épocas do ano, tais exposições se caracterizam como eventuais, isto é, não se pode falar, mesmo em pedreiras localizadas nas regiões mais meridionais do país, que haja uma exposição permanente e sem qualquer proteção, a temperaturas

similares àquelas verificadas no interior de câmaras frigoríficas. Assim, não são satisfeitas as condições necessárias para que seja caracterizada legalmente a insalubridade, nos termos do anexo nº 9 da NR-15.

Apresentadas as fontes geradoras e descritos os efeitos sobre a saúde, a identificação dos agentes físicos, químicos e biológicos, considerando as funções usualmente desempenhadas pelos empregados de pedreiras e seguindo o arcabouço técnico e legal anteriormente relacionado no capítulo 3, encontra-se apresentada a seguir nas tabelas 05 a 07. Ressalte-se que, na forma da Portaria 3.311/89, foram consideradas somente exposições aos agentes de caráter permanente ou intermitente, ou seja, não foram levadas em conta exposições eventuais.

TABELA 05
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NA LAVRA

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
encarregado de lavra e cabo-de-fogo	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
operador de pá carregadora/trator/retro-escavadora	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável (máquinas sem cabine)	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T. (máquinas sem cabine)		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes (máquinas sem cabine)		
	Anexo 08 - vibrações de corpo inteiro		
operador de perfuratriz	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas minerais)	
	Anexo 10 - umidade		

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

TABELA 05 (CONTINUAÇÃO)
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NA LAVRA

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
operador de martetele	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas)	
	Anexo 08 - vibrações localizadas		
	Anexo 10 - umidade		
motorista de lavra	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 08 - vibrações de corpo inteiro		
auxiliar de serviços de lavra	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas)	
	Anexo 10 - umidade		

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

TABELA 06
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NO BENEFICIAMENTO

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
encarregado de beneficiamento	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
operador de britagem	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
auxiliar de serviços de beneficiamento	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
operador de pá carregadora	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável (máquinas sem cabine)	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T. (máquinas sem cabine)		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes (máquinas sem cabine)		
	Anexo 08 - vibrações de corpo inteiro		

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

TABELA 07
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
mecânico e lubrificador e abastecedor e borracheiro	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 11 – monóxido de carbono	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.	Anexos 11 a 13 – fumos metálicos e gases de solda	
	Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas e solventes)	
eletricista	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.	Não há exposição para esta função	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
funileiro e soldador	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexos 11 a 13 – fumos metálicos e gases de solda	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas e solventes)	
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		
pedreiro	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.	Anexo 13 - álcalis cáusticos (calda de cimento)	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

TABELA 07 (CONTINUAÇÃO)
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
auxiliar de serviços de manutenção	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 11 – monóxido de carbono	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.	Anexo 11 a 13 – fumos metálicos e gases de solda	
	Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 13 – hidrocarbonetos (óleos e graxas e solventes)	
	Anexo 10 - umidade		
motorista de expedição e apoio	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 08 - vibrações de corpo inteiro		
engenheiro de minas	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T.		
	Anexo 07 - radiações não ionizantes		

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

TABELA 07 (CONTINUAÇÃO)
AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS IDENTIFICADOS POR
FUNÇÃO NA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO E ENQUADRAMENTO LEGAL CONFORME ANEXOS 01 A 14 DA NR-15 (PORTARIA 3.214/78)		
	AGENTES FÍSICOS	AGENTES QUÍMICOS	AGENTES BIOLÓGICOS
topógrafo e apontador de produção	Anexo 01 - ruído com valor equivalente superior a 85,0 dB(A) e dose > 1,0 Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T. Anexo 07 - radiações não ionizantes	Anexo 12 - poeira mineral - sílica livre cristalizada com valor acima do L.T. na fração total ou respirável	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
gerente e auxiliar administrativo e almoxarife	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
vigia	Anexo 03 – calor com valor de IBUTG superior ao L.T. Anexo 07 - radiações não ionizantes	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função
auxiliar de serviços gerais	Não há exposição permanente ou intermitente para esta função	Anexo 13 - álcalis cáusticos (hipoclorito de sódio ou similar)	Anexo 14 – vírus, bactérias, fungos e parasitas

OBS: L.T. – limite de tolerância dado pela NR-15

6.3 *Análise da periculosidade*

A análise da periculosidade nas atividades e operações desenvolvidas pelos empregados em pedreiras foi realizada a partir da identificação dos agentes geradores de risco legalmente previstos, quais sejam, explosivos, inflamáveis, energia elétrica e radiações ionizantes, de acordo com o estabelecido respectivamente pelos anexos nsº 1 e 2 da NR-16, aprovada pela Portaria 3.214/78, bem como pelo Decreto 93.412/86 e pela Portaria 518/03, seguindo uma estrutura de avaliação pericial a exemplo da análise da insalubridade (vide item 6.2).

Para tanto, foram selecionadas as funções que envolvem a execução de atividades em contato com estes agentes ou em suas áreas de risco existentes em pedreiras, desde que relacionadas nos quadros descritivos constantes dos diplomas legais acima mencionados, ou seja, com o enquadramento legal devidamente caracterizado. Deve-se enfatizar que, de acordo com a legislação, estas atividades não podem ter caráter eventual, devendo ser intrínsecas ao desempenho da função, caracterizando-se portanto pela habitualidade, ainda que ocupem somente parte da jornada de trabalho.

Foi considerado também, para esta análise, que os paióis de explosivos e acessórios, quando existentes, encontram-se implantados a distâncias superiores àquelas definidas para as áreas de risco definidas pelo anexo nº 1 da NR-16, quando medidas a partir das áreas de beneficiamento e de infra-estrutura (vide quadros nsº 2 a 4 do anexo B do presente trabalho), bem como afastados de quaisquer edificações, rodovias ou outros paióis, inclusive em conformidade com as normas do Ministério do Exército, as quais devem ser obrigatoriamente obedecidas quando de sua construção e licenciamento. Em decorrência, considerou-se que adentram as áreas de risco dos paióis de explosivos e acessórios somente os funcionários diretamente envolvidos nas operações de carregamento dos explosivos e desmonte de rocha. Por outro lado, a exposição a radiações ionizantes foi considerada afastada para todas as funções, uma vez que não existente em pedreiras, na forma da Portaria 518/03.

Neste sentido, a tabela 08 apresenta as funções desempenhadas pelos empregados de pedreiras, identificadas na lavra e na infra-estrutura de apoio, nas quais verificou-se o contato e/ou exposição habitual com agentes ou áreas de risco, seguindo o arcabouço técnico e legal anteriormente relacionado no capítulo 3.

TABELA 08
FUNÇÕES COM CONTATO OU EXPOSIÇÃO EM ÁREA DE RISCO POR
EXPLOSIVOS, INFLAMÁVEIS OU ENERGIA ELÉTRICA

FUNÇÃO	AGENTES PRESENTES NAS ATIVIDADES HABITUAIS EXERCIDAS NA FUNÇÃO - CONFORME ANEXOS 01 E 02 DA NR-16 (PORTARIA 3.214/78) E DECRETO 93.412/86		
	EXPLOSIVOS	INFLAMÁVEIS	ENERGIA ELÉTRICA
LAVRA			
encarregado de lavra e cabo-de-fogo	Anexo 01 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Não há exposição	Não há exposição
auxiliar de serviços de lavra	Anexo 01 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Não há exposição	Não há exposição
INFRA-ESTRUTURA DE APOIO			
lubrificador e abastecedor	Anexo 01 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Anexo 02 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Não há exposição
eletricista	Não há exposição	Não há exposição	Decreto 93.412/86 – execução de atividades em área de risco
engenheiro de minas	Anexo 01 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Não há exposição	Não há exposição
topógrafo	Anexo 01 da NR-16 – execução de atividades em área de risco	Não há exposição	Não há exposição

6.4 Resultados e adicionais devidos

Realizada a análise sob a luz dos diplomas legais, no caso da insalubridade observou-se que praticamente todas as funções exercidas em pedreiras implicam na exposição a algum tipo de agente físico, químico ou biológico, na forma dos anexos nº 1 a 14 da NR-15 aprovada pela Portaria 3.214, com exceção somente daqueles empregados alocados no setor administrativo, com atividades habituais realizadas exclusivamente no âmbito de instalações de apoio como escritório e almoxarifado. Desta forma, para todas as funções em que se comprove a efetiva exposição a tais agentes – sem a adoção de medidas que atenuem ou evitem tal exposição - será devido o adicional de insalubridade, definido pelo art. 192 da CLT como incidente sobre o salário mínimo da região, equivalente a 40% (quarenta por cento) para insalubridade de grau máximo, 20% (vinte por cento) para insalubridade de grau médio, e 10% (dez por cento) para insalubridade de grau mínimo, ressalvando que no caso de incidência de mais de um agente gerador de insalubridade, será apenas considerado o de grau mais elevado para efeito de acréscimo salarial, uma vez que a lei veda o recebimento de adicionais de forma cumulativa.

Já com relação à periculosidade, a partir da análise das atividades efetivamente desenvolvidas em contato com agentes de risco ou aquelas realizadas no interior de áreas de risco, de forma efetiva e não eventual, constatou-se que as funções de encarregado de lavra, cabo-de-fogo, auxiliar de serviços de lavra, lubrificador, abastecedor, engenheiro de minas e topógrafo envolvem a execução de atividades habituais caracterizadas como perigosas por explosivos, seja pelo trabalho direto ou por atividades executadas em área de risco, conforme o anexo nº 1 da NR-16, aprovada pela Portaria 3.214/78. Para as funções de lubrificador e abastecedor, por sua vez, constataram-se atividades habitualmente realizadas em contato direto ou área de risco por inflamáveis, caracterizadas como perigosas conforme o anexo nº 2 da NR-16, aprovada pela Portaria 3.214/78. Finalmente, a execução de atividades perigosas com equipamentos e instalações elétricas, na forma do Decreto 93.412/86, foi caracterizada para a função de eletricitista.

Para estas funções, em decorrência do trabalho habitual em contato com explosivos, inflamáveis ou energia elétrica – ressalvando-se, a exemplo da insalubridade, que não haja ou não seja possível a adoção de medidas que evitem a exposição ao risco - será devido o adicional de periculosidade, incidente sobre o salário do empregado excetuando-se prêmios ou participações em lucros, equivalente a um acréscimo de 30% (trinta por cento) conforme estabelecido pela CLT. Ressalte-se ainda que, mesmo se for constatada a periculosidade por mais de um agente, por exemplo explosivos e inflamáveis, o adicional de periculosidade permanecerá igual, ou seja, não há previsão legal para a somatória em virtude da coexistência de diferentes riscos. Da mesma forma, caso uma função faça jus simultaneamente aos adicionais de insalubridade e periculosidade, o funcionário deverá optar por somente um deles.

Deve-se também ressaltar que os resultados da análise de insalubridade e periculosidade, ora apresentados, referem-se especificamente à relação de funções típicas constantes da tabela 03, conforme item 6.1 do presente trabalho, sendo tais funções naturalmente passíveis, conforme a empresa ou a pedreira, de variações de nomenclatura, ou mesmo com relação ao escopo de atividades efetivamente desenvolvidas no exercício de cada função. Da mesma forma, podem existir acúmulos de funções ou atividades para um mesmo profissional, por exemplo quando o próprio motorista exerce também a função de abastecedor do caminhão, caso em que poderia ter seu trabalho classificado como perigoso por inflamáveis, conforme o anexo nº 2 da NR-16.

No mesmo sentido, as atividades desenvolvidas em área de risco, notadamente no caso de armazenagem de explosivos, podem envolver diferentes funções conforme a pedreira analisada. Assim, caso os paióis estejam implantados a distâncias inferiores àsquelas previstas para as áreas de risco definidas pelo anexo nº 1 da NR-16 (vide quadros nsº 2 a 4 do anexo B do presente trabalho), a partir dos setores de beneficiamento e infra-estrutura de apoio, a área de risco gerada em torno destes paióis poderá abranger os locais de trabalho de funções como encarregado de beneficiamento, mecânico ou mesmo auxiliar administrativo, que passariam assim a

ter seu trabalho tipificado como perigoso em virtude de ser desenvolvido no interior desta área de risco, como estabelecido pelo anexo nº 1 da NR-16.

As considerações anteriores corroboram o caráter particular da análise pericial, ou seja, o levantamento da insalubridade e periculosidade, nas funções de uma determinada pedreira – assim como no caso de outros tipos de empreendimentos industriais - somente poderá ser considerado plenamente válido quando realizado tendo especificamente a referida pedreira como objeto, ainda que a estrutura de cargos e funções neste tipo de mineração siga em linhas gerais, na maioria dos casos, o modelo apresentado no presente trabalho.

Ainda, conforme anteriormente ressaltado, somente terão direito aos adicionais os funcionários enquanto efetivamente expostos aos agentes físicos, químicos ou biológicos, no caso da insalubridade, ou ainda ao trabalho com explosivos, inflamáveis ou energia elétrica, no caso da periculosidade, ou seja, na hipótese de tal exposição ser legalmente descaracterizada ou eliminada, seja pela adoção de proteção individual, proteção coletiva ou medidas administrativas, a empresa não mais terá a obrigação legal de efetuar o pagamento dos adicionais. Considerações a respeito do gerenciamento da insalubridade e periculosidade são por sua vez apresentadas no capítulo 7 da presente dissertação.

6.5 *Estimativa de custos dos adicionais*

A seguir apresenta-se uma estimativa ilustrativa de gastos com o pagamento dos adicionais de insalubridade e periculosidade em pedreiras que não adotem medidas de gerenciamento e controle, permitindo assim ilustrar, de forma genérica, os custos envolvidos na esfera da legislação trabalhista.

Para tanto, serão consideradas hipóteses correlacionando o número de funcionários e o nível salarial médio em algumas pedreiras, sendo estimados os custos anuais totais no caso do pagamento, para todos os funcionários, do adicional de insalubridade em grau máximo e do adicional de periculosidade.

Os valores apresentados tiveram como base o mês de abril de 2008, correspondendo a um salário mínimo de R\$ 415,00 e a um câmbio de aproximadamente US\$ 1,00 igual a R\$ 1,70.

- **Hipótese 1** – pedreira com 20 funcionários e nível salarial médio de R\$ 1.200,00

- Custo anual com adicionais de insalubridade – R\$ 43.160,00

- Custo anual com adicionais de periculosidade – R\$ 93.600,00

- **Hipótese 2** – pedreira com 40 funcionários e nível salarial médio de R\$ 1.500,00

- Custo anual com adicionais de insalubridade – R\$ 86.320,00

- Custo anual com adicionais de periculosidade – R\$ 234.000,00

- **Hipótese 3** – pedreira com 70 funcionários e nível salarial médio de R\$ 1.800,00

- Custo anual com adicionais de insalubridade – R\$ 151.060,00

- Custo anual com adicionais de periculosidade – R\$ 491.400,00

- **Hipótese 4** – pedreira com 100 funcionários e nível salarial médio de R\$ 2.500,00

- Custo anual com adicionais de insalubridade – R\$ 215.800,00

- Custo anual com adicionais de periculosidade – R\$ 975.000,00

Assim, depreende-se que o pagamento dos adicionais de insalubridade e periculosidade pode alcançar valores representativos, principalmente no caso de empresas ou grupos econômicos de menor estrutura. Naturalmente os custos aqui apresentados refletem uma situação extrema, sendo que a maioria das pedreiras se enquadraria em valores intermediários, de acordo com a sua distribuição particular de cargos e funções. Todavia, os valores mostram a importância, para as empresas de mineração e pedreiras em particular, de um adequado gerenciamento dos agentes ambientais e fatores de risco. Acrescente-se ainda que as doenças ou acidentes do trabalho, que têm origem muitas vezes a partir de situações pré-existentes de insalubridade ou periculosidade, podem gerar processos indenizatórios, inclusive na esfera judicial cível, que resultam por vezes em valores vultosos, podendo colocar em risco mesmo a continuidade da existência da empresa.

7 ASPECTOS DE GERENCIAMENTO DA INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE E APLICAÇÕES DA ANÁLISE PERICIAL

7.1 Conceitos de gerenciamento de riscos

O gerenciamento da insalubridade e periculosidade insere-se, de forma integrada, às ações relacionadas à manutenção da qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho, dentro do gerenciamento global de um empreendimento de mineração. Encontra-se especificamente ligado ao sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho, definido por sua vez, segundo Barreiros (2002), como um conjunto de iniciativas formalizado por meio de políticas, programas e procedimentos integrados ao negócio da organização, de maneira a permitir uma situação de conformidade com as exigências legais e demais partes interessadas.

Por outro lado, de acordo com Gruenzner (2003), nas últimas décadas o gerenciamento de riscos se desenvolveu como uma disciplina científica interdisciplinar no campo de estudos conhecido por Ciência da Decisão, a fim de desenvolver métodos para redução de riscos. Inicialmente sua aplicação ocorreu na segurança aeronáutica e em usinas nucleares, e posteriormente, se disseminou na saúde e segurança do trabalho, meio ambiente e transportes. Nas últimas décadas, o gerenciamento de riscos tem sido reconhecido como um elemento essencial para tomada de decisão. Em realidade, o processo de gerenciamento de riscos é o meio pelo qual o governo e outras organizações não governamentais procuram definir a aceitabilidade do risco frente a um perigo, considerando a gravidade e a probabilidade do efeito adverso à saúde, a exposição da população, as medidas de controle dos contaminantes e os custos e benefícios esperados das várias estratégias para redução do risco. No gerenciamento global, a operação segura da instalação requer a implementação de um processo integrado de estruturas, responsabilidades e procedimentos, denominados de sistema de gestão, que atua em consonância com recursos e soluções tecnológicas disponíveis. Existem diversos modelos de programas de gerenciamento de riscos, no entanto, o seu conteúdo consiste basicamente em desenvolver estratégias para identificar, avaliar, controlar e

monitorar os riscos decorrentes dos perigos presentes nos ambientes de trabalho, fornecendo informações necessárias para tomada de ações prioritárias.

Desta forma, em uma determinada pedreira os sistemas implementados, tanto de gestão de segurança e saúde no trabalho quanto de gerenciamento de riscos, devem ser concebidos e adotados de forma a também prever, sempre que possível e tecnicamente viável, a descaracterização ou a eliminação das atividades consideradas legalmente insalubres ou perigosas. Embora existam diversos modelos destes sistemas de gestão, de forma geral os mesmos seguem a estrutura conhecida como PDCA (“plan-do-check-act”), envolvendo as fases sequenciais de identificação e análise da situação, elaboração e execução de medidas corretivas, verificação dos resultados e implementação, padronização e incorporação dos resultados no processo produtivo.

No Brasil, o gerenciamento da insalubridade e periculosidade encontra-se representado, na maioria das pedreiras, pela implementação dos programas de engenharia de segurança e medicina do trabalho exigidos legalmente, os quais também pode-se considerar, de forma genérica, que seguem a estrutura do tipo PDCA. Dentre estes programas, constantes das Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, se destacam para o setor de mineração o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, conhecido como PCMSO, e o Programa de Gerenciamento de Riscos, denominado de PGR.

Todavia, deve-se ter em mente que, conforme apontado por Gruenzner (2003), assim como em toda tomada de decisão, o gerenciamento de riscos também apresenta-se sob o manto da incerteza, e o sucesso do gerenciamento é verificado pela prática e emprego de soluções que tratam das incertezas. Assim, a essência dos programas de segurança e medicina aplicados à mineração decorre da compreensão de que a segurança de uma instalação depende do seu gerenciamento global e não apenas de fatores isolados. Desta forma, a implementação de um PGR, por exemplo, não resulta em um trabalho sem riscos, mas permite o conhecimento e a possibilidade de tratar o problema, de forma a manter os riscos em níveis aceitáveis.

Neste sentido, o adequado gerenciamento da insalubridade e periculosidade em pedreiras, seja pela implantação de um sistema de gestão voluntário ou pela mera adoção dos programas legalmente exigidos, envolve desde medidas de proteção individual e coletiva até medidas administrativas – vide itens 7.2 e 7.3 a seguir - culminando, quando tais medidas efetivamente descaracterizarem ou eliminarem a exposição do empregado aos agentes ambientais ou fatores de risco, com a desobrigação legal do pagamento dos adicionais de insalubridade ou periculosidade.

7.2 *Proteção individual*

A NR-6 (Norma Regulamentadora 6), aprovada pela Portaria 3.214/78 e com redação dada atualmente pela Portaria 25 de 15 de outubro de 2001, considera como equipamento de proteção individual (EPI), todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de agentes ambientais ou riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde no trabalho. Equipamento conjugado de proteção individual é por sua vez entendido como todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Este diploma legal define ainda que o equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Conforme a NR-6, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção completa contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais ou do trabalho, ou enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas, ou então para atender a situações de emergência.

As obrigações do empregador quanto aos EPIs, ainda segundo a NR-6, consistem em:

- adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- exigir seu uso;
- fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada no EPI.

Por outro lado, são as seguintes as obrigações do empregado com relação aos EPIs:

- usar, utilizando-os apenas para a finalidade a que se destina;
- responsabilizar-se por sua guarda e conservação;
- comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para o uso;
- cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Em seu anexo I, a NR-6 relaciona nove categorias distintas de EPIs – proteção da cabeça, proteção dos olhos e face, proteção auditiva, proteção respiratória, proteção do tronco, proteção dos membros superiores e inferiores, proteção do corpo inteiro e proteção contra quedas - as quais são subdivididas de maneira a cobrir todos os riscos tecnicamente passíveis de proteção a partir do emprego deste sistema de proteção.

Assim, como alguns exemplos de EPIs que podem ser utilizados em pedreiras, podem ser relacionados os seguintes:

- capacetes de segurança
- óculos e protetores faciais
- protetores auditivos de inserção ou tipo concha
- máscaras e respiradores com ou sem filtro

- calçados de segurança
- luvas de segurança e cremes de proteção dermal
- vestimentas de segurança
- cintos de segurança e trava-quedas

O dimensionamento e escolha dos EPIs adequados é por sua vez baseado no conhecimento – qualitativo ou quantitativo, quando possível, e sempre avaliado de forma particular para cada empreendimento - dos agentes ambientais e fatores de risco a que estão expostos os empregados no exercício de suas diversas funções, devendo ser conduzido por profissional habilitado e especializado, com base nas próprias informações dos fabricantes de EPIs e também através das metodologias disponibilizadas técnica ou legalmente. Com efeito, de forma complementar ao estabelecido pela NR-6, diversos outros órgãos e institutos igualmente propuseram medidas para a proteção individual dos trabalhadores expostos a agentes físicos, químicos ou biológicos, podendo-se mencionar como exemplo de grande importância, para o trabalho em pedreiras, a IN no. 01 de 11/04/94 do Ministério do Trabalho e Emprego, a qual instruiu, segundo Vieira (2004), a utilização de equipamentos de proteção respiratória de acordo com as diretrizes contidas no Programa de Proteção Respiratória publicado pela Fundacentro. Conforme Torloni e Vieira (2003), este programa visa adequar o uso dos respiradores, de modo a complementar outras medidas de controle existentes e também em situações diversas como manutenção, operações de limpeza, emergência e incêndios.

Para os trabalhos em que haja interação, direta ou indireta, com instalações elétricas e serviços com eletricidade, deve-se seguir também os preceitos da NR-10 (Norma Regulamentadora 10), com redação dada atualmente pela Portaria 598 de 7 de dezembro de 2004.

Finalmente, é importante ressaltar que a entrega e a reposição de todos os EPIs – quando do término de sua vida útil – devem ser devidamente registradas em ficha individual, com as assinaturas do funcionário em cada ocasião.

7.3 *Proteção coletiva e medidas administrativas*

Medidas de proteção coletiva são aquelas onde o controle dos agentes ambientais ou dos riscos é realizado a partir de sua fonte, ou ainda na trajetória destes até o empregado exposto. Baseiam-se fundamentalmente na adoção de medidas de engenharia, que envolvem desde o projeto até a construção de máquinas, equipamentos e instalações. São aplicáveis tanto na prevenção da insalubridade, por exemplo pela redução ou eliminação de agentes como ruído ou poeira por abafadores ou umectação, quanto na prevenção da periculosidade, uma vez que, como mencionado por Vendrame (1997), em algumas situações os equipamentos ou medidas de proteção coletiva promovem a neutralização do risco, tais como enclausuramento e anteparos, com vistas a impedir que o trabalhador entre em área de risco, guardando as distâncias mínimas na instalação de tanques, isolamento de áreas eletrificadas e distâncias de segurança na estocagem, manuseio ou detonação de explosivos.

As medidas de proteção coletiva passíveis de serem adotadas em pedreiras consistem, entre outras, no enclausuramento de motores de máquinas e equipamentos, na umectação de operações como perfuração, beneficiamento e transporte, na adoção de abrigos contra o sol para os funcionários de campo e no aterramento dos equipamentos elétricos, além da instalação de anteparos, como acima exposto. Também neste caso, a exemplo do dimensionamento e escolha de EPIs, a concepção, projeto e implantação das medidas de proteção coletiva, notadamente aquelas integradas às máquinas e equipamentos de produção, devem ser conduzidas por profissional habilitado e conhecedor das particularidades de cada empreendimento.

É importante ressaltar ainda que as medidas de proteção coletiva devem, sempre que possível, ter prioridade sobre as de proteção individual, conforme estabelecido pela NR-6, aprovada pela Portaria 3.214/78.

Com relação às medidas administrativas, estas podem ser consideradas ao mesmo tempo integradas e complementares às individuais e coletivas, notadamente no âmbito dos programas de segurança e medicina do trabalho (PCMSO e PGR), consistindo, no caso de pedreiras e entre outras medidas, no contínuo treinamento e conscientização dos funcionários com relação às normas de segurança e proteção individual e coletiva, na execução de trabalhos especializados somente por pessoas habilitadas e sem desvios de função, na limitação do tempo de exposição aos agentes ambientais – com alternância de períodos sem exposição aos agentes para o desenvolvimento de outros trabalhos para os quais o funcionário esteja habilitado – e na manutenção de instalações e equipamentos apropriados para atendimento a emergências e prestação de primeiros socorros. Sistemas de informação, sinalização e comunicação com os funcionários também podem ser considerados parte integrante das medidas de cunho administrativo.

Uma importante medida administrativa, no âmbito do treinamento com relação às normas de segurança, é o contínuo esclarecimento aos funcionários do caráter compensatório dos adicionais de insalubridade e periculosidade, ou seja, em decorrência de uma eventual implementação de novas medidas de proteção em uma pedreira, tais adicionais poderão deixar de ser pagos, independentemente do período anterior em que os mesmos já tenham sido pagos pela empresa. Naturalmente, tal medida poderá gerar uma situação inicial de insatisfação, pelo que se deve fazer um trabalho junto aos funcionários a fim de que estes entendam que ao mesmo tempo ocorrerá uma melhoria das condições de trabalho, com reflexo direto na sua saúde e integridade, compensando largamente, a longo prazo, a cessação do pagamento dos adicionais.

7.4 *Riscos inerentes ao processo produtivo*

Mesmo quando há a adoção de medidas de proteção individual ou coletiva, ou ainda medidas administrativas, por parte das empresas, alguns dos riscos não deixam de existir para certas funções exercidas nos setores produtivos e de apoio em pedreiras, notadamente no caso da periculosidade. Exemplo claro deste fato são as

funções exercidas em contato com explosivos ou instalações elétricas energizadas, nos quais o risco pode ser minimizado mas nunca eliminado, o que somente ocorreria se não se empregassem mais explosivos ou energia elétrica em pedreiras, o que é obviamente inviável, ao menos no atual estágio de desenvolvimento tecnológico.

Desta forma, em diversas situações verificadas em pedreiras torna-se difícil, senão impossível, a descaracterização da periculosidade, em virtude dos riscos serem inerentes a certas atividades. Em tais situações a análise pericial deve ser especialmente criteriosa, notadamente na verificação e comprovação das medidas de proteção individuais e coletivas efetivamente adotadas, que podem ser eficazes na neutralização da insalubridade, todavia não tendo o mesmo efeito no caso da periculosidade.

Portanto, durante a análise pericial é de suma importância identificar e avaliar também a existência de funções isoladas que, pela sua própria natureza, farão jus ao adicional de periculosidade sobre o salário, independentemente da existência ou não de medidas de proteção.

7.5 Agentes não previstos pela legislação

Embora não sejam objeto da presente dissertação, em virtude de não estarem atualmente no rol dos agentes legalmente ensejadores da insalubridade ou periculosidade, os riscos ergonômicos e os riscos de acidentes usualmente presentes em pedreiras também devem ser contemplados no âmbito do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho pelas empresas, fazendo inclusive parte do roteiro do PGR e estando previstos pela NR-22 (Norma Regulamentadora 22 de segurança e saúde ocupacional na mineração), com redação dada pela Portaria 2.037 de 15 de dezembro de 1999.

Dentre os riscos ergonômicos e de acidentes mais comuns em pedreiras, todavia não legalmente reconhecidos como agentes insalubres ou perigosos pela legislação atual, pode-se citar:

- postura inadequada
- sobre-esforços físicos
- trabalhos em altura
- trabalhos de vigilância com possível exposição à violência
- queda, projeção ou impacto de partículas ou objetos
- desabamentos e soterramentos
- ocorrência de incêndios
- ferimentos nas extremidades dos membros, como cortes ou esmagamentos

Por seu turno, a eventual deficiência de iluminação não é mais, por si só, fato gerador de insalubridade, devido à revogação do anexo nº 4 da NR-15 por meio da Portaria 3.751 de 23 de novembro de 1990, sendo atualmente também considerada um risco ergonômico e, igualmente, de acidentes.

Considerando portanto sua importância, tais riscos – assim como outros eventualmente identificados, por exemplo os conhecidos como psicossociais, relacionados com o ritmo e natureza do trabalho - devem ser analisados e adequadamente gerenciados em pedreiras, da mesma forma que aqueles tipificados pela lei como geradores da insalubridade e periculosidade, descritos no capítulo 3 da presente dissertação.

Finalmente, não se pode esquecer ainda do caráter dinâmico da legislação, pelo que os riscos ergonômicos ou de acidentes anteriormente relacionados, ou ainda outros, podem vir a ser, futuramente, alçados à categoria de agentes legalmente geradores de insalubridade ou periculosidade.

7.6 Análise pericial em programas de segurança e elaboração de documentos

Em termos legais, conforme anteriormente relacionado no item 7.1 da presente dissertação, todas as empresas de mineração - incluindo pedreiras - no âmbito das ações para preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores, são obrigadas a implementar, com a supervisão de profissionais habilitados, diversos programas de engenharia de segurança e medicina do trabalho previstos nas Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, dentre os quais se destacam os previstos pela a NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com redação dada pela Portaria 24 de 29 de dezembro de 1994) e pela NR-22 (Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, com redação dada pela Portaria 2.037 de 15 de dezembro de 1999, este incluindo ainda o disposto na Portaria 25 de 29 de dezembro de 1994, qual seja o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA).

O PCMSO engloba a prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores. Deve ser executado por um médico do trabalho e incluir os exames relacionados no corpo do diploma legal, compreendendo avaliação clínica e testes complementares, realizados com periodicidade bianual para trabalhadores entre 18 e 45 anos, ou anual para os que não se enquadrem nesta condição. Os exames periódicos podem ainda ser realizados a intervalos menores que um ano, a critério do médico responsável, se notificado pelo agente de inspeção do trabalho ou ainda como resultado de negociação coletiva. Para cada exame realizado, deve ser emitido o respectivo Atestado de Saúde Ocupacional. Em caso de verificação, após os exames, de exposição excessiva ao risco, ocorrência ou agravamento de doenças profissionais, cabe ao médico responsável indicar, de acordo com a gravidade do caso, o afastamento do trabalhador da função e/ou o encaminhamento do mesmo à Previdência Social.

O PGR visa por sua vez a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de agentes ambientais, riscos ergonômicos e riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, sendo obrigatório a todas as empresas de mineração ou permissionários de lavra garimpeira. Deve ser conduzido por profissional especializado e estar articulado com o PCMSO e o disposto nas demais Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria 3.214/78, sendo sintetizado em um documento-base incluindo o planejamento anual com estabelecimento de metas e cronograma, a estratégia e metodologia de ação, a forma de registro, manutenção e divulgação dos dados e a periodicidade e forma de avaliação de seu desenvolvimento.

O desenvolvimento da elaboração do PGR se dá a partir deste documento-base, seguindo as etapas sucessivas descritas abaixo:

- análise preliminar das funções e atividades desenvolvidas pelos funcionários;
- vistoria técnica para reconhecimento dos agentes ambientais (físicos, químicos e biológicos), riscos ergonômicos e de acidentes presentes nas atividades e operações desenvolvidas pelos funcionários, bem como o levantamento da documentação existente (ficha de EPI, mapa de riscos, etc.);
- avaliação técnica dos agentes ambientais reconhecidos, que possam causar danos à saúde do trabalhador, utilizando-se o instrumental e a metodologia descritos na NR-15 da Portaria 3214/78, ou, na ausência destes, aqueles adotados pela ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, verificando o seu enquadramento nos padrões técnicos e legais vigentes;
- investigação e análise de acidentes e plano de emergência;
- análise da ergonomia e organização do trabalho;
- definição das medidas de controle a serem adotadas pelo empregador para proteção individual ou coletiva e avaliação de sua eficácia, incluindo proteção respiratória e demais equipamentos de proteção individual de uso obrigatório;
- definição de um plano de monitoramento contínuo, com o registro e divulgação dos dados obtidos nas avaliações.

Desta forma, o PGR tem como um dos principais objetivos estabelecer os critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas, considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e também os resultados dos exames médicos definidos por lei, com avaliações periódicas de seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários, bem como o estabelecimento de novas metas e prioridades.

Conforme exposto neste trabalho, na maioria das pedreiras do país, notadamente nas de pequeno a médio porte, a gestão da segurança e saúde do trabalho é representada basicamente pela implementação do PCMSO e no PGR, cuja concepção e elaboração geralmente são conduzidas por empresas de consultoria externas, baseadas, em muitos casos, em levantamentos de campo expeditos ou de curta duração. Assim, por implicar na avaliação específica e detalhada dos agentes ambientais e fatores de risco a que estão expostos os empregados no exercício de suas diversas funções, a análise pericial, seja aquela conduzida obrigatoriamente no âmbito de processos trabalhistas, ou a realizada por iniciativa das próprias empresas em caráter preventivo, de maneira a antecipar e evitar as demandas judiciais, assume um papel de importância no fornecimento de subsídios para programas como o PCMSO e o PGR, disponibilizando informações, a partir dos levantamentos realizados para a apuração da insalubridade e periculosidade, que podem muitas vezes suprir a falta de uma avaliação técnica mais acurada quando da elaboração ou mesmo durante a implementação de tais programas.

Da mesma maneira, também no cumprimento das obrigações legais no âmbito previdenciário por parte das empresas, face às alterações na legislação que vêm ocorrendo desde a década de 1990, a análise pericial, seja obrigatória ou voluntária, pode se constituir em fonte de importantes dados técnicos, necessários para a confecção dos documentos exigidos.

Com efeito, tais modificações na legislação previdenciária, iniciadas a partir da promulgação das Leis 8.212 e 8.213 de 24 de julho de 1991, introduziram como condição necessária, para a obtenção de aposentadoria especial por exposição a

agentes nocivos por parte do trabalhador, a efetiva comprovação desta exposição com base em laudo técnico expedido por profissional habilitado, exigindo assim a avaliação técnica de tais agentes quando efetivamente presentes no ambiente de trabalho. Ressalte-se que desde a década de 1960 já existia o instituto da aposentadoria especial, todavia esta era concedida pelo INSS com base no simples enquadramento da função exercida nos grupos profissionais previstos na legislação, sem qualquer tipo de levantamento técnico.

Assim, na esteira destas mudanças legais, visando a comprovação da efetiva exposição do trabalhador aos agentes nocivos – denominação dada pelo INSS aos agentes físicos, químicos e biológicos - foi instituído pelo Decreto 3.048, de 6 de maio de 1999, o Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT), e, na sequência, o Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), por meio do Decreto 4.032 de 26 de novembro de 2001. O PPP, documento exigido pelo INSS desde janeiro de 2004 para instrução do requerimento de aposentadoria especial, foi instituído como um formulário que ratificou a necessidade da avaliação técnica individualizada dos agentes nocivos em virtude de reunir e consolidar as informações administrativas, os resultados das avaliações do ambiente de trabalho e a monitorização biológica do trabalhador, de maneira a constituir um histórico de sua vida profissional.

Neste sentido, funcionários de pedreiras podem vir a obter a aposentadoria especial, ou seja, com tempo de serviço de 15 e 25 anos, quando comprovada a exposição permanente, segundo os critérios da legislação previdenciária e de forma devidamente registrada no LTCAT ou PPP, aos agentes nocivos que possam prejudicar a sua saúde ou integridade física, sendo possível lançar-se mão, para esta comprovação, também das avaliações e resultados das análises de cunho pericial realizadas ao longo de sua vida laboral, o que foi inclusive ratificado pelo INSS por meio de suas instruções normativas. Acrescente-se que registros destes documentos podem inclusive ser requisitados por eventual perícia médica do INSS, para fins de concessão de outros benefícios aos funcionários.

Ainda no âmbito previdenciário, destaca-se a recente modificação do Regime Geral da Previdência Social pelo Decreto 6.042 de 12 de fevereiro de 2007, com a regulamentação do Fator Acidentário de Prevenção (FAP), criado a partir da Lei 10.666 de 08 de maio de 2003, e do Nexo Técnico Epidemiológico (NTEP), relacionado na Lei 11.430 de 26 de dezembro de 2006.

O cálculo do FAP, que consiste num multiplicador variável entre 0,50 a 2,00 a ser aplicado na alíquota de contribuição do denominado “seguro acidente de trabalho” (equivalente a 1%, 2% ou 3% sobre a folha de pagamento, somando-se à contribuição patronal para o INSS) por parte das empresas, deverá ser subsidiado pelo NTEP, definindo desta forma uma nova sistemática de reconhecimento de agravos ocupacionais em função da prevalência de doenças e de fatores de risco em determinado ramo de atividade, resultando assim desde a redução em 50% até o aumento em 100% desta alíquota.

De acordo com o Decreto 6.042, em seu artigo 202-A, os índices de frequência, gravidade e custo, a serem considerados para o cálculo do FAP, deverão seguir metodologia aprovada pelo Conselho Nacional de Previdência Social, levando-se em conta (i) para o índice de frequência, a quantidade de benefícios incapacitantes cujos agravos causadores da incapacidade tenham gerado benefício acidentário com significância estatística capaz de estabelecer nexo epidemiológico entre a atividade da empresa e a entidade mórbida, acrescentada da quantidade de benefícios de pensão por morte acidentária; (ii) para o índice de gravidade, a somatória, expressa em dias, da duração do benefício incapacitante considerado nos termos do inciso I, tomada a expectativa de vida como parâmetro para a definição da data de cessação de auxílio-acidente e pensão por morte acidentária; e (iii) para o índice de custo, a somatória do valor correspondente ao salário-de-benefício diário de cada um dos benefícios considerados no inciso I do artigo 202-A deste Decreto, multiplicado pela respectiva gravidade.

O anexo V do Decreto 6.042 traz ainda uma relação de atividades preponderantes e correspondentes graus de risco de acordo com o CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) para os diversos ramos da economia, sobre os quais deverá ser aplicado o FAP. No caso específico de pedreiras, neste anexo existem várias denominações aplicáveis para a atividade, como “extração de granito e beneficiamento associado”, “extração de basalto e beneficiamento associado” ou ainda “extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento associado”. Para todas estas denominações, contudo, a atividade enquadra-se com grau de risco equivalente a um adicional de 2% sobre a contribuição previdenciária sobre a folha de pagamento. Portanto, com a aplicação do FAP, no caso de pedreiras o valor da alíquota do denominado “seguro acidente de trabalho” poderá ser majorado a 4% ou reduzido a até 1%, fundamentalmente em função dos investimentos em medidas de proteção individual, coletivas e administrativas, ou seja, de acordo com a eficácia de seu sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho, corroborando assim a importância do adequado gerenciamento da insalubridade e periculosidade, conforme anteriormente exposto no capítulo 7.

Ressalte-se ainda que, até a finalização desta dissertação, a aplicação do FAP estava com previsão de entrada em vigor em janeiro de 2009.

Pelo exposto, fica ratificada a importância da utilização do levantamento e análise pericial como ferramenta de gestão de segurança, a qual recomenda-se seja implementada de forma voluntária e em caráter preventivo pelas empresas, tanto no âmbito de programas legalmente exigidos como o PCMSO e o PGR, quanto para o cumprimento, com o menor dispêndio possível, das obrigações previdenciárias.

8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados demonstraram que é comum a ocorrência, na maioria das funções desenvolvidas pelos funcionários de pedreiras, de insalubridade, decorrente da exposição a agentes ambientais, ou seja, físicos, químicos ou biológicos, e de periculosidade, resultante do trabalho com explosivos, inflamáveis ou energia elétrica, ambas legalmente tipificadas pela atual legislação trabalhista brasileira.

Tais situações podem acarretar em prejuízos, tanto para a saúde ou integridade física, no caso dos funcionários, quanto financeiros, no caso das empresas, estes resultantes de sentenças judiciais condenatórias, tanto na esfera trabalhista como na cível. Neste sentido, foram levantadas e discutidas algumas das possíveis formas de gerenciamento da insalubridade e periculosidade, integradas por sua vez às ações relacionadas à manutenção da qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho, dentro do gerenciamento global dos riscos normalmente presentes em um empreendimento de mineração.

O principal instrumento para a apuração da insalubridade e periculosidade é por sua vez a perícia técnica, a qual é realizada por profissional habilitado e envolve desde a análise de documentos até levantamentos em campo, sendo os resultados consubstanciados no denominado laudo pericial, meio de prova largamente utilizado pelas autoridades competentes, como juízes em processos trabalhistas.

Em virtude de envolver a avaliação específica e detalhada dos agentes ambientais e fatores de risco a que estão expostos os empregados no exercício de suas diversas funções, o levantamento e a análise pericial, como os realizados no âmbito de processos judiciais, podem também oferecer subsídios para uma melhor concepção e elaboração de programas obrigatórios para mineração como o PCMSO e o PGR, bem como para a confecção de documentos e cumprimento das obrigações, com menores custos para as empresas, no âmbito previdenciário.

Os ganhos com o correto conhecimento, avaliação e gerenciamento da insalubridade e periculosidade em pedreiras iniciam-se para os funcionários, pela manutenção de sua saúde e integridade, continuando para as empresas, que reduzem seus custos com pagamento de adicionais, contribuições previdenciárias e indenizações, e finalmente refletem-se em todo o conjunto da sociedade.

Esta dissertação não teve a pretensão de apresentar uma caracterização definitiva e absoluta da insalubridade e periculosidade em pedreiras, mesmo porque o trabalho do perito judicial é realizado, por sua própria natureza, tendo como ponto de partida um litígio entre duas ou mais partes, e portanto estando sempre cercado de polêmica. Neste sentido, sugere-se que novos estudos sejam realizados, relacionando levantamentos periciais, segurança do trabalho e atividades em pedreiras ou em outros tipos de mineração, bem como aprofundando os temas aqui tratados, como por exemplo estudos epidemiológicos acerca dos efeitos decorrentes da exposição aos diversos agentes geradores de insalubridade, ou ainda levantamentos de acidentes com origem em situações de periculosidade.

Adicionalmente, sugere-se às diferentes instâncias da Justiça do Trabalho, naturalmente dentro das regras impostas pelo segredo de justiça, a criação de um banco de dados que relacione os resultados de processos que tenham por objeto a insalubridade ou a periculosidade, os ramos de atuação das empresas, e os agentes ambientais e fatores de risco apurados no curso dos levantamentos periciais.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACGHI – American Conference of Governmental Industrial Hygienists. **TLVs (Threshold Limit Values) and BEIs (Biological Exposure Limits)**, USA: 2006.

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

AYRES DA SILVA, L. A. **Transmissores Tubulares de Onda de Choque - TTOC**. São Paulo: In: Jornada de Iniciação Científica, 2000. Anais, v. 1, 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS MAGISTRADOS DA JUSTIÇA DO TRABALHO. **Justiça do Trabalho: estrutura e composição**. Disponível em <http://www.anamatra.org.br>. Acesso em 13 set.2007.

BARBOSA FILHO, A. N. **Insalubridade e periculosidade**: manual de iniciação pericial. São Paulo: Atlas, 2004.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.

BARREIROS, D. **Gestão da segurança e saúde no trabalho: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral**. Tese (Doutorado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002. 317 p.

BELLUSCI, S. M. **Doenças profissionais ou do trabalho**. São Paulo: Editora Senac, 2002.

BON, A. M. T. **Exposição ocupacional à sílica e silicose entre trabalhadores de marmorarias, no município de São Paulo**. Tese (Doutorado). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2006. 204 p.

BRANDIMILLER, P. A. **Perícia judicial em acidentes e doenças do trabalho**. São Paulo: Editora Senac, 1996.

BRASIL. (legislação). **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. (legislação). **Lei 5.869 de 11 de janeiro de 1973**. Código de Processo Civil.

BRASIL. (legislação). **Lei 6.514 de 22 de dezembro de 1977**.

BRASIL. (legislação). **Lei 7.369 de 20 de setembro de 1985**.

BRASIL. (legislação). **Lei 7.410 de 27 de novembro de 1985**.

BRASIL. (legislação). **Lei 8.212 de 24 de julho de 1.991**.

BRASIL. (legislação). **Lei 8.213 de 24 de julho de 1.991**.

BRASIL. (legislação). **Lei 8.455 de 24 de agosto de 1992**.

BRASIL. (legislação). **Lei 10.666 de 08 de maio de 2003**.

BRASIL. (legislação). **Lei 11.430 de 26 de dezembro de 2006**.

BRASIL. (legislação). **Decreto-Lei 5.452 de 1º de maio de 1943**. Consolidação das Leis do Trabalho.

BRASIL. (legislação). **Decreto-Lei 227 de 27 de fevereiro de 1967**. Código de Mineração.

BRASIL. (legislação). **Decreto 62.934 de 02 de abril de 1968.**

BRASIL. (legislação). **Decreto 3.048 de 6 de maio de 1.999.**

BRASIL. (legislação). **Decreto 4.032 de 26 de novembro de 2001.**

BRASIL. (legislação). **Decreto 6.042 de 12 de fevereiro de 2007.**

BRASIL. (legislação). **Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978.**

BRASIL. (legislação). **Portaria 3.751 de 23/11/1990.**

BRASIL. (legislação). **Portaria 25 de 15 de outubro de 2001.**

BRASIL. (legislação). **Portaria 518 de 4 de abril de 2003.**

BREVIGLIERO, E.; POSSEBON, J.; SPINELLI, R. **Higiene ocupacional.** São Paulo: Editora Senac, 2006.

BRITISH STANDARDS INSTITUTE **Occupational health and safety management systems. Guide** – BS 8800:2004. England: 2004.

CAETANO, A. C. **Modelo teórico de triagem em licenciamento ambiental para atividades minerárias de baixo impacto no Brasil.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Centro Universitário Senac, 2007. 269 p.

CARDOSO, M. **NR-15 - Revisão Urgente.** Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 43-62, ago. 2007.

CUNHA, I. A. **Exposição ocupacional à vibração em mãos e braços em marmorarias no município de São Paulo.** Tese (Doutorado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 153 p.

FERRARI, I.; MARTINS, M. R. **Consolidação das Leis do Trabalho, 3: doutrina, jurisprudência predominante e procedimentos administrativos: segurança e medicina do trabalho, artigos 154 a 201.** São Paulo: Editora LTR, 2007.

FERREIRA, A. B. H. **O minidicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

FREITAS, J. B. P. *et alii.* **Avaliação de ambientes de trabalho em trabalhadores expostos a poeira de sílica e fibras de asbesto.** São Paulo: Rede, 1998.

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

JIMENO, C. L. *et alii.* **Drilling and blasting of rocks.** USA: A. A. Balkema Publishers, 1995.

LIEBER, R. R.; ROMANO-LIEBER, N. S. **O conceito de risco: Janus reinventado.** In MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. (organização). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós.* Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

LUEDERS, A. **O ambiente de trabalho, insalubridade e periculosidade: impacto nas organizações.** Dissertação (Mestrado). Jaraguá do Sul: Fundação Educacional Jaraguense – FERJ e Escola Superior de Administração e Gerência - ESAG, 1988.

PAUSTENBACH, D. J. **Updating OSHA's permissible exposure limits: putting politics aside.** American Industrial Hygiene Association Journal, USA: 1997

PRESIDENCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. **Legislação.** Disponível em <http://www.presidencia.gov.br/> Acesso em 19 set.2007.

MACEDO, A. J.B.; BAZANTE, A. J.; BOANTES, E. J. L. **Seleção do método de lavra: arte e ciência**. Ouro Preto: Rem, Rev. Esc. Minas vol.54 no.3, 2001.

MAGALHÃES, A. D. F. *et alii*. **Perícia contábil: uma abordagem teórica, ética, legal, processual e operacional**. São Paulo: Atlas, 1995.

MEDEIROS, E. B. **Um modelo de gestão integrada de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional para o desenvolvimento sustentável: setor de mineração**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

MELLO, S. **Trabalho sob o sol: proteção nunca é demais**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 50-57, dez. 2006.

MENDES, R.; CAMPOS, A. C. C. **Responsabilidade de todos: melhorar as condições de trabalho no setor é desafio que envolve toda a cadeia produtiva**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 111-122, set. 2007.

MOREIRA, A. C. S. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho: uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. 184 p.

NAHAS, M. E.; VAGO, J. R. **Trabalho com minerais: informação preciosa**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 54-62, jun. 2004.

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

PEREIRA, A. D.; **Tratado de segurança e saúde ocupacional, vol III: aspectos técnicos e jurídicos: NR-13 a NR-15.** São Paulo: Editora LTR, 2005.

PEREIRA, A. D.; **Tratado de segurança e saúde ocupacional, vol IV: aspectos técnicos e jurídicos: NR-16 a NR-18.** São Paulo: Editora LTR, 2005.

PICCARDI, T. **A representatividade da voz do trabalhador no discurso jurídico trabalhista: aspectos da construção do sujeito social trabalhador.** Tese (Doutorado). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2005. 304 p.

REIMBERG, C. **Trabalho com solda: processo de risco.** Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 51-56, fev. 2006.

REKUS, J. F. **Nível de exposição: qual é o real significado do termo limite de tolerância.** Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 52-55, fev. 1997.

RODRIGUES, G. L. **Poeira e ruído na produção de brita a partir de basalto e gnaiss nas regiões de Londrina e Curitiba, Paraná: Incidência sobre trabalhadores e meio ambiente.** Tese (Doutorado). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004.

SALIBA, T. M.; CORRÊA, M. **Insalubridade e periculosidade. aspectos técnicos e práticos.** São Paulo: Editora LTR, 1995.

SANTANA, C. M. S. **A perícia contábil e sua contribuição na sentença judicial: um estudo exploratório.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 1999.

SANTOS, A.; CANÇADO, R. **Poeiras no ambiente.** Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 86-92, ago. 2001.

TAVEIRA, A. L. S. **Análise qualitativa da distribuição de custos ambientais. Estudo de caso da Samarco Mineração S.A.** Dissertação (Mestrado). Campinas. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1997. 162 p.

TEIXEIRA FILHO, M. A. **Petição inicial e resposta do réu.** São Paulo: Editora LTR, 1996.

TORREIRA, R. P. **Segurança industrial e saúde.** São Paulo: Ex-libris, 1997.

TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. **Manual de Proteção Respiratória.** São Paulo: ABHO, 2003.

VENDRAME, A. C. F. **Curso de introdução à perícia judicial.** São Paulo: Editora LTR, 1997.

VIEIRA, A. V. **Avaliação do programa de proteção respiratória em uma mina subterrânea de ouro.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. 97 p.

VIEIRA, S. I., coordenador; **O perito judicial: aspectos legais e técnicos.** São Paulo: Editora LTR, 2006.

10 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AYRES DA SILVA, L. A. **Design and Construction in Mining, Petroleum and Civil Engineering: Proceedings**. São Paulo: In: South American Conference in Rock Mechanics / Brazilian Conference in Rock Mechanics, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA - ABGE, **Glossário de Termos Técnicos de Geologia de Engenharia**. São Paulo: 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9653**: Minerações em áreas urbanas com uso de explosivos - redução de riscos. Rio de Janeiro: 2005.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ENGENHEIRO DE MINAS: **Glossário de termos técnicos de mineração – setor lavra de minas**. São Paulo: 1987.

BASTOS, L. R. et al. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisas, teses, dissertações e monografias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

BRASIL. (legislação) **Segurança e medicina do trabalho**. manuais de legislação atlas. São Paulo: Atlas, 2007.

BRITISH STANDARDS INSTITUTE **Occupational health and safety management systems. Requirements – BS OHSAS 18001:2007**. England: BSI, 2007.

BURGESS, W. A. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais**. Belo Horizonte: Ergo Editora Ltda., 1997.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5a. Edição: São Paulo. Prentice Hall, 2002.

DIESEL FILHO, A. **Setor de Extremos**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 26-44, out. 1997.

FÁBRICA DE AÇO PAULISTA **Manual de britagem** 5ª. Edição. São Paulo: Faço, 1994

FANTAZZINI, M. L.; CICCIO, F. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas**. São Paulo: Fundacentro, 1994.

GANASOTO, J. M. O.; FANTAZZINI, M. L.; SAAD, I. F. S. D. **Riscos químicos**. São Paulo: Fundacentro, 1994.

GERGES, S. N. Y. **Protetores auditivos**. Florianópolis: NR Editora, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to man**. EUA: Taylor & Francis, 1988.

HUNTER, D. **The diseases of occupations**. London: Hodder and Stoughton, 1978.

HUSTRULID, W. **Blasting principles for open pit mining - Volume I**. USA: A. A. Balkema Publishers, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 2ª. Ed., São Paulo: Atlas, 1995.

MAIA NETO, F. **Perícias judiciais de engenharia: doutrina, prática e jurisprudência**. Belo Horizonte: Del Rey Editora, 1993.

MALTA, C. **Vade mecum legal do perito de insalubridade e periculosidade**. São Paulo: Editora LTR, 2000.

MARTINS, S. P. **Doutrina e prática forense. Modelos de petições, recursos, sentenças e outros.** São Paulo: Atlas, 1996.

MINISTÉRIO DA PREVIDENCIA SOCIAL. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho 2006.** Disponível em www.previdencia.gov.br. Acesso em 12 mar. 2008.

MINISTÉRIO DA PREVIDENCIA SOCIAL. **SISLEX – Sistema de legislação, jurisprudência e pareceres.** Disponível em www.previdencia.gov.br. Acesso em 16 out. 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Inspeção do Trabalho: Segurança e Saúde no Trabalho.** Disponível em www.mte.gov.br. Acesso em 27 ago.2007 e 13 set.2007.

_____. **Norma de Higiene Ocupacional NHO-01:** Procedimento técnico: Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo: Fundacentro, 1999.

_____. **Norma de Higiene Ocupacional NHO-03:** Método de ensaio: Análise gravimétrica de aerodispersóides sólidos coletados sobre filtros de membrana. São Paulo: Fundacentro, 2001.

_____. **Norma de Higiene Ocupacional NHO-06:** Procedimento técnico: Avaliação da exposição ocupacional ao calor. São Paulo: Fundacentro, 2002.

_____. **Norma de Higiene Ocupacional NHO-07:** Procedimento técnico: Calibração de bombas de amostragem individual pelo método da bolha de sabão. São Paulo: Fundacentro, 2001.

NUDELMANN, A. A.; DA COSTA, E. A.; SELIGMAN, J.; IBANEZ, R. N. **Perda auditiva induzida pelo ruído.** Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2001.

OSH (Occupational Safety and Health) **Glossary: words and expressions used in safety and health at work**. Geneva: ILO, 1993.

PADUAN, R. **Especial trabalho: a lei que parou no tempo**. São Paulo: Revista Exame p. 106-112, 29 ago. 2007.

PARSONS, K. **Human thermal environments**: the effects of hot, moderate and cold environments on human health, confort and performance. E.U.A.: Taylor & Francis, 1993.

PINHEIRO, J. L.; LINS, J.; GONÇALVES, D. C.; NOGUEIRA, M. C. **Sob o sol**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 88-96, set. 2007.

RUSSOMANO, M. V. **Curso de direito do trabalho**, 8ª. Ed. São Paulo: Juruá, 2001.

_____. **Segurança química** [on-line]. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/ambiente/temas.cfm?id=45&area=Conceito>>. Acesso em: 15 set.2007.

SAFE MINE ENGENHARIA LTDA. **Plano de Aproveitamento Econômico**. Coplan Construtora Planalto Ltda.: São Paulo, 2007.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de Avaliação e Controle de Poeira**. São Paulo: Editora LTR, 2002.

SALIM. C. A.; CARVALHO, L. F. **Saúde e segurança no ambiente de trabalho**: contextos e vertentes. Belo Horizonte: Fundacentro/Universidade Federal de São João Del Rei, 2002.

SILVA FILHO, A. L. **Segurança química – risco químico no meio ambiente de trabalho**. São Paulo: Editora LTR, 1999.

SOUZA, R. G. **Vibração: despertar para prevenção**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 90-93, mar. 2006.

TAMROCK **Surface drilling and blasting**. Finlândia: Tamrock, 1989.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 2ª. REGIÃO. **Institucional – Estatísticas**. Disponível em <http://www.trt02.gov.br> Acesso em 02 out. 2007.

VENDRAME, A. C. **Vibrações: movimento perigoso**. Novo Hamburgo: Revista Proteção p. 60-62, dez. 2004.

VIEIRA, S. I.; PEREIRA JR., C. **Guia prático do perito trabalhista: aspectos legais, técnicos e questões polêmicas**. Belo Horizonte: Ergo Editora Ltda., 1997.

WELLS ASTETE, M.; GIAMPAOLI, E.; ZIDAM, L.N. **Riscos físicos**. São Paulo: Fundacentro, 1991.

ZANGRADO, C. H. **Resumo do direito do trabalho**. São Paulo: Edições Trabalhistas, 2000.

11 GLOSSÁRIO

Afastamento – distância entre furos de mina e a superfície livre ou entre duas linhas de furos consecutivas

Anfo - mistura de nitrato de amônia e óleo diesel, em proporções definidas, utilizada como explosivo

Bancada – local preparado para desmonte do minério ou estéril, sendo formada, na lavra a céu aberto, por três superfícies, dois planos horizontais ou sub-horizontais que constituem o topo e o pé da bancada (ou berma) e uma superfície vertical ou fortemente inclinada que constitui a face da bancada

Beneficiamento - processo de transformações físicas ou químicas, pelo qual o minério passa por uma preparação para subsequente estágio na sua industrialização

Bit – elemento de aço duro ou carbetto de tungstênio utilizado em coroas de perfuração de perfuratrizes

Bota-fora – local de despejo de estéril

Cabo-de-fogo – funcionário habilitado a manusear explosivos

Capeamento - camada superior de estéril que recobre uma jazida

Cava – abertura na crosta terrestre promovida pela lavra a céu aberto

Classificação – separação de fragmentos do minério por processos como o peneiramento

Cominuição - operação na qual o minério é reduzido a fragmentos menores por processos como a britagem ou moagem

Cordel detonante – acessório para transmissão de energia de ativação e iniciação instantânea da detonação ao longo do furo de mina ou de vários furos destinados à detonação simultânea, sendo constituído por um invólucro protetor e núcleo de explosivos de alta velocidade

Decapeamento - operação de remoção da camada superior de estéril que recobre uma jazida

Deflagração – reação química que se propaga termicamente, com velocidade de propagação inferior à velocidade do som no explosivo

Desmonte – ação de fragmentação da rocha ou desagregação do material constituinte do sub-solo

Detonação – reação química experimentada pelo explosivo detonante; caracteriza-se pela velocidade de propagação, na massa explosiva, superior à do som, gerando ondas de choque e gases a altas pressões e temperaturas

Espaçamento – distância entre dois furos de mina consecutivos, em uma mesma linha de perfuração

Escorva – ligação do elemento transmissor de energia ao elemento iniciador, por exemplo espoleta ao cartucho de explosivo

Espoleta – cápsula carregada com explosivo de alta sensibilidade, destinada à iniciação da detonação de cargas explosivas

Estéril – solo ou rocha não mineralizada ou com mineralização inferior a níveis economicamente admissíveis

Estopim – acessório utilizado para transmissão de energia e iniciação da detonação de cargas explosivas, normalmente constituído por uma capa protetora de tecido ou plástico com núcleo de pólvora

Explosivo – substância ou mistura de substâncias que, mediante a ação de um agente iniciador, experimenta reação química convertendo-se, em curto espaço de tempo, em outros compostos geralmente mais estáveis, liberando grande quantidade de energia e produzindo gases a altas pressões e temperaturas

Fogo – em mineração, sinônimo de detonação no desmonte com explosivos

Furo de mina – perfuração em rocha destinada ao desmonte por explosivos

Jazida - toda massa individualizada de minério, aflorando à superfície ou existente no interior da Terra, que seja passível de extração de maneira lucrativa

Lavra – conjunto de operações destinadas à extração industrial de substâncias minerais ou fósseis de uma jazida

Lavra à céu aberto – lavra desenvolvida somente na superfície

Linha silenciosa – também denominado de “transmissor tubular de onda de choque – TTOC”, acessório para iniciação instantânea da detonação ao longo do furo de mina ou de vários furos destinados à detonação simultânea, sendo constituído por um tubo plástico, no interior do qual é depositada uma fina camada de explosivo detonante que, quando iniciado por espoleta, transmite a energia para ativação da coluna explosiva como uma onda de choque de alta intensidade

Mina – jazida em lavra cujo produto tem características principais suas propriedades químicas ou mineralógicas

Minério – mineral ou uma associação de minerais (rocha) que pode ser explorado economicamente

Plano de fogo – projeto de desmonte com explosivos que inclui a disposição e as características dos furos, cargas de explosivos, acessórios e a sequência de detonação

Razão de carga ou razão de carregamento linear – quantidade de explosivo utilizado em um metro linear de perfuração

Razão de carga ou razão de carregamento volumétrica – quantidade de explosivo necessária para o desmonte de um metro cúbico de rocha

Retardo – dispositivo que inserido entre dois ramos de cordel, retarda a detonação por um período determinado de tempo

Run-of-mine – minério desmontado proveniente da frente de lavra, direcionado para o beneficiamento ou expedição

Sub-furação – porção do furo de mina que se estende abaixo do final da bancada

Talude – parede lateral de uma cava à céu aberto

Tampão – material estéril usualmente disposto na parte superior, sobre a carga explosiva, nos furos de mina

ANEXOS

ANEXO A
CARACTERIZAÇÃO DA INSALUBRIDADE
QUADROS CONSTANTES DA LEGISLAÇÃO
NR-15
RUÍDO, CALOR E AGENTES QUÍMICOS

NR-15 – ANEXO Nº 1 (RUÍDO)

**EXPOSIÇÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL A DIFERENTES NÍVEIS DE
RUÍDO**

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

NR-15 – ANEXO N° 3 (CALOR)

QUADRO N° 1

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO (por hora)	TIPO DE ATIVIDADE		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

QUADRO N° 2

M (Kcal/h)	MÁXIMO IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

NR-15 – ANEXO N° 3 (CALOR)

QUADRO N°3

TAXAS DE METABOLISMO POR TIPO DE ATIVIDADE

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante.	550

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Acetaldeído			78	140	máximo
Acetato de cellosolve		+	78	420	médio
Acetato de éter monoetílico de etileno glicol (vide acetato de cellosolve)			-	-	-
Acetato de etila			310	1090	mínimo
Acetato de 2-etóxi etila (vide acetato de cellosolve)			-	-	-
Acetileno			Axfixante	simples	-
Acetona			780	1870	mínimo
Acetonitrila			30	55	máximo
Ácido acético			8	20	médio
Ácido cianídrico		+	8	9	máximo
Ácido clorídrico	+		4	5,5	máximo
Ácido crômico (névoa)			-	0,04	máximo
Ácido etanóico (vide ácido acético)			-	-	-

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Ácido fluorídrico			2,5	1,5	máximo
Ácido fórmico			4	7	médio
Ácido metanóico (vide ácido fórmico)			-	-	-
Acrilato de metila		+	8	27	máximo
Acrilonitrila		+	16	35	máximo
Alcool isoamílico			78	280	mínimo
Alcool n-butílico	+	+	40	115	máximo
Alcool isobutílico			40	115	médio
Alcool sec-butílico (2-butanol)			115	350	médio
Alcool terc-butílico			78	235	médio
Alcool etílico			780	1480	mínimo
Alcool furfurílico		+	4	15,5	médio
Alcool metil amílico (vide metil isobutil carbinol)			-	-	-
Alcool metílico		+	156	200	máximo
Alcool n-propílico		+	156	390	médio
Alcool isopropílico		+	310	765	médio
Aldeído acético (vide acetaldeído)			-	-	-
Aldeído fórmico (vide formaldeído)			-	-	-

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1 (CONTINUAÇÃO)

AGENTES QUÍMICOS	Valor Teto	Absorção também p/ pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Amônia			20	14	médio
Anidro sulfuroso (vide dióxido de enxofre)			-	-	-
Anilina		+	4	15	máximo
Argônio			Asfixante	simples	-
Arsina (arsenamina)			0,04	0,16	máximo
Brometo de etila			156	695	máximo
Brometo de metila		+	12	47	máximo
Bromo			0,08	0,6	máximo
Bromoetano (vide brometo de etila)			-	-	-
Bromofórmio		+	0,4	4	médio
Bromometano (vide brometo de metila)			-	-	-
1,3 Butadieno			780	1720	médio
n-Butano			470	1090	médio
n-Butano (vide álcool n-butilico)			-	-	-
sec-Butanol (vide álcool sec-butilico)			-	-	-

*ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

*** O Benzeno foi retirado desta Tabela conforme Portaria n.º 3, de 10-03-1994 (DOU, 16-03-1994)

AGENTES QUÍMICOS	Valor Teto	Absorção também p/ pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Butanona (vide metil etil cetona)			-	-	-
1-Butanotiol (vide butil mercaptana)			-	-	-
n-Butilamina	+	+	4	12	máximo
Butil cellosolve		+	39	190	médio
n-Butil mercaptana			0,4	1,2	médio
2-Butóxi etanol (vide butil cellosolve)			-	-	-
Cellosolve (vide 2-etóxi etanol)			-	-	-
Chumbo			-	0,1	máximo
Cianeto de metila (vide acetonitrila)			-	-	-
Cianeto de vinila (vide acrilonitrila)			-	-	-
Cianogênio			8	16	máximo
Ciclohexano			235	820	médio
Ciclohexanol			40	160	máximo
Ciclohexilamina		+	8	32	máximo
Cloreto de carbonila (vide fosgênio)			-	-	-

*ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1 (CONTINUAÇÃO)

AGENTES QUÍMICOS	Valor Teto	Absorção também p/ pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Cloreto de etila			780	2030	médio
Cloreto de fenila (vide cloro benzeno)			-	-	-
Cloreto de metila			78	165	máximo
Cloreto de metileno			156	560	máximo
Cloreto de vinila	+		156	398	máximo
Cloreto de vinilideno			8	31	máximo
Cloro			0,8	2,3	máximo
Clorobenzeno			59	275	médio
Clorobromometano			156	820	máximo
Cloroetano (vide cloreto de etila)			-	-	-
Cloroetilico (vide cloreto de vinila)			-	-	-
Clorodifluometano (freon 22)			780	2730	mínimo
Clorofórmio			20	94	máximo
1-Cloro 1-nitropropano			16	78	máximo
Cloroprene		+	20	70	máximo
Cumeno		+	39	190	máximo
Decaborano		+	0,04	0,25	máximo
Demeton		+	0,008	0,08	máximo

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

AGENTES QUÍMICOS	Valor Teto	Absorção também p/ pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Diamina (vide hidrazina)			-	-	-
Diborano			0,08	0,08	máximo
1,2-Dibromoetano		+	16	110	médio
o-Diclorobenzeno			39	235	máximo
Diclorodifluometano (freon 12)	+		780	3860	mínimo
1,1 Dicloroetano			156	640	médio
1,2 Dicloroetano			39	156	máximo
1,1 Dicloreotileno (vide cloreto de vinilideno)			-	-	-
1,2 Dicloroetileno			155	615	médio
Diclorometano (vide cloreto de metileno)			-	-	-
1,1 Dicloro-1-nitroetano	+		8	47	máximo
1,2 Dicloropropano			59	275	máximo
Diclorotetrafluoreto (freon 114)			780	5460	mínimo
Diethyl amina			20	59	médio
Diethyl éter (vide éter etílico)			-	-	-
2,4 Diisocianato de tolueno (TDI)	+		0,016	0,11	máximo
Diisopropilamina		+	4	16	máximo

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1 (CONTINUAÇÃO)

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Dimetilacetamida		+	8	28	máximo
Dimetilamina			8	14	médio
Dimetiformamida			8	24	médio
I,I Dimetil hidrazina		+	0,4	0,8	máximo
Dióxido de carbono			3900	7020	mínimo
Dióxido de cloro			0,08	0,25	máximo
Dióxido de enxofre			4	10	máximo
Dióxido de nitrogênio	+		4	7	máximo
Dissulfeto de carbono		+	16	47	máximo
Estibina			0,08	0,4	máximo
Estireno			78	328	médio
Etanol (vide acetaldeído)			—	—	—
Etano			Asfixiante	simples	—
Etanol (vide etílico)			—	—	—
Etanotiol (vide etil mercaptana)			—	—	—
Éter decloroetílico		+	4	24	máximo
Éter etílico			310	940	médio
Éter monobutílico do etileno glicol (vide butil cellosolve)			—	—	—
Éter monoetílico do etileno glicol (vide cellosolve)			—	—	—

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Éter monometílico do etileno glicol (vide metil cellosolve)			—	—	—
Etilamina			8	14	máximo
Etilbenzeno			78	340	médio
Etileno			Asfixiante	simples	—
Etilenoimina		+	0,4	0,8	máximo
Etil mercaptana			0,4	0,8	médio
n-Etil morfina		+	16	74	médio
2-Etoxietanol		+	78	290	médio
Fenol		+	4	15	máximo
Fluorotriclorometano (freon 11)			780	4370	médio
Formaldeído (formol)	+		1,6	2,3	máximo
Fosfina (fosfamina)			0,23	0,3	máximo
Fosgênio			0,08	0,3	máximo
Freon 11 (vide flortriclorometano)			—	—	—
Freon 12 (vide diclorodifluorometano)			—	—	—
Freon 22 (vide clorodifluorometano)			—	—	—
Freon 113 (vide 1,1,2,2-tricloro-1,2,2-trifluoretano)			—	—	—

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

**mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1 (CONTINUAÇÃO)

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m*	
Freon 114 (vide decaclorotetrafluoretano)			—	—	—
Gás amoníaco (vide amônia)			—	—	—
Gás carbônico (vide dióxido de carbono)			—	—	—
Gás cianídrico (vide ácido cianídrico)			—	—	—
Gás clorídrico (vide ácido clorídrico)			—	—	—
Gás sulfídrico			8	12	máximo
Hélio			Asfixiante	simples	—
Hidrazina		+	0,08	0,08	máximo
Hidreto de antimônio (vide estibina)			—	—	—
Hidrogênio			Asfixiante	simples	—
Isobutanol (vide álcool isobutílico)			—	—	—
Isopropilamina			4	9,5	médio
Isopropil benzeno (vide cumeno)			—	—	—
Mercúrio (todas as formas exceto orgânicas)			—	0,04	máximo
Metacrilato de metila			78	320	mínimo
Metano			Asfixiante	simples	—
Metanol (vide álcool metílico)			—	—	—

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m*	
Metilamina			8	9,5	máximo
Metil cellosolve		+	20	60	máximo
Metil ciclohexanol			39	180	médio
Metilclorofórmio			275	1480	médio
Metil demeton		+	—	0,4	máximo
metil etil cetona			155	460	médio
Metil isobutilcarbinol		+	20	78	máximo
Metil mercaptana (metanotiol)			0,04	0,8	médio
2-Metoxi etanol (vide metil cellosolve)			—	—	—
Monometil hidrazina	+	+	0,16	0,27	máximo
Monóxido de carbono			39	43	máximo
Negro de fumo ⁽¹⁾				3,5	máximo
Neônio			Asfixiante	simples	—
Níquel carbonila (níquel tetracarbonila)			0,04	0,28	máximo
Nitrato de n-propila			20	85	máximo
Nitroetano			78	245	médio
Nitrometano			78	195	máximo
1 - Nitropropano			20	70	médio
2 - Nitropropano			20	70	médio
Oxido de etileno			39	70	máximo

*ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

**mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

NR-15 – ANEXO Nº 11 (AGENTES QUÍMICOS)

QUADRO Nº 1 (CONTINUAÇÃO)

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			Ppm*	mg/m ³ **	
Óxido nítrico (NO)			20	23	máximo
Óxido nitroso (N ₂ O)			Asfixiante	simples	-
Ozona			0,08	0,16	máximo
Pentaborano			0,004	0,008	máximo
n-Pentano		+	470	1400	mínimo
Percloroetileno			78	525	médio
Piridina			4	12	médio
n-propano			Asfixiante	simples	-
n-Propanol (vide álcool n-propílico)			-	-	-
iso-Propanol (vide álcool isopropílico)			-	-	-
Propanona (vide acetona)			-	-	-
Propileno			Asfixiante	simples	-
Propileno imina		+	1,6	4	máximo
Sulfato de dimetila	+	+	0,08	0,4	máximo
Sulfeto de hidrogênio (vide gás sulfídrico)			-	-	-
Systox (vide demeton)			-	-	-
1,1,2,2,Tetrabromoetano			0,8	11	médio
Tetracloroeto de carbono		+	8	50	máximo

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			Ppm*	mg/m ³ **	
Tetracloroetano		+	4	27	máximo
Tetracloroetileno (vide percloroetileno)			-	-	-
Tetrahidrofurano			156	460	máximo
Tolueno (toluol)		+	78	290	médio
Tolueno-2,4-diisocianato (TDI) (vide 2,4 diisocianato de tolueno)			-	-	-
Tribromometano (vide bromofórmio)			-	-	-
Tricloroeto de vinila (vide 1,1,2 tricloroetano)			-	-	-
1,1,1 Tricloroetano (vide metil clorofórmio)			-	-	-
1,1,2 Tricloroetano		+	8	35	médio
Tricloroetileno			78	420	máximo
Triclorometano (vide clorofórmio)			-	-	-
1,2,3 Tricloropropano			40	235	máximo
1,1,2 Tricloro-1,2,2 trifluoretano (freon 113)			780	5930	médio
Trietilamina			20	78	máximo
Trifluoromonobromometano			780	4760	médio
Vinibenzeno (vide estireno)			-	-	-
Xileno (xilol)			78	340	médio

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

ANEXO B
CARACTERIZAÇÃO DA PERICULOSIDADE
QUADROS CONSTANTES DA LEGISLAÇÃO
NR-16 – EXPLOSIVOS E INFLAMÁVEIS
DECRETO 93.412/86 - ENERGIA ELÉTRICA
PORTARIA 518/03 - RADIAÇÕES IONIZANTES

NR-16 – ANEXO N° 1 (EXPLOSIVOS)**QUADRO N° 1**

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30%
a) no armazenamento de explosivos	Todos os trabalhadores nessa atividade ou que permaneçam na área de risco
b) no transporte de explosivos	Todos os trabalhadores nessa atividade
c) na operação de escorva dos cartuchos de explosivos	Todos os trabalhadores nessa atividade
d) na operação de carregamento de explosivos	Todos os trabalhadores nessa atividade
e) na detonação	Todos os trabalhadores nessa atividade
f) na verificação de detonações falhadas	Todos os trabalhadores nessa atividade
g) na queima e destruição de explosivos deteriorados	Todos os trabalhadores nessa atividade
h) nas operações de manuseio de explosivos	Todos os trabalhadores nessa atividade

QUADRO N° 2

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS	FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
até 4.500	45 metros
mais de 4.500 até 45.000	90 metros
mais de 45.000 até 90.000	110 metros
mais de 90.000 até 225.000*	180 metros

* Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada

NR-16 – ANEXO N° 1 (EXPLOSIVOS)

QUADRO N° 3

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS	FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
até 20	75 metros
mais de 20 até 200	220 metros
mais de 200 até 900	300 metros
mais de 900 até 2.200	370 metros
mais de 2.200 até 4.500	460 metros
mais de 4.500 até 6.800	500 metros
mais de 6.800 até 9.000*	530 metros

* Quantidade máxima que não pode ser ultrapassada

QUADRO N° 4

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS	FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
até 23	45 metros
mais de 23 até 45	75 metros
mais de 45 até 90	110 metros
mais de 90 até 135	160 metros
mais de 135 até 180	200 metros
mais de 180 até 225	220 metros
mais de 225 até 270	250 metros
mais de 270 até 300	265 metros
mais de 300 até 360	280 metros
mais de 360 até 400	300 metros
mais de 400 até 450	310 metros
mais de 450 até 680	345 metros

NR-16 – ANEXO N° 1 (EXPLOSIVOS)

QUADRO N° 4 (CONTINUAÇÃO)

QUANTIDADE ARMAZENADA EM QUILOS			FAIXA DE TERRENO ATÉ A DISTÂNCIA MÁXIMA DE
mais de	680 até	900	365 metros
mais de	900 até	1.300	405 metros
mais de	1.300 até	1.800	435 metros
mais de	1.800 até	2.200	460 metros
mais de	2.200 até	2.700	480 metros
mais de	2.700 até	3.100	490 metros
mais de	3.100 até	3.600	510 metros
mais de	3.600 até	4.000	520 metros
mais de	4.000 até	4.500	530 metros
mais de	4.500 até	6.800	570 metros
mais de	6.800 até	9.000	620 metros
mais de	9.000 até	11.300	660 metros
mais de	11.300 até	13.600	700 metros
mais de	13.600 até	18.100	780 metros
mais de	18.100 até	22.600	860 metros
mais de	22.600 até	34.000	1.000 metros
mais de	34.000 até	45.300	1.100 metros
mais de	45.300 até	68.000	1.150 metros
mais de	68.000 até	90.700	1.250 metros
mais de	90.700 até	113.300	1.350 metros

NR-16 – ANEXO Nº 2 (INFLAMÁVEIS)

QUADRO DE ATIVIDADES

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30%
a) na produção, transporte, processamento e armazenagem de gás liquefeito.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
b) no transporte e armazenagem de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos e de vasilhames vazios não desgaseificados ou decantados.	todos os trabalhadores da área de operação.
c) nos pontos de reabastecimento de aeronaves.	todos os trabalhadores da área de operação.
d) nos locais de carregamento de navios-tanque, vagões-tanque e caminhões-tanque e enchimento de vasilhames, com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
e) nos locais de descarga de navios-tanque, vagões-tanque e caminhões-tanque com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos ou de vasilhames vazios não desgaseificados ou decantados.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
f) nos serviços de operações e manutenção de navios-tanque, vagões-tanque, caminhões-tanque, bombas e vasilhames, com inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos, ou vazios não desgaseificados ou decantados.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
g) nas operações de desgaseificação, decantação e reparos de vasilhames não desgaseificados ou decantados.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
h) nas operações de teste de aparelhos de consumo de gás e seus equipamentos.	todos os trabalhadores nessas atividades ou que operam na área de risco.
i) no transporte de inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos em caminhão-tanque.	motorista e ajudantes.
j) no transporte de vasilhames (em caminhões de carga), contendo inflamável líquido, em quantidade total igual ou superior a 200 litros.	motorista e ajudantes.

NR-16 – ANEXO N° 2 (INFLAMÁVEIS)**QUADRO DE ATIVIDADES (CONTINUAÇÃO)**

ATIVIDADES	ADICIONAL DE 30%
l) no transporte de vasilhames (em carreta ou caminhão de carga), contendo inflamável gasoso e líquido, em quantidade total, igual ou superior a 135 quilos.	motorista e ajudantes.
m) na operação em postos de serviço e bombas de abastecimento de inflamáveis líquidos.	operador de bomba e trabalhadores que operam na área de risco.

NR-16 – ANEXO Nº 2 (INFLAMÁVEIS)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO

ATIVIDADE	ÁREA DE RISCO
a) poços de petróleo em produção de gás.	círculo com raio de 30 metros, no mínimo, com centro na boca do poço.
b) unidade de processamento das refinarias.	faixa de 30 metros de largura, no mínimo, contornando a área de operação.
c) outros locais de refinaria onde se realizam operações com inflamáveis em estado de volatilização ou possibilidade de volatilização decorrente de falha ou defeito dos sistemas de segurança e fechamento de válvulas.	faixa de 15 metros de largura, no mínimo, contornando a área de operação.
d) tanques de inflamáveis líquidos.	toda a bacia de segurança.
e) tanques elevados de inflamáveis gasosos.	círculo com raio de 3 metros com centro nos pontos de vazamento eventual (válvulas, registros, dispositivos de medição por escapamento, gaxetas).
f) carga e descarga de inflamáveis líquidos contidos em navios, chatas e batelões.	afastamento de 15 metros da beira do cais, durante a operação, com extensão correspondente ao comprimento da embarcação.
g) abastecimento de aeronaves.	toda a área de operação.
h) enchimento de vagões-tanque e caminhões-tanque com inflamáveis líquidos.	círculo com raio de 15 metros com centro nas bocas de enchimento dos tanques.
i) enchimento de vagões-tanque e caminhões-tanque com inflamáveis gasosos liquefeitos.	círculo com raio de 7,5 metros com centro nos pontos de vazamento eventual (válvulas e registros).
j) enchimento de vasilhames com inflamáveis gasosos liquefeitos.	círculo com raio de 15 metros com centro nos bicos de enchimento.
l) enchimento de vasilhames com inflamáveis líquidos, em locais abertos.	círculo com raio de 7,5 metros com centro nos bicos de enchimento.
m) enchimento de vasilhames com inflamáveis líquidos, em recinto fechado.	toda a área interna do recinto.
n) manutenção de viaturas-tanques, bombas e vasilhames que continham inflamável líquido.	local de operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos externos.

NR-16 – ANEXO Nº 2 (INFLAMÁVEIS)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)

ATIVIDADE	ÁREA DE RISCO
o) desgaseificação, decantação e reparos de vasilhames não desgaseificados ou decantados, utilizados no transporte de inflamáveis.	local de operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
p) testes em aparelhos de consumo de gás e seus equipamentos.	local de operação, acrescido de faixa de 7,5 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
q) abastecimento de inflamáveis.	toda a área de operação, abrangendo, no mínimo, círculo com raio de 7,5 metros com centro no ponto de abastecimento e o círculo com raio de 7,5 metros na bomba de abastecimento da viatura e faixa de 7,5 metros de largura para ambos os lados da máquina.
r) armazenamento de vasilhames que contenham inflamáveis líquidos ou vazios não desgaseificados ou decantados em locais abertos.	faixa de 3 metros de largura em torno dos seus pontos externos.
s) armazenamento de vasilhames que contenham inflamáveis líquidos ou vazios não desgaseificados, ou decantados, em recinto fechado.	toda a área interna do recinto.
t) carga e descarga de vasilhames contendo inflamáveis líquidos ou vasilhames vazios não desgaseificados ou decantados, transportados por navios, chatas ou batelões.	afastamento de 3 metros da beira do cais, durante a operação, com extensão correspondente ao comprimento da embarcação.

DECRETO 93.412/86 (ENERGIA ELÉTRICA)**QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO**

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
1 - Atividades de construção, operação e manutenção de redes de linhas aéreas de alta e baixa tensões integrantes de sistemas elétricos de potência, energizadas mas com possibilidade de energização, acidental ou por falha operacional, incluindo:	1 - Estruturas, condutores e equipamentos de linhas aéreas de transmissão, subtransmissão e distribuição, incluindo plataformas e cestos aéreos usados para execução dos trabalhos.
1.1 - Montagem, instalação, substituição, conservação, reparos, ensaios e testes de: verificação, inspeção, levantamento, supervisão e fiscalização; fusíveis, condutores, pára-raios, postes, torres, chaves, muflas, isoladores, transformadores, capacitores, medidores, reguladores de tensão, religadores, seccionadores, carrier (onda portadora via linhas de transmissão), cruzetas, relé e braço de iluminação pública, aparelho de medição gráfica, bases de concreto ou alvenaria de torres, postes e estrutura de sustentação de redes e linhas aéreas e demais componentes das redes aéreas.	- Pátio e salas de operação de subestações. - Cabines de distribuição. - Estruturas, condutores e equipamentos de redes de tração elétrica, incluindo escadas, plataformas e cestos aéreos usados para execução dos trabalhos
1.2 - Corte e poda de árvores.	
1.3 - Ligações e cortes de consumidores.	
1.4 - Manobras aéreas e subterrâneas de redes e linhas.	
1.5 - Manobras em subestação.	
1.6 - Testes de curto em linhas de transmissão.	

DECRETO 93.412/86 (ENERGIA ELÉTRICA)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
1.7 - Manutenção de fontes de alimentação de sistemas de comunicação.	
1.8 - Leitura em consumidores de alta tensão.	
1.9 - Aferição em equipamentos de medição.	
1.10 - Medidas de resistências, lançamentos e instalação de cabo contra-peso.	
1.11 - Medidas de campo elétrico, rádio, interferência e correntes induzidas.	
1.12 - Testes elétricos em instalações de terceiros em faixas de linhas de transmissão (oleodutos, gasodutos, etc.).	
1.13 - Pintura de estruturas e equipamentos.	
1.14 - Verificação, inspeção, inclusive aérea, fiscalização, levantamento de dados e supervisão de serviços técnicos.	
2 - Atividades de construção, operação e manutenção de redes e linhas subterrâneas de alta e baixa tensões integrantes de sistemas elétricos de potência, energizados ou desenergizados, mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional, incluindo:	2 - Valas, bancos de dutos, canaletas, condutores, recintos internos de caixas, poços de inspeção, câmaras, galerias, túneis, estrutura, terminais e áreas de superfície correspondentes.

DECRETO 93.412/86 (ENERGIA ELÉTRICA)**QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)**

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
2.1 - Montagem, instalação, substituição, manutenção e reparos de: barramentos, transformadores, disjuntores, chaves e seccionadoras, condensadores, chaves a óleo, transformadores para instrumentos, cabos subterrâneos e subaquáticos, painéis, circuitos elétricos, contatos, muflas e isoladores e demais componentes de redes subterrâneas.	Áreas submersas em rios, lagos e mares.
2.2 - Construção civil, instalação, substituição e limpeza de: valas, bancos de dutos, dutos, condutos, canaletas, galerias, túneis, caixas ou poços de inspeção, câmaras.	
2.3 - Medição, verificação, ensaios, testes, inspeção, fiscalização, levantamento de dados e supervisões de serviços técnicos.	
3 - Atividades de inspeção, testes, ensaios, calibração, medição e reparos em equipamentos e materiais elétricos, eletrônicos, eletromecânicos e de segurança individual e coletiva em sistemas elétricos de potência de alta e baixa tensão.	<p>3 - Áreas das oficinas e laboratórios de testes e manutenção elétrica, eletrônica e eletromecânica onde são executados testes, ensaios, calibração e reparos de equipamentos energizados ou passíveis de energizamento acidental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sala de controle e casas de máquinas de usinas e unidades geradoras. - Pátios e salas de operação de subestações, inclusive consumidoras. - Salas de ensaios elétricos de alta tensão. - Sala de controle dos centros de operações.

DECRETO 93.412/86 (ENERGIA ELÉTRICA)**QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)**

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
4 - Atividades de construção, operação e manutenção nas usinas, unidades geradoras, subestações e cabinas de distribuição em operações, integrantes de sistemas de potência, energizado ou desenergizado com possibilidade de voltar a funcionar ou energizar-se acidentalmente ou por falha operacional, incluindo:	4 - Pontos de medição e cabinas de distribuição, inclusive de consumidores. - Salas de controles, casa de máquinas, barragens de usinas e unidades geradoras. - Pátios e salas de operações de subestações, inclusive consumidoras.
4.1 - Montagem, desmontagem, operação e conservação de: medidores, relês, chaves, disjuntores e religadores, caixas de controle, cabos de força, cabos de controle, barramentos, baterias e carregadores, transformadores, sistemas antiincêndio e de resfriamento, bancos de capacitores, reatores, reguladores, equipamentos eletrônicos, eletrônicos mecânicos e eletroeletrônicos, painéis, pára-raios, áreas de circulação, estruturas-suporte e demais instalações e equipamentos elétricos.	
4.2 - Construção de: valas de dutos, canaletas, bases de equipamentos, estruturas, condutos e demais instalações.	
4.3 - Serviços de limpeza, pintura e sinalização de instalações e equipamentos elétricos.	
4.4 - Ensaaios, testes, medições, supervisão, fiscalizações e levantamentos de circuitos e equipamentos elétricos, eletrônicos de telecomunicação e telecontrole.	

DECRETO 93.412/86 (ENERGIA ELÉTRICA)**QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)**

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
5 - Atividades de treinamento em equipamentos ou instalações energizadas ou desenergizadas mas com possibilidade de energização acidental ou por falha operacional.	5 - Todas as áreas descritas nos itens anteriores.

PORTARIA 518/03 (RADIAÇÕES IONIZANTES)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
1. Produção, utilização, processamento, transporte, guarda, estocagem, e manuseio de materiais radioativos, selados e não selados, de estado físico e forma química quaisquer, naturais ou artificiais, incluindo:	Minas e depósitos de materiais radioativos. Plantas-piloto e usinas de beneficiamento de minerais radioativos. Outras áreas sujeitas a risco potencial devido às radiações ionizantes.
1.1 Prospeção, mineração, operação, beneficiamento e processamento de minerais radioativos.	Lixiviação de minerais radioativos para a produção de concentrados de urânio e tório. Purificação de concentrados e conversão em outras formas para uso como combustível nuclear.
1.2 Produção, transformação e tratamento de materiais nucleares para o ciclo do combustível nuclear.	Produção de fluoretos de urânio para a produção de hexafluoreto e urânio metálico. Instalações para enriquecimento isotópico e reconversão. Fabricação do elemento combustível nuclear. Instalações para armazenamento dos elementos combustíveis usados. Instalações para o retratamento do combustível irradiado. Instalações para o tratamento e deposições, provisórias e finais, dos rejeitos radioativos naturais e artificiais.
1.3 Produção de radioisótopos para uso em medicina, agricultura agropecuária, pesquisa científica e tecnológica.	Laboratórios para a produção de radioisótopos e moléculas marcadas.
1.4 Produção de Fontes Radioativas.	Instalações para tratamento do material radioativo e confecção de fontes. Laboratórios de testes, ensaios e calibração de fontes, detectores e monitores de radiação, com fontes radioativas.
1.5 Testes, ensaios e calibração de detectores e monitores de radiação com fontes de radiação.	Laboratórios de ensaios para materiais radioativos. Laboratórios de radioquímica.

PORTARIA 518/03 (RADIAÇÕES IONIZANTES)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
1.6 Descontaminação de superfícies, instrumentos, máquinas, ferramentas, utensílios de laboratório, vestimentas e de quaisquer outras áreas ou bens duráveis contaminados com material radioativo.	Laboratórios para descontaminação de peças e materiais radioativos. Coleta de rejeitos radioativos em instalações, prédios e em áreas abertas. Lavanderia para roupas contaminadas. Transporte de materiais e rejeitos radioativos, condicionamento, estocagens e sua deposição
1.7 Separação isotópica e processamento radioquímico.	Instalações para tratamento, condicionamento, contenção, estabilização, estocagem e deposição de rejeitos radioativos. Instalações para retenção de rejeitos radioativos.
1.8 Manuseio, condicionamento, liberação, monitoração, estabilização, inspeção, retenção e deposição de rejeitos radioativos.	Sítio de rejeitos. Instalações para estocagem de produtos radioativos para posterior aproveitamento.
2. Atividades de operação e manutenção de reatores nucleares, incluindo:	Edifícios de reatores. Edifícios de estocagem de combustível.
2.1 Montagem, instalação, substituição e inspeção de elementos combustíveis.	Instalações de tratamento e estocagem de rejeitos radioativos.
2.2 Manutenção de componentes integrantes do reator e dos sistemas hidráulicos mecânicos e elétricos, irradiados, contaminados ou situados em áreas de radiação.	Instalações para tratamento de água de reatores e separação e contenção de produtos radioativos. Salas de operação de reatores. Salas de amostragem de efluentes radioativos.
2.3 Manuseio de amostras irradiadas.	Laboratórios de medidas de radiação.
2.4 Experimentos utilizando canais de irradiação.	Outras áreas sujeitas a risco potencial às radiações ionizantes passíveis de serem atingidas por dispersão de produtos voláteis.
2.5 Medição de radiação, levantamento de dados radiológicos e nucleares, ensaios, testes, inspeções, fiscalização e supervisão de trabalhos técnicos.	Laboratórios semiquentes e quentes. Minas de urânio e tório. Depósitos de minerais radioativos e produtos do tratamento de minerais radioativos.

PORTARIA 518/03 (RADIAÇÕES IONIZANTES)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
2.6 Segregação, manuseio, tratamento, acondicionamento e armazenamento de rejeitos radioativos.	Coletas de materiais e peças radioativas, materiais contaminados com radioisótopos e águas radioativas.
3. Atividades de operação e manutenção de aceleradores de partículas, incluindo:	Áreas de irradiação de alvos.
3.1 Montagem, instalação, substituição e manutenção de componentes irradiados ou contaminados.	Oficinas de manutenção de componentes irradiados ou contaminados. Salas de operação de aceleradores.
3.2. Processamento de alvos irradiados.	Laboratórios para tratamento de alvos irradiados e separação de radioisótopos.
3.3 Experimentos com feixes de partículas.	Laboratórios de testes com radiação e medidas nucleares.
3.4 Medição de radiação, levantamento de dados radiológicos e nucleares, testes, inspeções e supervisão de trabalhos técnicos.	Áreas de tratamento e estocagem de rejeitos radioativos.
3.5 Segregação, manuseio, tratamento, acondicionamento e armazenamento de rejeitos radioativos.	Laboratórios de processamento de alvos irradiados.
4. Atividades de operação com aparelhos de raios-X, com irradiadores de radiação gama, radiação beta ou radiação de nêutrons, incluindo:	Salas de irradiação e de operação de aparelhos de raios-X e de irradiadores gama, beta ou nêutrons.
4.1 Diagnóstico médico e odontológico.	Laboratórios de testes, ensaios e calibração com as fontes de radiação descritas.
4.2 Radioterapia.	
4.3 Radiografia industrial, gamagrafia e neutronradiografia.	Manuseio de fontes.
4.4 Análise de materiais por difratometria.	Manuseio do equipamento.
4.5 Testes, ensaios e calibração de detectores e monitores de radiação.	Manuseio de fontes e amostras radioativas.
4.6 Irradiação de alimentos.	Manuseio de fontes e instalações para a irradiação de alimentos.
4.7 Esterilização de instrumentos médico-hospitalares.	Manuseio de fontes e instalações para a operação.
4.8 Irradiação de espécimes minerais e biológicos.	Manuseio de amostras irradiadas.

PORTARIA 518/03 (RADIAÇÕES IONIZANTES)

QUADRO DE ATIVIDADES/ÁREA DE RISCO (CONTINUAÇÃO)

ATIVIDADES	ÁREAS DE RISCO
4.9 Medição de radiação, levantamento de dados radiológicos, ensaios, testes, inspeções, fiscalização de trabalhos técnicos.	Laboratórios de ensaios e calibração de fontes e materiais radioativos.
5. Atividades de medicina nuclear.	Salas de diagnóstico e terapia com medicina nuclear.
5.1 Manuseio e aplicação de radioisótopos para diagnóstico médico e terapia.	Enfermaria de pacientes, sob treinamento com radioisótopos. Enfermaria de pacientes contaminados com ra-dioisótopos em observação e sob tratamento de descontaminação.
5.2 Manuseio de fontes seladas para aplicação em braquiterapia.	Área de tratamento e estocagem de rejeitos ra-dioativos.
5.3 Obtenção de dados biológicos de pacientes com radioisótopos incorporados.	Manuseio de materiais biológicos contendo radioisótopos ou moléculas marcadas.
5.4 Segregação, manuseio, tratamento, acondicionamento e estocagem de rejeitos radioativos.	Laboratórios para descontaminação e coleta de rejeitos radioativos.
6. Descomissionamento de instalações nucleares e radioativas, que inclui:	Áreas de instalações nucleares e radioativas contaminadas e com rejeitos.
6.1 Todas as descontaminações radioativas inerentes.	Depósitos provisórios e definitivos de rejeitos radioativos.
6.2 Gerenciamento dos rejeitos radioativos existentes, ou sejam: tratamento e acondicionamento dos rejeitos líquidos, sólidos, gasosos e aerossóis; transporte e deposição dos mesmos.	Instalações para contenção de rejeitos radioativos. Instalações para asfaltamento de rejeitos radioativos. Instalações para cimentação de rejeitos radioativos.
7. Descomissionamento de minas, moinhos e usinas de tratamento de minerais radioativos.	Tratamento de rejeitos minerais. Repositório de rejeitos naturais (bacia de contenção de rádio e outros radioisótopos). Deposição de gangas e rejeitos de mineração.