

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

ANÁLISE COMPARATIVA DOS PARÂMETROS DE EXPOSIÇÃO QUALITATIVOS DO
ANEXO 13 DA NORMA REGULAMENTADORA 15 E AS REFERÊNCIAS DA ACGIH

Por

Thiago dos Santos Carrasco

Orientador:

Ms. Môsis Roberto Giovanini Pereira

Porto Alegre, dezembro de 2012

ANÁLISE COMPARATIVA DOS PARÂMETROS DE EXPOSIÇÃO QUALITATIVOS DO
ANEXO 13 DA NORMA REGULAMENTADORA 15 E AS REFERÊNCIAS DA ACGIH

Por

Thiago dos Santos Carrasco

Engenheiro Agrônomo

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento de Engenharia Mecânica, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de

Especialista

Orientador: Ms. Môsis Roberto Giovanini Pereira

Prof. Dr. Sergio Viçosa Möller

Coordenador do Curso de Especialização em

Engenharia de Segurança do Trabalho

Porto Alegre, 20 de dezembro de 2012

Se a vida lhe negar um sonho,
seja forte o suficiente para lhe negar uma lágrima.

Don Vito Corleone

Resumo

No dia 8 de junho de 1978, entrou em vigor a Norma Regulamentadora de número 15, que dispõe sobre Atividades e Operações Insalubres, são 14 anexos, sendo 13 em vigor, que atribuem parâmetros e limites para exposições e caso ultrapassados as devidas porcentagens a serem pagas. Passados 34 anos da sua vigência, ela permanece com a mesma redação inicial, tendo sofrido pequenas alterações, que não acompanharam a pesquisa e a busca por reduções dos valores que visam o amparo ao trabalhador. Paralelo a isso o desenvolvimento industrial passou por sérias transformações em uso de equipamentos, tecnologia de processos e ampliação dos planos de produtividade. Além da pesquisa ligada a saúde e segurança do trabalho, que tem reduzido os níveis de exposição a estes agentes, protagonizada principalmente por órgãos internacionais. Este trabalho tem como principais objetivos relacionar os agentes químicos qualitativos constantes no anexo 13, sua utilização nos processos produtivos, as doenças e os efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores, além de estabelecer um comparativo entre estes agentes e os limites de exposição definidos e atualizados, publicados pela entidade americana - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* – ACGIH – Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais – que publica anualmente os valores e parâmetros para os riscos ambientais, de forma a relacionar a necessidade do estabelecimento de parâmetros, controle e redução da exposição aos agentes químicos qualitativos constantes no anexo 13, da norma regulamentadora número 15, os quais atualmente a caracterização da atividade insalubre se dá apenas pela presença do agente no meio de trabalho, ao qual correspondem a aproximadamente 80 agentes e inúmeras atividades produtivas que utilizam estes produtos, onde não existe nenhum limite máximo para tal contato, nem a necessidade de controle por parte do empregador, ou seja, não há distinção entre uma exposição de 1 ou 100ppm, apenas é devido o adicional ao trabalhador. Para isso é preciso que o governo atualize as ferramentas legais, amplie a fiscalização, de forma que sejam criadas formas de controle e redução do contato, pois a real necessidade da existência de limites de exposição está diretamente ligada à proteção da saúde e segurança dos trabalhadores.

Palavras-chave: NR15, ACGIH, agentes químicos e limites de exposição.

Abstract

On 8 June 1978, entered into force on Norm number 15, which provides for Unhealthy Activities and Operations, are 14 attachments, and 13 in force, they attribute to exposure limits exceeded and if the appropriate percentages to be paid. After 34 years of its term, it remains with the same initial drafting, having undergone minor changes, which have lagged behind the research and the search for reductions in values that aim to support the worker. Parallel to this development industry has undergone serious changes in use of equipment, process technology and expansion plans productivity. In addition to research related to health and safety, which has reduced the levels of exposure to these agents, led mainly by international bodies. This work has as main objectives relate to the chemicals listed in Annex 13, its use in production processes, diseases and adverse health workers, and establish a comparison between these agents and exposure limits defined and updated, published by the American - American Conference of Industrial Governmental Higienists - ACGIH, which publishes the values and parameters for environmental risks in order to relate the need to establish parameters, control and reduction of exposure to chemicals contained in Annex 13 qualitative, of the regulation number 15, which currently characterize the unhealthy activity occurs only in the presence of the agent working environment, which corresponds to approximately 80 agents and numerous productive activities that use these products where there is no upper limit for such contact, or the need for control by the employer, in other words there is no distinction between an exposure of 1 or 100ppm, but is due to the additional worker. This requires the government to upgrade the legal supports, expand surveillance, so that they are creating ways to control and reduce the contact, because the real need for the existence of limits of exposure is directly linked to protecting the health and safety of workers.

Keywords: NR15, ACGIH, chemicals and exposure limits.

Índice

1. Introdução.....	01
1.1 Objetivos do Trabalho.....	03
1.2 Revisão Bibliográfica.....	03
2. Descrição dos agentes químicos descritos no anexo 13 da NR15 e sua utilização nos processos produtivos.....	05
3. Efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores.....	14
4. Estudo comparativo com os limites da ACGIH.....	52
5. Conclusões.....	56
6. Referências Bibliográficas.....	58

Índice de Abreviaturas

(L) – Exposição por todas as vias deve ser cuidadosamente controlada a níveis tão baixos quanto possível.

(R) – Agente causador de efeitos adversos a reprodução.

(S) – Agente sensibilizante.

ACGIH - Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais.

Anexo 13 – Relação das atividades e operações envolvendo agentes químicos de forma qualitativa.

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

LT – Limite de Tolerância.

mg/m³ - Miligramas.metro cúbico⁻¹

NR – Norma Regulamentadora.

ppm – Partes por milhão.

STEL – Short Time Exposure Limit – Limite de Exposição de Curta Duração.

SUS – Sistema Único de Saúde.

TLV – Threshold limit value – Limite de Exposição Ocupacional.

TWA – Time Weighted Average – Limite de tolerância ponderado no tempo.

VRT – Valor Tecnológico de Referência.

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Distribuição percentual dos agentes, de acordo com o potencial carcinogênico, conforme critérios da ACGIH.....	53
--	----

Índice de tabelas

Tabela 1 – Classificação de potencial carcinogênico.....	04
Tabela 2 – Substâncias classificadas de acordo com o potencial carcinogênico.....	53
Tabela 3 – Estudo comparativo.....	54

1. Introdução

A saúde ocupacional é hoje um dos principais enfoques de todos os setores de um país em pleno crescimento econômico e que se organiza para sediar, nos próximos anos, os dois maiores eventos esportivos do planeta, a copa do mundo e as olimpíadas. Com o advento das normas internacionais de padrões de qualidade e de gestão do meio ambiente, agora o foco é a preservação da saúde dos trabalhadores.

No Brasil, país que já foi campeão mundial em acidentes de trabalho, muitas foram as campanhas iniciadas pelo governo e iniciativa privada em reduzir as estatísticas de acidentes, atuando em conscientização, fiscalização, prevenção, entre tantas outras medidas, porém é necessário fazer mais, abonar o trabalhador que labora em condições insalubres, não deve ser a única medida adotada.

De acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT – o artigo 189 conceitua: Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os 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. (CLT, 2012).

Para se concretizar esta preocupação em ações é necessário atualizar a legislação brasileira, reduzindo os limites de tolerância assim como órgãos internacionais como a – ACGIH – Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais, a qual mantém um estudo permanente que visa à redução dos limites e a proibição do uso de alguns produtos, com o intuito de induzir os empregadores a modernizar seus sistemas de produção e manter um controle eficiente sobre as emissões, aos quais os trabalhadores estão expostos.

As Normas Regulamentadoras publicadas em 1978 pelo Ministério do Trabalho, principalmente a NR15 – Atividades e Operações Insalubres estabeleceram os limites de tolerância para a exposição a agentes químicos, físicos e biológicos, desde então a legislação permaneceu sem grandes alterações e não acompanhou o desenvolvimento tecnológico e principalmente o anexo 13 que se mantém de forma qualitativa, ou seja, a insalubridade é devida pela simples presença do agente no local de trabalho, não havendo a necessidade de nenhuma forma de controle ou redução das emissões.

A atividade laboral pode representar a maior contribuição para a exposição a agentes químicos para as pessoas durante a sua vida. Muitas doenças têm sido relacionadas à presença de substâncias nocivas á saúde nos ambientes de trabalho, como, por exemplo, asma, alergias e

algumas formas de câncer. Diante disso, pode-se concluir que os riscos associados à exposição aos agentes químicos e a sua regulamentação nos locais de trabalho constituem matéria de relevância para a pesquisa científica (SCHENK, 2009, p.3).

A insalubridade, da forma como é aplicada hoje, é apenas paliativa, deve-se criar um modelo de gestão do adicional de forma que induza os empregadores a reduzir e controlar a exposição a esses agentes, pois muitos problemas poderiam ser saneados com esta medida.

As mudanças que se processam no "mundo do trabalho", com a superposição dos padrões antigos e das novas formas de adoecimento dos trabalhadores, decorrentes da incorporação de tecnologias e estratégias gerenciais, bem como o aumento acelerado da força de trabalho inserida no setor informal, estimada, em 2000, em 57% da População Economicamente Ativa (PEA), exigem dos serviços de saúde ações que contemplem políticas de saúde e segurança no trabalho mais eficazes. (Ministério da Saúde, 2001, p.13).

A médio e longo prazo esse sistema qualitativo não só onera a Previdência Social como gera uma sobrecarga ao SUS – Sistema Único de Saúde – mas também reduz a expectativa de vida do trabalhador, pois com toda certeza este mero abono recebido mensalmente como pagamento por laborar em condições insalubres não lhe subsidia o tratamento de saúde como também não indeniza sua vida.

É preciso compreender também que o significado de Limites de Tolerância não é um conceito universal e possui diversos entendimentos no mundo do trabalho.

Os Americanos consideram como um limite para que nenhum trabalhador sofra transtornos de saúde ou funcionais, nem tenha diminuída sua esperança de vida como consequência de sua atividade laboral.

Já os Russos consideram que não cause no trabalhador, durante sua vida laboral e a de seus descendentes, nenhuma doença ou transtorno do estado normal de saúde que se possa detectar pelos atuais métodos de investigação.

E no Brasil o entendimento da legislação é de que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. (NR 15.1.5.).

1.1 Objetivos do trabalho

Este trabalho tem como objetivos relacionar os agentes químicos constantes no anexo 13 da norma regulamentadora de número quinze – NR15, sua utilização nos processos produtivos, as doenças e os efeitos nocivos causados à saúde dos trabalhadores, além de estabelecer um comparativo entre estes agentes e os limites de exposição definidos e atualizados, publicados pela entidade americana– ACGIH – que desenvolve e publica anualmente um relatório com os limites máximos de exposição, aliada a pesquisa esta organização voluntária, mantém atualizada a redução e até a proibição da utilização dos mesmos nos processos produtivos.

1.2 Revisão bibliográfica

Para compreender as diferenças entre critérios adotados pela ACGIH e pelo Ministério do Trabalho e Emprego é preciso conceituar o TLV – Limite de Exposição Ocupacional - e o LT - Limite de Tolerância. Os Limites de Exposição Ocupacional ou TLVs do inglês – Threshold Limit Value – referem-se às concentrações das substâncias químicas dispersas no ar e representam condições às quais acredita-se que a maioria dos trabalhadores possa estar exposta, repetidamente, dia após dia, durante toda uma vida de trabalho, sem sofrer efeitos adversos à saúde.

E o Limite de Tolerância segundo a legislação brasileira através da NR15 item 15.1.5 – Entende-se por limite de tolerância, para fins desta norma 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 sua vida laboral.

O STEL – Limite de exposição de curta duração - Short Time Exposure Limit. É a concentração na qual os trabalhadores podem se expor, por curto período, sem apresentar efeitos adversos. O tempo máximo de exposição aos valores do TLV-STEL é de 15 minutos, podendo ocorrer, no máximo, 4 vezes durante a jornada, sendo o intervalo de tempo entre cada ocorrência de pelo menos 60 minutos. (ACGIH, 2012)

O TWA – Limite de Exposição – Média Ponderada pelo Tempo – Time Weighted Average - é a concentração média ponderada pelo tempo para uma jornada normal de 8 horas diárias e 40 horas semanais, à qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, sem sofrer efeitos adversos à saúde. (ACGIH, 2012)

A insalubridade caracterizada pelo artigo 189 da CLT prevê de acordo com a NR15 item 15.2 prevê três graus de adicional a serem percebidos pelo trabalhador caso seja comprovada o exercício de sua função nestas condições. Grau máximo de 40%, grau médio de 20% e grau mínimo de 10% a serem calculados sobre o salário mínimo da região. Ainda de acordo com a NR15 o item 15.3 veda a percepção do recebimento cumulativo do adicional e em caso da incidência de mais de um grau, será considerado apenas o grau mais elevado.

A ACGIH ainda prevê uma classificação em cinco níveis, de acordo com o potencial carcinogênico de cada agente a qual é publicado no mesmo documento onde constam os TLV's de cada agente. A tabela 1 apresenta a classificação e os códigos previstos.

Tabela 1 – Classificação de potencial carcinogênico

Classificação ACGIH	Código
Carcinogênico para humanos	A1
Carcinogênico para animais	A2
Carcinogênico para animais em condições especiais	A3
Não classificável como carcinogênico para humanos	A4
Não suspeito de carcinogênico para humanos	A5

Fonte: ACGIH, 2012

No Brasil, a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais nas indústrias, em especial na indústria química, na indústria do petróleo e na construção civil resultou na publicação, em 27 de julho de 1972, da Portaria MTPS 3.237, que estabelecia: Os estabelecimentos que se enquadrem nas condições determinadas nesta Portaria deverão manter, obrigatoriamente, além das Comissões Internas de Prevenção de Acidentes – CIPA's, um serviço especializado em segurança, higiene e medicina do trabalho. (ROCHA, 2011, p.3)

A partir de então começaram a serem emitidas e regulamentadas no Brasil as legislações voltadas para a segurança e a saúde dos trabalhadores. Em 8 de junho de 1978, considerando o disposto no artigo 200 da Seção XV da Lei 6.514 (22/12/1977), o Ministério do Trabalho emitiu a Portaria MTB 3.214 que consolidava as primeiras Normas Regulamentadoras; tais normas tornaram-se então a principal referência legal no Brasil para as questões de saúde e segurança no trabalho. (ROCHA, 2011, p.3)

Na prática os termos Limites de Exposição e Limites de Tolerância são utilizados indistintamente. Ocorrências já constatadas de agravos à saúde em exposições abaixo desses limites indicam que o termo Limite de Tolerância não é o mais adequado, uma vez que valores

inferiores podem não ser tolerados pelo organismo humano em determinadas condições ambientais. Exposições combinadas entre os vários produtos químicos e ainda com outros agentes presentes no ambiente, como ruído, calor, umidade, efeitos estressantes exercem efeitos sobre a saúde (ARCURI, 1991, p. 104).

2. Descrição dos agentes químicos descritos no anexo treze da NR15 e sua utilização nos processos produtivos

O anexo 13 da NR15 relaciona as atividades e operações envolvendo agentes químicos, consideradas insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho, não havendo nenhum limite de dose ou limite de exposição, o adicional é devido pela simples utilização do agente no posto de trabalho. Será descrito abaixo uma compilação da legislação brasileira em vigor, onde são descritos os agentes químicos, bem como os graus de insalubridade devidos, além de seus usos nos processos produtivos.

2.1 ARSÊNICO

Insalubridade de grau máximo

- Extração e manipulação de arsênico e preparação de seus compostos. Fabricação de tintas à base de arsênico.
- Fabricação de produtos parasiticidas, inseticidas e raticidas contendo compostos de arsênico.
- Pintura a pistola com pigmentos de compostos de arsênico, em recintos limitados ou fechados.
- Preparação do *Secret* – Preparado a partir de Dissulfeto de arsênio (As_2S_3), o qual é usado como pigmento e em pirotécnica.
- Produção de Trióxido de Arsênio.

Insalubridade de grau médio

- Bronzeamento em negro e verde com compostos de arsênico.
- Conservação de peles e plumas; depilação de peles à base de compostos de arsênico.
- Descoloração de vidros e cristais à base de compostos de arsênico.
- Emprego de produtos parasiticidas, inseticidas e raticidas à base de compostos de arsênico.
- Fabricação de cartas de jogar, papéis pintados e flores artificiais à base de compostos de arsênico.
- Metalurgia de minérios arsenicais (ouro, prata, chumbo, zinco, níquel, antimônio, cobalto e ferro).

- Operações de galvanotécnica à base de compostos de arsênico.
- Pintura manual (pincel, rolo e escova) com pigmentos de compostos de arsênico em recintos limitados ou fechados, exceto com pincel capilar.

Insalubridade de grau mínimo

- Empalhamento de animais à base de compostos de arsênico.
- Fabricação de tafetá “*sire*”.
- Pintura a pistola ou manual com pigmentos de compostos de arsênico ao ar livre.

2.2 CARVÃO

Insalubridade de grau máximo

- Trabalho permanente no subsolo em operações de corte, furação e desmonte, de carregamento no local de desmonte, em atividades de manobra, nos pontos de transferência de carga e de viradores.

Insalubridade de grau médio

- Demais atividades permanentes do subsolo compreendendo serviços, tais como: operações de locomotiva, condutores, engatadores, bombeiros, madeireiros, trilheiros e eletricitas.

Insalubridade de grau mínimo

- Atividades permanentes de superfícies nas operações a seco, com britadores, peneiras, classificadores, carga e descarga de silos, de transportadores de correia e de telefêreos.

2.3 CHUMBO

Insalubridade de grau máximo

- Fabricação de compostos de chumbo, carbonato, arseniato, cromato mênio, litargírio e outros.
- Fabricação de esmaltes, vernizes, cores, pigmentos, tintas, unguentos, óleos, pastas, líquidos e pós à base de compostos de chumbo.
- Fabricação e restauração de acumuladores, pilhas e baterias elétricas contendo compostos de chumbo.
- Fabricação e emprego de chumbo tetraetila e chumbo tetrametila.
- Fundição e laminação de chumbo, de zinco velho cobre e latão.

- Limpeza, raspagem e reparação de tanques de mistura, armazenamento e demais trabalhos com gasolina contendo chumbo tetraetila.
- Pintura a pistola com pigmentos de compostos de chumbo em recintos limitados ou fechados.
- Vulcanização de borracha pelo litargírio ou outros compostos de chumbo.

Insalubridade de grau médio

- Aplicação e emprego de esmaltes, vernizes, cores, pigmentos, tintas, unguentos, óleos, pastas, líquidos e pós à base de compostos de chumbo.
- Fabricação de porcelana com esmaltes de compostos de chumbo.
- Pintura e decoração manual (pincel, rolo e escova) com pigmentos de compostos de chumbo (exceto pincel capilar), em recintos limitados ou fechados.
- Tinturaria e estamperia com pigmentos à base de compostos de chumbo.

Insalubridade de grau mínimo

- Pintura a pistola ou manual com pigmentos de compostos de chumbo ao ar livre.

2.4 CROMO

Insalubridade de grau máximo

- Fabricação de cromatos e bicromatos.
- Pintura a pistola com pigmentos de compostos de cromo, em recintos limitados ou fechados.

Insalubridade de grau médio

- Cromagem eletrolítica dos metais.
- Fabricação de palitos fosfóricos à base de compostos de cromo (preparação da pasta e trabalho nos secadores).
- Manipulação de cromatos e bicromatos.
- Pintura manual com pigmentos de compostos de cromo em recintos limitados ou fechados (exceto pincel capilar).
- Preparação por processos fotomecânicos de clichês para impressão à base de compostos de cromo.
- Tanagem a cromo.

2.5 FÓSFORO

Insalubridade de grau máximo

- Extração e preparação de fósforo branco e seus compostos.
- Fabricação de defensivos fosforados e organofosforados.
- Fabricação de projéteis incendiários, explosivos e gases asfixiantes à base de fósforo branco.

Insalubridade de grau médio

- Emprego de defensivos organofosforados.
- Fabricação de bronze fosforado.
- Fabricação de mechas fosforadas para lâmpadas de mineiros.

2.6 HIDROCARBONETOS E OUTROS COMPOSTOS DE CARBONO

Insalubridade de grau máximo

- Destilação do alcatrão da hulha. O alcatrão é um líquido preto, viscoso (ou semi-sólido), com odor semelhante ao naftaleno e sabor ardente. Ele é obtido por meio da destilação do carvão betuminoso em fornos de coquearias (Ministério da Saúde, 2001, p.504).
- Destilação do petróleo.
- Manipulação de alcatrão,
- Breu, seu principal uso é na briquetagem do alcatrão fino, entretanto ele é utilizado também na fabricação de eletrodos dielétricos, como adesivo para vedar painéis de isolamento em frigoríficos, na preservação da madeira, na indústria de tinturas e pigmentos, na produção de asfalto artificial com coque pulverizado, areia e pedra calcária, e para proporcionar coberturas resistentes a ácidos (Ministério da Saúde, 2001, p.511).
- Betume, é utilizado principalmente na pavimentação de ruas, rodovias e pistas de aeroportos, como isolante em telhados e juntas, em tintas especiais e vernizes, como adesivo em laminados elétricos e como diluente para produtos derivados da borracha (Ministério da Saúde, 2001, p.510).
- Antraceno, óleos minerais, óleo queimado, parafina ou outras substâncias cancerígenas afins.
- Fabricação de fenóis, cresóis, naftóis, nitroderivados, aminoderivados, derivados halogenados e outras substâncias tóxicas derivadas de hidrocarbonetos cíclicos.
- Pintura a pistola com esmaltes, tintas, vernizes e solventes contendo hidrocarbonetos aromáticos.

Insalubridade de grau médio

- Emprego de defensivos organoclorados: DDT (diclorodifeniltricloreto) DDD (diclorodifenildicloreto), metoxicloro (dimetoxidifeniltricloreto), BHC (hexacloreto de benzeno) e seus compostos e isômeros.
- Emprego de defensivos derivados do ácido carbônico.
- Emprego de aminoderivados de hidrocarbonetos aromáticos (homólogos da anilina).
- Emprego de cresol, naftaleno e derivados tóxicos.
- Emprego de isocianatos na formação de poliuretanas (lacas de desmoldagem, lacas de dupla composição, lacas protetoras de madeira e metais, adesivos especiais e outros produtos à base de poliisocianetos e poliuretanas).
- Emprego de produtos contendo hidrocarbonetos aromáticos como solventes ou em limpeza de peças.
- Fabricação de artigos de borracha, de produtos para impermeabilização e de tecidos impermeáveis à base de hidrocarbonetos.
- Fabricação de linóleos, celulóides, lacas, tintas, esmaltes, vernizes, solventes, colas, artefatos de ebonite, gutapercha, chapéus de palha e outros à base de hidrocarbonetos.
- Limpeza de peças ou motores com óleo diesel aplicado sob pressão (nebulização).
- Pintura a pincel com esmaltes, tintas e vernizes em solvente contendo hidrocarbonetos aromáticos.

2.7 MERCÚRIO

Insalubridade de grau máximo

- Fabricação e manipulação de compostos orgânicos de mercúrio.

2.8 SILICATOS

Insalubridade de grau máximo

- Operações que desprendam poeira de silicatos em trabalhos permanentes no subsolo, em minas e túneis (operações de corte, furação, desmonte, carregamentos e outras atividades exercidas no local do desmonte e britagem no subsolo).
- Operações de extração, trituração e moagem de talco.

- Fabricação de material refratário, como refratários para fôrmas, chaminés e cadinhos; recuperação de resíduos.

2.9 SUBSTÂNCIAS CANCERÍGENAS

Para as substâncias ou processos a seguir relacionados, não deve ser permitido nenhuma exposição ou contato, por qualquer via:

- 4-amino difenil (p-xenilamina). Intermediário químico nas indústrias farmacêutica, química, têxtil e fotográfica, além da fabricação de borracha sintética e pneus.
- Produção de Benzidina. Utilizada nas indústrias farmacêutica, química, têxtil e fotográfica e fabricação de borracha sintética
- Betanaftilamina. Análises químicas e físicas, indústria de corantes e contaminante na fumaça de cigarro.
- 4-nitrodifenil. Produção de 4-Aminodifenile como Intermediário na produção de p-bifenilamina, usada como antioxidante na indústria da borracha.

Entende-se por nenhuma exposição ou contato significa hermetizar o processo ou operação, através dos melhores métodos praticáveis de engenharia, sendo que o trabalhador deve ser protegido adequadamente de modo a não permitir nenhum contato com o carcinogênico. Sempre que os processos ou operações não forem hermetizados, será considerada como situação de risco grave e iminente para o trabalhador.

2.10 OPERAÇÕES DIVERSAS

Insalubridade de grau máximo

2.10.1 CÁDMIO

- Operações com cádmio e seus compostos, extração, tratamento, preparação de ligas, fabricação e emprego de seus compostos, solda com cádmio, utilização em fotografia com luz ultravioleta, em fabricação de vidros, como antioxidante, em revestimentos metálicos, e outros produtos.

2.10.2 MANGANÊS

- Operações com manganês e seus compostos: extração, tratamento, trituração, transporte de minério; fabricação de compostos de manganês, fabricação de pilhas secas, fabricação de vidros especiais, indústria de cerâmica e ainda outras operações com exposição prolongada à poeira de pirolusita ou de outros compostos de manganês.

2.10.3 OPERAÇÕES COM AS SEGUINTE SUBSTÂNCIAS:

- Éter bis (cloro-metílico).
- Benzopireno. O qual é um hidrocarboneto policíclico aromático (cinco anéis) encontrado no alcatrão, na fumaça de cigarro e na atmosfera, como produto da combustão incompleta de hidrocarbonetos (Ministério da Saúde, 2001, p.510).
- Berílio.
- Cloreto de dimetil-carbamila.
- 3,3' – dicloro-benzidina.
- Dióxido de vinil ciclohexano.
- Epicloridrina.
- Hexametilfosforamida.
- 4,4' - metileno bis (2-cloro anilina).
- 4,4' - metileno dianilina, uma amina aromática utilizada como endurecedora de resinas *epóxi*.
- Nitrosaminas - Encontrado na indústria da borracha, metalúrgica, agricultura e em cosméticos e alimentos (bacon frito e carnes curadas).
- Propano sulfone.
- Betapropiolactona.
- Tálcio. Constituinte de vários preparados raticidas, formicidas e depilatórios.
- Produção de trióxido de amônio, ustulação de sulfeto de níquel.

Insalubridade de grau médio

- Aplicação a pistola de tintas de alumínio.
- Fabricação de pós de alumínio (trituração e moagem). A exposição ao alumínio ocorre no processo de fabricação de explosivos, pigmentos e produtos pirotécnicos (Ministério da Saúde, 2001, p.344).

- Fabricação de emetina e pulverização de ipeca. A emetina é um alcalóide extraído da ipeca (*Cephaelis ipecacuanha*), utilizado na indústria farmacêutica. A ipeca é pulverizada em madeiras para conservação.

- Fabricação e manipulação de ácido oxálico, nítrico sulfúrico, bromídrico, fosfórico, pícrico.

O ácido fosfórico é empregado na síntese de detergentes e fertilizantes, no refinamento de açúcar, na fabricação da borracha (látex), de agentes controladores de chamas, e é encontrado na lama de perfuração em poços de petróleo, além de ser um componente de cimentos dentários. É aplicado para adicionar sabor a bebidas não-alcoólicas, no tratamento de água, como corante de algodão, em tijolos refratários, como aditivo para gasolina e como ligante na indústria da cerâmica (Ministério da Saúde, 2001, p.522).

- Metalização a pistola.

- Operações com o timbó.

- Operações com bagaço de cana nas fases de grande exposição à poeira.

-Operações de galvanoplastia: douração, prateação, niquelagem, cromagem, zincagem, cobreagem e anodização de alumínio que consiste em depositar sobre o alumínio uma espessa camada de óxido de alumínio.

- Trabalhos com escórias de Thomás: remoção, trituração, moagem e acondicionamento. A produção de aço gera um produto secundário que possui fosfatos em sua constituição, denominado escórias de Thomás, utilizado como adubo agrícola.

- Trabalho de retirada, raspagem a seco e queima de pinturas.

- Trabalhos na extração de sal (salinas).

- Fabricação e manuseio de álcalis cáusticos.

Insalubridade de grau mínimo

- Fabricação e transporte de cal e cimento nas fases de grande exposição a poeiras.

- Trabalhos de carregamento, descarregamento ou remoção de enxofre ou sulfitos em geral, em sacos ou a granel.

2.11 BENZENO

- Produção, transporte, armazenamento que utilizam ou manipulam benzeno e suas misturas líquidas contendo 1% (um por cento) ou mais de volume e aquelas por elas contratadas,

no que couber. Fica proibida a utilização do benzeno, a partir de 01 de janeiro de 1997, para qualquer emprego, exceto nas indústrias e laboratórios que:

- a) o produzem;
- b) o utilizem em processos de síntese química;
- c) o empreguem em combustíveis derivados de petróleo;
- d) o empreguem em trabalhos de análise ou investigação realizados em laboratório, quando não for possível sua substituição;
- e) o empreguem como azeótropo na produção de álcool anidro, até a data a ser definida para a sua substituição.

Frequentemente utilizado em coquearias, indústria química e petroquímica ou como impureza em certos solventes, pode ser encontrado como impureza na gasolina e em outros solventes menos tóxicos, como o tolueno e o xileno (Ministério da Saúde, 2001, p.38).

As empresas de produção de álcool anidro e aquelas proibidas de utilizarem o benzeno deverão, até a efetiva substituição do produto, adequar os seus estabelecimentos.

Valor de Referência Tecnológico - VRT se refere à concentração de benzeno no ar considerada exequível do ponto de vista técnico, definido em processo de negociação tripartite.

O VRT deve ser considerado como referência para os programas de melhoria contínua das condições dos ambientes de trabalho. O cumprimento do VRT é obrigatório e não exclui risco à saúde.

O princípio da melhoria contínua parte do reconhecimento de que o benzeno é uma substância comprovadamente carcinogênica, para a qual não existe limite seguro de exposição. Todos os esforços devem ser despendidos continuamente no sentido de buscar a tecnologia mais adequada para evitar a exposição do trabalhador ao benzeno.

Para fins de aplicação deste Anexo, é definida uma categoria de VRT.

VRT-MPT que corresponde à concentração média de benzeno no ar ponderada pelo tempo, para uma jornada de trabalho de oito horas, obtida na zona de respiração dos trabalhadores.

Os valores estabelecidos para os VRT-MPT são:

- 1,0 (um) ppm para as empresas abrangidas por este anexo (com exceção das empresas siderúrgicas, as produtoras de álcool anidro e aquelas que deverão substituir o benzeno a partir de 1997.
- 2,5 (dois e meio) ppm para as empresas siderúrgicas.

3. Efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores

A partir do documento publicado em 2001, pelo Ministério da Saúde do Brasil, chamado Doenças Relacionadas ao Trabalho – Manual de Procedimentos para o serviço de saúde, amparado pela lei orgânica nº 8.080 de 1990, é possível conectar os agentes químicos do anexo 13 da NR15, às principais doenças as quais os trabalhadores podem ser acometidos durante sua vida laboral, ou logo após o início de sua aposentadoria.

O referido anexo descreve atualmente oitenta agentes químicos com seu respectivo adicional de insalubridade devido, sempre que comprovada sua presença no posto de trabalho, de acordo com as atividades descritas no anexo, logo é possível relacionar os agentes do anexo 13 com as doenças elencadas pelo documento já referenciado, que será descrito abaixo.

3.1 - 3,3' Dicloro-Benzidina

Pode causar a metahemoglobinemia caracterizada pela presença em concentrações superiores ao habitual (1%) de metahemoglobina no sangue, que é formada pela oxidação do átomo de ferro da forma ferrosa (Fe^{2+}) à forma férrica (Fe^{3+}), tornando a molécula incapaz de ligar-se ao oxigênio podendo ser hereditária ou adquirida, secundária à exposição a toxinas e ao uso de medicamentos (Ministério da Saúde, 2001, p.150).

3.2 - 4 – Nitrodifenil

Produto considerado cancerígeno de acordo com o anexo 13 da NR15.

3.3 - 4,4' Metileno Dianilina

A colestase é uma forma rara de doença hepática ocupacional. É descrita em trabalhadores expostos a este agente. Uma epidemia de icterícia colestática ocorreu em *Epping*, na Inglaterra, em 1965, conhecida como epidemia de *Epping*, após a ingestão por muitas pessoas de pão feito de farinha combinada com metilenodianilina (Ministério da Saúde, 2001, p.380).

3.4 - 4-Amino difenil

Produto considerado cancerígeno de acordo com o anexo 13 da NR15.

3.5 - Ácido Bromídrico

Este agente pode causar faringite aguda é qualquer inflamação aguda da faringe. Do ponto de vista clínico, constitui um grupo de doenças que podem ser classificadas como

amigdalite (quando somente a amígdala palatina está afetada); faringite (quando apenas a parede posterior da faringe encontra-se comprometida); adenoidite (quando apenas a amígdala faríngea está envolvida) e angina quando o processo é global, atingindo as amígdalas palatinas, a faríngea e a parede posterior da faringe, (Ministério da Saúde, 2001, p.310).

Laringotraqueíte designa os processos inflamatórios agudos da laringe e da traquéia, geralmente de origem viral ou bacteriana e também por exposição ocupacional ao agente. Na forma aguda, manifesta-se com disfonia, dor na laringe e crises de tosse seca, que se agravam à noite (Ministério da Saúde, 2001, p.313).

Rinite crônica é uma doença inflamatória das mucosas nasais caracterizada pelos sintomas: paroxismos de espirros, prurido do nariz, congestão nasal com obstrução total ou parcial do fluxo de ar e secreção nasal (Ministério da Saúde, 2001, p.331).

O conceito de afecções respiratórias devidas à inalação de gases, fumos, vapores e outras substâncias inclui efeitos de curto e longo prazo, que podem ser divididos pelo sítio de ação. A natureza e os efeitos de curto prazo dependem basicamente do sítio principal de ação primária, da concentração do agente no ar e do tempo de exposição. A localização primária da ação depende da solubilidade em água dos gases, fumos e vapores e do tamanho da partícula, no caso de aerossóis particulados (poeiras). Sendo assim, bronquite, pneumonite, alveolite e edema agudo são respostas semelhantes, em sítios e tempos distintos (Ministério da Saúde, 2001, p.353).

3.6 - Ácido Carbônico

Este agente pode ser tóxico, devido seu alto poder de reagir com oxigênio podendo causar asfixia em locais confinados, e ao reagir com água forma uma forte reação exotérmica e pode tornar-se corrosivo e causar queimaduras. (FISPQ LindeGas, 2004).

3.7 - Ácido Fosfórico

O ácido fosfórico em altas concentrações é corrosivo para todos os tecidos que tiver contato. Pode causar queimaduras químicas graves de pele em concentrações de 75% ou maior. A inalação de vapores ou névoas pode causar irritação de olhos, nariz, garganta e trato respiratório, pode levar ao acúmulo de líquido nos pulmões como edema pulmonar, que pode vir a ser fatal. Quando ingerido, o ácido fosfórico pode causar acidose metabólica, irritação e queimaduras da mucosa orofaríngea, esôfago e estômago. (FISPQ - Makeni Chemicals, 2003).

3.8 - Ácido Nítrico

Erosão dentária é a destruição do tecido dentário, que pode decorrer da exposição a substâncias químicas como o ácido nítrico e de outros fatores de risco presentes no trabalho (Ministério da Saúde, 2001, p.365).

Ainda como doença relacionada ao trabalho é possível citar angina pectoris ou angina do peito é a dor ou o desconforto precordial causados pela isquemia miocárdica, quando a demanda de oxigênio supera a oferta (Ministério da Saúde, 2001, p.285).

Infarto agudo do miocárdio é uma síndrome coronária aguda em que ocorrem lesão e necrose do miocárdio, irreversíveis, em consequência de isquemia miocárdica prolongada (Ministério da Saúde, 2001, p.287).

Arritmia cardíaca refere-se à presença de qualquer distúrbio fisiológico ou patológico que deprima ou exacerbe por alterações no automatismo e/ou condutividade, a formação e/ou condução do estímulo elétrico do coração (Ministério da Saúde, 2001, p.296).

3.9 - Ácido Oxálico

Respirando o ácido oxálico ou fumos resulta em queimaduras para o revestimento do nariz, da garganta e, possivelmente, o percurso inteiro do nariz e boca para os pulmões. A mínima inalação pode produzir irritação intensa, incluindo inchaço e vermelhidão. Ele é venenoso, com uma dose ingerida de 5-15 gramas sendo comumente fatal. Causando ainda gastroenterite e queimaduras em revestimentos de tecido boca e oral podem ocorrer junto vômitos e convulsões.

O subproduto da remoção do ácido de cálcio do sangue pode prejudicar os rins. Exposições de longa duração a ácido oxálico carrega seu próprio conjunto de perigos, incluindo problemas renais, ulceração da pele, erupções cutâneas, outras condições de pele e uma descoloração azulada-púrpura dos dedos da falta de oxigênio.

3.10 - Ácido Pírico

A poeira do ácido pírico provoca dermatite de sensibilização. Isto geralmente ocorre na face, principalmente ao redor da boca e nas laterais do nariz, o quadro evolui de edema, passando pela formação de vesículas, para uma descamação final. A inalação de altas concentrações da poeira causa perda de consciência, fraqueza, dor muscular e problemas renais. A ingestão de ácido pírico pode provocar um gosto amargo, cefaléia, vômito e diarreia. Doses altas podem

provocar a destruição das hemácias e danos aos rins e fígado, acompanhados de sangue na urina, gerando conseqüências no sangue e fígado.

3.11 - Ácido Sulfúrico

Os transtornos do nervo olfatório caracterizam-se por queixas de alterações ou perversão, redução ou mesmo ausência do olfato. Anosmia ou perda da acuidade olfatória é um achado relativamente comum que resulta da desmielinização das fibras do nervo olfatório. Problemas neurológicos que afetam o cérebro ou os nervos cranianos podem levar a alterações sensoriais do olfato (Ministério da Saúde, 2001, p.211).

Em caso de névoas de ácido sulfúrico pode causar a erosão dentária (Ministério da Saúde, 2001, p.365) faringite aguda (Ministério da Saúde, 2001, p.311) e rinite crônica (Ministério da Saúde, 2001, p.331), já citada anteriormente.

3.12 - Álcalis Cásticos

Podem causar alterações pós-eruptivas da cor dos tecidos duros dos dentes alterações da cor dos dentes constituem achados relativamente comuns que podem ser facilmente observados, sem procedimentos propedêuticos mais complexos (Ministério da Saúde, 2001, p.367).

Além de os agentes cáusticos produzem lesão tecidual alterando a estrutura da derme ou membrana mucosa, o que afeta o estado ionizado e rompe as ligações covalentes. A lesão tecidual por necrose liquefativa (saponificação de gorduras e solubilização das proteínas) é patognomônica da exposição aos álcalis. A morte celular pode sobrevir pela emulsificação e ruptura das membranas celulares. Ocorre trombose dos vasos venosos e arteriais. Uma lesão grave com risco de morte pode ocorrer em menos de um minuto, dependendo da potência da exposição cáustica. Historicamente, o estômago é envolvido em apenas 20% dos casos após ingestões intencionais de substâncias alcalinas.

As exposições a ácidos causam lesão tecidual por necrose de coagulação (ressecamento ou desnaturação das proteínas do tecido superficial), com formação eventual de escaras e coágulos. Esse efeito parece limitar a extensão das lesões. O epitélio escamoso da orofaringe e esôfago é um pouco mais resistente à lesão por ácidos, muito provavelmente pelo refluxo que fisiologicamente ocorre diariamente.

A lesão tecidual é determinada pela potência e concentração do agente, modo de contato, quantidade do agente, duração do contato, mecanismo de ação, extensão da penetração, estado de enchimento prévio do estômago e intuito da ingestão.

3.13 – Alcatrão

As fotodermatoses, também denominadas fotodermatites ou lúcidas, compreendem um grande número de reações anormais da pele causadas pela luz ultravioleta ou pelo espectro visível da luz. Dois quadros polares são os mais importantes: fototoxicidade e fotoalergia.

As reações fototóxicas (fototoxicidade) resultam da reatividade quimicamente induzida à luz ultravioleta e/ ou à radiação, em bases não-imunológicas. As reações fototóxicas, pelo que se conhece até o momento, ocorrem dentro de uma lógica do tipo dose-resposta, sendo a intensidade da reação proporcional à concentração da substância química e à quantidade de radiação, em determinado comprimento de onda.

No conceito amplo de fotodermatose, devem ser considerados como exposição ocupacional dois fatores ou agentes:

- Substância química indutora de fotodermatose (fototoxicidade ou fotoalergia);

Entre as substâncias passíveis de causar reações fototóxicas, destacam-se:

- Os hidrocarbonetos derivados do petróleo (acridina, antraceno, alcatrão, creosoto) (Ministério da Saúde, 2001, p.403).

Podendo também ocasionar a melanodermia ou melanose é a hiperpigmentação da pele por aumento da melanina. Na patologia do trabalho destacam-se as melanodermias adquiridas, causadas por exposição a agentes químicos de origem ocupacional, podendo ser provocada por agentes físicos, entre eles trauma repetido, fricção, queimaduras térmicas, luz ultravioleta artificial e natural decorrente da exposição solar, e químicos, como os hidrocarbonetos derivados do petróleo (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.14 – Alumínio

As atividades de fundição de alumínio podem induzir a uma neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão que compreende um grupo de doenças englobadas no câncer de pulmão conhecidos como:

Carcinoma de células escamosas, também conhecido como carcinoma epidermóide, responsável por cerca de 30% de todas as neoplasias malignas do pulmão.

Carcinoma de pequenas células, responsável por 20% das neoplasias malignas pulmonares, de localização mais freqüentemente mediastinal ou hilar.

Adenocarcinoma e carcinoma de grandes células, responsável por cerca de 30% de todas as neoplasias malignas pulmonares, de localização mais freqüente na periferia.

Cânceres histologicamente mistos, responsáveis por cerca de 20% de todas as neoplasias malignas pulmonares;

Tumores pulmonares pouco comuns (carcinóides brônquicos, carcinomas adenóides císticos e carcinossarcomas) (Ministério da Saúde, 2001, p.113).

As pneumoconioses causadas por poeiras de alumínio são conhecidas aluminose, poucos casos de pneumoconiose por alumínio têm sido relatados no mundo. Em nosso meio, há registro de dois casos, com quadro radiológico de opacidades regulares e irregulares, sem pneumotórax (Ministério da Saúde, 2001, p.344).

Pode também causar a erosão dentária (Ministério da Saúde, 2001, p.365). Assim como a fluorose decorrente do uso de fluoraluminato de sódio, usado como eletrólito na produção de alumínio, esta doença decorre da deposição de flúor no esqueleto, traduzindo-se no aumento da opacidade radiológica dos ossos, afilamento das costelas, calcificação dos ligamentos intervertebrais e, em alguns casos, motilidade dos dentes (Ministério da Saúde, 2001, p.473).

3.15 – Aminoderivados

A exposição ocupacional a este agente sugere o surgimento de neoplasia maligna da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.122), cistite aguda (Ministério da Saúde, 2001, p.497), metahemoglobinemia (Ministério da Saúde, 2001, p.150), podendo ser incluído ainda outras rinites alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.315)

3.16 – Antraceno

Da mesma forma que o alcatrão, o antraceno pode causar a fotodermatose (Ministério da Saúde, 2001, p.422), e a melanodermia (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.17 – Arsênico

O risco de ocorrência de angiossarcomas do fígado aumenta em pessoas expostas a arsênico, os angiossarcomas ou hemangiossarcomas (das células de Kupfer ou células da linha sinusal) são tumores de alta malignidade (Ministério da Saúde, 2001, p.104).

A exposição a metais causa a demência, que é conceituada como síndrome, geralmente crônica e progressiva, devida a uma patologia encefálica, de caráter adquirido, na qual se verificam diversas deficiências das funções corticais superiores, incluindo: memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprender, linguagem e julgamento

(Ministério da Saúde, 2001, p.164). Também pode ser responsável por causar *delirium* que é uma síndrome caracterizada por rebaixamento do nível de consciência, com distúrbio da orientação (no tempo e no espaço) e da atenção (hipovigilância e hipotenuacidade), associada ao comprometimento global das funções cognitivas. Podem ocorrer alterações do humor (irritabilidade), da percepção (ilusões e/ou alucinações especialmente visuais), do pensamento (ideação delirante) e do comportamento (reações de medo e agitação psicomotora). Geralmente, o paciente apresenta uma inversão característica do ritmo vigília-sono com sonolência diurna e agitação noturna. Podem vir acompanhada de sintomas neurológicos como tremor, asterixis, nistagmo, incoordenação motora e incontinência urinária (Ministério da Saúde, 2001, p.166).

Neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), pode causar também neoplasias malignas na pele conhecidos como epitelomas, que são neoplasias do epitélio, que podem ser benignos ou malignos. Porém, o termo epiteloma é geralmente reservado para designar os processos malignos, correspondendo aos carcinomas de células basais (basocelulares) e aos carcinomas de células escamosas (espinocelulares). (Ministério da Saúde, 2001, p.117).

As síndromes mielodisplásicas (SMD) constituem um grupo de doenças clonais adquiridas da célula primordial hematopoética. São caracterizadas por citopenia, medula hipercelular e anormalidades morfológicas variadas. Apesar da presença de número adequado de células primordiais hematopoéticas, ocorre hematopoese inefetiva, resultando em várias citopenias. São entidades de curso crônico, duração variável e podem preceder o aparecimento de leucemia mielógena aguda, que pode ocorrer em 10 a 40% dos casos, sendo as SMD denominadas, por alguns, como pré-leucemia. (Ministério da Saúde, 2001, p.133).

Causa ainda anemia aplástica devida a outros agentes externos (Ministério da Saúde, 2001, p.140), e agranulocitose é o termo utilizado para definir a diminuição do número de granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) no sangue periférico, em consequência de um distúrbio na medula óssea, geralmente por efeito mielodepressor de substâncias químicas tóxicas. (Ministério da Saúde, 2001, p.146)

A polineuropatia devida a outros agentes tóxicos como a encefalopatia tóxica é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo). As alterações são, geralmente, difusas e bilaterais. Quando a intoxicação é

aguda ou maciça pode comprometer a consciência e levar ao coma e à morte. (Ministério da Saúde, 2001, p.227)

As neuropatias periféricas designam um conjunto de alterações que se traduzem em sintomas variados como a sensação de formigamento e entorpecimento, que podem progredir para uma disestesia até a perda da sensibilidade. Fraqueza muscular e eventual atrofia podem resultar do dano das fibras nervosas motoras. (Ministério da Saúde, 2001, p.224)

Blefarite é uma inflamação crônica das bordas livres das pálpebras, geralmente bilateral. Pode ser classificada, segundo a localização da lesão, em blefarite angular e blefarite ciliar ou marginal; a forma de acometimento, em blefarite escamosa e blefarite ulcerosa; (Ministério da Saúde, 2001, p.233), Conjuntivite é a inflamação da conjuntiva (Ministério da Saúde, 2001, p.236)

Hipoacusia ototóxica ou perda da audição ototóxica é a perda auditiva, do tipo neurossensorial, induzida por substâncias químicas de origem endógena ou exógena. O efeito ototóxico pode alcançar, também, com frequência, o aparelho do equilíbrio. (Ministério da Saúde, 2001, p.268)

Arritmia cardíaca refere-se à presença de qualquer distúrbio fisiológico ou patológico que deprima ou exacerbe, por alterações no automatismo e/ou condutividade, a formação e/ou condução do estímulo elétrico do coração. Representam emergência/urgência médica quando produzem ou agravam distúrbios hemodinâmicos, prenunciando risco real de morte. (Ministério da Saúde, 2001, p.296)

O arsênio e seus compostos minerais são responsáveis por causar casos de bronquite e pneumonite agudas (Ministério da Saúde, 2001, p.353), além de ulceração ou necrose do septo nasal e perfuração do septo nasal (Ministério da Saúde, 2001, p.324).

Estomatite é a inflamação da mucosa oral devida a fatores locais ou sistêmicos, que pode envolver a bochecha, lábios, palato, língua e gengiva. Decorre de processos inflamatórios da mucosa oral de origem infecciosa, imunoalérgica, metabólica, por intoxicação exógena, medicamentosa ou neoplásica. Pode ter gama variável de significados clínicos, desde lesões benignas até graves e fatais. A estomatite ulcerosa é caracterizada por ulcerações rasas da mucosa da cavidade oral. As lesões orais decorrentes da exposição ao arsênio e ao bromo geralmente são acompanhadas de sinais e sintomas de acometimento do sistema respiratório. (Ministério da Saúde, 2001, p.370).

Gastroenterite é uma síndrome caracterizada por irritação do trato gastrintestinal que se manifesta por náuseas, vômitos, diarreia líquida e dor abdominal. Decorre de processo

inflamatório, agudo ou crônico, do estômago e dos intestinos delgado e grosso, conseqüente a agressões tóxicas associadas a uma série de fatores (Ministério da Saúde, 2001, p.372).

A doença tóxica do fígado engloba grande variedade de lesões agudas ou crônicas, de evolução variável, desde quadros aparentemente assintomáticos a formas graves e fatais de hepatite e cirrose. São provocadas por substâncias endógenas ou exógenas denominadas hepatotoxinas. As hepatites aguda e subaguda. A esteatose hepática é definida pelo encontro de 5% ou mais dos hepatócitos contendo gordura ou mais de 5 g de lipídeos por 100 g de tecido hepático. As principais causas de esteatose são a exposição ocupacional a algumas hepatotoxinas (Ministério da Saúde, 2001, p.379).

Hipertensão portal é síndrome caracterizada anatomicamente pela existência de bloqueio à circulação da veia porta e suas tributárias; funcionalmente pela pressão aumentada no sistema porta, acima de 5 mmHg, superior à pressão da veia cava inferior; e, clinicamente, por esplenomegalia, hiperesplenismo, varizes esofagianas e alterações hepáticas variáveis. (Ministério da Saúde, 2001, p.384).

Causam as dermatites de contato por irritantes (Ministério da Saúde, 2001, p.397), a melanodermia ou melanose (Ministério da Saúde, 2001, p.413) e a rinite crônica (Ministério da Saúde, 2001, p.331).

Leucodermia ou leucoderma designa a hipopigmentação da pele. Vitiligo é um termo impróprio e não se aplica ao quadro de despigmentação provocada em situação ocupacional, sendo reservado para a doença (leucodermia) idiopática ou adquirida, associada a distúrbios auto-ímmunes ou endócrinos. (Ministério da Saúde, 2001, p.415).

Ceratose palmar e plantar designa o espessamento (hiperceratose) localizado, ou focal, da camada córnea da palma das mãos e da planta dos pés, que pode ser hereditário ou adquirido. Nos casos em que a hiperkeratose é generalizada, ou difusa, recebe o nome de ceratoderma. (Ministério da Saúde, 2001, p.420).

A nefropatia túbulo-intersticial engloba um grupo de distúrbios clínicos que afetam, principalmente, os túbulos renais e o interstício, poupando os glomérulos e a vasculatura renal. Na maioria dos casos, a doença pode ser classificada, com base na velocidade de progressão da uremia (Ministério da Saúde, 2001, p.490).

Pode causar também a doença de Bowen, caracterizada por um carcinoma *in situ* de células escamosas, muitas vezes devido à exposição prolongada a arsênico. Ocorre sob a forma de uma ou mais placas escamosas nitidamente definidas, ligeiramente espessadas, eritematosas, usualmente em áreas da pele expostas ao sol em homens brancos mais velhos, mas, às vezes, encontradas em membranas mucosas (Ministério da Saúde, 2001, p.567).

3.18 – Benzeno

O benzeno é responsável por diversas doenças ocupacionais, este tóxico solvente pode ser relacionado com cânceres, anemias e diversas outras doenças, dentre as principais podem ser citadas:

Leucemias são neoplasias malignas das células primitivas hematopoéticas que surgem na medula óssea e que se distribuem pelo sangue circulante e por outros órgãos. São classificadas, de acordo com o grau de diferenciação das células, em agudas ou crônicas e, de acordo com o tipo predominante de células, em mielocíticas (mielóides ou mielógenas) e linfocíticas (ou linfóides). Considera-se, também, como razoavelmente estabelecido onexo causal entre o benzeno, a leucemia linfoblástica crônica (LLC) e a leucemia linfoblástica aguda (LLA) (Ministério da Saúde, 2001, p.125).

As síndromes mielodisplásicas (SMD) constituem um grupo de doenças clonais adquiridas da célula primordial hematopoética. São caracterizadas por citopenia, medula hiperclular e anormalidades morfológicas variadas. Apesar da presença de número adequado de células primordiais hematopoéticas, ocorre hematopese inefetiva, resultando em várias citopenias. São entidades de curso crônico, duração variável e podem preceder o aparecimento de leucemia mielógena aguda (Ministério da Saúde, 2001, p.133).

Anemia hemolítica adquirida caracteriza-se pela redução da quantidade de hemoglobina funcional circulante total. Como na prática não se levam em conta as variações eventuais do volume sangüíneo, a anemia costuma ser definida como a redução da concentração de hemoglobina do sangue periférico abaixo de 13 g/100 ml no homem, ou de 11 g/100 ml na mulher (Ministério da Saúde, 2001, p.138).

Dermatites de contato, também conhecidas por eczema, são as inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema e vesiculação. Na fase aguda, são acompanhadas freqüentemente por prurido intenso e, nas formas crônicas, por espessamento da epiderme (liquenificação), com descamação e fissuras, produzidas por substâncias químicas que, em contato com a pele, causam irritação ou reações alérgicas. Se o contato com a pele, único ou repetido, produzir efeitos tóxicos imediatos ou tardios de irritação local (Ministério da Saúde, 2001, p.397).

Anemia aplástica consiste em um grupo de distúrbios da medula óssea caracterizado por pancitopenia periférica e medula desprovida de células hematopoéticas, mas que mantém a arquitetura medular básica, com substituição das células hematopoéticas por gordura (Ministério da Saúde, 2001, p.140).

Púrpura e outras manifestações hemorrágicas são manchas na pele decorrentes de hemorragia são denominadas púrpuras. De acordo com a extensão, podem ser denominadas de petéquias, quando puntiformes, sufusões, quando têm até cerca de três cm de dimensão, ou equimoses, quando mais extensas. Outras manifestações hemorrágicas são o hematoma e as hemorragias de mucosa (epistaxe, hemoptise, hematêmese, melena, enterorragia, hematúria, metrorragia) ou de serosas (hemotórax, hemopericárdio, hemoperitônio) ou das articulações (hemartrose). A trombocitopenia tóxica de natureza ocupacional tem sido descrita na exposição ao benzeno (Ministério da Saúde, 2001, p.145).

Agranulocitose ou neutropenia tóxica é o termo utilizado para definir a diminuição do número de granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) no sangue periférico, em consequência de um distúrbio na medula óssea, geralmente por efeito mielodepressor de substâncias químicas tóxicas (Ministério da Saúde, 2001, p.146).

Leucocitose refere-se a um aumento do número de leucócitos no sangue periférico, superior a 10.000/mm³. Desvio para a esquerda é o aparecimento de mais de 600 bastonetes/mm³ no sangue periférico ou de pelo menos um metamielócito na corrente sangüínea (Ministério da Saúde, 2001, p.149).

A cloracne ou acne clórica pode ser definida como uma dermatose caracterizada por comedões e cistos. É indicador sensível de exposição excessiva a determinados hidrocarbonetos aromáticos halogenados (Ministério da Saúde, 2001, p.409).

As porfirias são doenças metabólicas raras devidas a distúrbios do metabolismo das porfirinas. Há dois tipos básicos de porfíria, a eritropoética, por excesso de produção de porfirinas na medula óssea e a hepática, decorrente da alteração do metabolismo das porfirinas no fígado. Na patologia do trabalho, tem importância a porfíria cutânea tardia, que pertence à família das porfirias hepáticas adquiridas e se manifesta por um quadro clínico dermatológico expressivo, resultante da ação fototóxica das porfirinas e de seus precursores (Ministério da Saúde, 2001, p.418). A exposição ocupacional ao benzeno pode ainda causar a metahemoglobinemia (Ministério da Saúde, 2001, p.151), além de transtornos no nervo olfatório (Ministério da Saúde, 2001, p.211), os quais já foram citados anteriormente.

3.19 – Benzidina

A neoplasia maligna da bexiga ou câncer de bexiga engloba um amplo espectro de doenças neoplásicas, que inclui tumores curáveis com mínima intervenção, até aqueles invasivos e metastáticos que levam à morte. Esse espectro de possibilidades é representativo da provável evolução de um epitélio normal ➤ epitélio atípico ➤ carcinoma *in situ* ➤ carcinoma de células

transicionais (Graus I e II) ➤carcinoma de células transicionais (Grau III) ➤carcinoma *paradoxicum* (Ministério da Saúde, 2001, p.122). Podendo causar também a metahemoglobinemia (Ministério da Saúde, 2001, p.150), já citada anteriormente.

3.20 – Benzopireno

A exposição ocupacional ao benzopireno pode causar neoplasias malignas da pele, sendo os epiteliomas neoplasias do epitélio, que podem ser benignos ou malignos. Porém, o termo epitelioma é geralmente reservado para designar os processos malignos, correspondendo aos carcinomas de células basais (basocelulares) e aos carcinomas de células escamosas (espinocelulares). Hoje é sabido que os diferentes hidrocarbonetos policíclicos aromáticos variam muito na sua potência cancerígena (Ministério da Saúde, 2001, p.117).

3.21 – Berílio

A exposição ao berílio, sob a forma de sais e/ou poeira, pode causar, além da doença pulmonar aguda ou crônica, dermatite de contato, granulomas de pele e irritação de mucosas, nasofaringite, traqueobronquite, faringite e conjuntivite (Ministério da Saúde, 2001, p.237), além de ser responsável por induzir a uma neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão que compreende um grupo de doenças englobadas no câncer de pulmão, conforma já foi descrito anteriormente (Ministério da Saúde, 2001, p.112).

Pode também ser causadora de dermatites de contato, também conhecidas por eczemas, são inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema e vesiculação. Na fase aguda, são acompanhadas, freqüentemente, por prurido intenso e, nas formas crônicas, por espessamento da epiderme (liquenificação), com descamação e fissuras, produzidas por substâncias químicas que, em contato com a pele, causam irritação ou reações alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.393).

3.22 – Betanaftilamina

A neoplasia maligna da bexiga ou câncer de bexiga engloba um amplo espectro de doenças neoplásicas, que inclui tumores curáveis com mínima intervenção, até aqueles invasivos e metastáticos que levam à morte (Ministério da Saúde, 2001, p.122).

3.23 – Betapropiolactona

Este agente é considerado como carcinogênico animal confirmado de acordo com a ACGIH, (ACGIH, 2012).

3.24 – Betume

A exposição a um hidrocarboneto derivado de petróleo como o betume pode induzir o aparecimento de neoplasias malignas dos brônquios e pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), neoplasias da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.544) e também da bexiga, (Ministério da Saúde, 2001, p.123), as quais já foram citadas anteriormente.

As dermatites de contato devida a exposição ao betume, também conhecidas por eczemas, são inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema e vesiculação. Na fase aguda, são acompanhadas, freqüentemente, por prurido intenso e, nas formas crônicas, por espessamento da epiderme (liquenificação), com descamação e fissuras produzidas por substâncias químicas que, em contato com a pele, causam irritação ou reações alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

Além da melanodermia ou melanose é a hiperpigmentação da pele por aumento da melanina. Na patologia do trabalho destacam-se as melanodermias adquiridas, causadas por exposição a agentes químicos de origem ocupacional. Quando de natureza ocupacional pode ser provocada por agentes físicos, entre eles trauma repetido, fricção, queimaduras térmicas, luz ultravioleta artificial e natural decorrente da exposição solar, e químicos, como os hidrocarbonetos derivados do petróleo: alcatrão, hulha, asfalto, betume, parafina, entre outros (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.25 – BHC – hexaclorociclohexano

As síndromes mielodisplásicas (SMD) constituem um grupo de doenças clonais adquiridas da célula primordial hematopoética. São caracterizadas por citopenia, medula hiperclular e anormalidades morfológicas variadas. Apesar da presença de número adequado de células primordiais hematopoéticas, ocorre hematopoese inefetiva, resultando em várias citopenias. São entidades de curso crônico, duração variável e podem preceder o aparecimento de leucemia mielógena aguda, que pode ocorrer em 10 a 40% dos casos, sendo as SMD denominadas, por alguns, como pré leucemia (Ministério da Saúde, 2001, p.133).

A granulocitose é o termo utilizado para definir a diminuição do número de granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) no sangue periférico, em consequência de um distúrbio na medula óssea, geralmente por efeito mielodepressor de substâncias químicas tóxicas (Ministério

da Saúde, 2001, p.146). Em alguns casos de menor evidência, a exposição ao BHC causou anemia aplástica (Ministério da Saúde, 2001, p.141).

3.26 – Breu

A exposição a hidrocarbonetos derivados de petróleo como o breu pode induzir o aparecimento de neoplasias malignas dos brônquios e pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), neoplasias da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.544) e também da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.540), dermatites de contato (Ministério da Saúde, 2001, p. 394), além da melanodermia ou melanose (Ministério da Saúde, 2001, p.413), as quais já foram citadas anteriormente.

3.27 - Bronze Fosforado

A exposição ocupacional ao bronze fosforado sugere o surgimento da dermatite alérgica de contato resulta de uma reação cutânea eczematosa, imunologicamente mediada por células-T, com resposta antígeno-específica, tardia, a um antígeno hapteno em contato com a pele. Ao se afastar do contato com o alérgeno, pode haver remissão total do quadro, mas a hipersensibilidade latente permanece e reexposições voltam a desencadeá-lo. (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

3.28 – Cádmi

A utilização do cádmio nos processos industriais está associada à neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), a transtornos do nervo olfatório incluindo a anosmia (Ministério da Saúde, 2001, p.211).

Também pode induzir o enfisema intersticial é a condição pulmonar caracterizada por alargamento anormal e permanente dos espaços aéreos distais ao bronquíolo terminal, acompanhado de destruição de suas paredes, sem fibrose pulmonar óbvia (Ministério da Saúde, 2001, p.359), alterações na cor dos dentes, as manchas dentárias de origem ocupacional podem ocorrer em trabalhadores expostos a névoas de sais metálicos e de seus compostos, adquirindo coloração variável, como, por exemplo, dentes expostos ao cádmio tornam-se amarelo-ouro (Ministério da Saúde, 2001, p.367).

Pode ocasionar o aparecimento da gastroenterite que é uma síndrome caracterizada por irritação do trato gastrintestinal que se manifesta por náuseas, vômitos, diarreia líquida e dor abdominal. Decorre de processo inflamatório, agudo ou crônico, do estômago e dos intestinos delgado e grosso, conseqüente a agressões tóxicas associadas a uma série de fatores,

principalmente álcool, substâncias cáusticas, medicamentos e agentes químicos, como cádmio (Ministério da Saúde, 2001, p.372).

Gerando também uma possível osteomalacia do adulto induzida por drogas, é uma doença metabólica óssea associada a transtornos endócrinos, genéticos, neoplásicos e renais, bem como a alguns medicamentos que podem afetar o metabolismo e a homeostase mineral do esqueleto, alterando a formação e a reabsorção óssea. A osteomalacia pode ser devida à exposição ocupacional ao cádmio, presente em atividades de metalurgia, fundição de ligas metálicas, na indústria de cerâmica (Ministério da Saúde, 2001, p.472).

Além de causar a bronquite química aguda, o conceito de afecções respiratórias devidas à inalação de gases, fumos, vapores e outras substâncias inclui efeitos de curto e longo prazo, que podem ser divididos pelo sítio de ação. A natureza e os efeitos de curto prazo dependem basicamente do sítio principal de ação primária, da concentração do agente no ar e do tempo de exposição. A localização primária da ação depende da solubilidade em água dos gases, fumos e vapores e do tamanho da partícula, no caso de aerossóis particulados (Ministério da Saúde, 2001, p.353). Sendo as principais complicações conhecidas como:

Bronquite e pneumonite agudas: resultam da agressão imediata dos irritantes sobre a superfície mucosa úmida do sistema respiratório, olhos e pele. O paciente apresenta dispnéia intensa, taquipnéia, taquicardia, tosse, eritema conjuntival, hiperemia e sangramento da orofaringe, secreção nasal, epistaxe, roncospilos, eventualmente, sinais de queimadura na boca e garganta. A avaliação clínica deverá ser rápida e completa, em serviço de urgência. Deve ser monitorizado pelo risco de complicações tardias;

Edema pulmonar agudo: quadro dramático pelo risco de vida que representa. Não é distinto do edema agudo de pulmão por outras causas. Manifesta-se como dispnéia intensa, sibilos, taquipnéia, tosse seca ou produtiva (secreção clara ou com sangue), saída de líquido pela boca e nariz, semelhante a um afogamento, cianose. A ausculta revela crepitações e sibilos, podendo ser auscultados em todo o pulmão nos casos graves (Ministério da Saúde, 2001, p.354).

Síndrome de disfunção reativa das vias aéreas (também conhecida como asma induzida por irritantes): manifesta-se com tosse, sibilância e dispnéia minutos ou horas após uma exposição única, aguda, a altas concentrações de irritantes. Uma parte dos trabalhadores que desenvolvem essa síndrome continua com quadro de sintomas asmatiformes;

Entre as exposições ocupacionais que podem levar à nefropatia tóxica, destacam-se os metais pesados como o cádmio, doença caracterizada por um grupo de distúrbios clínicos que afetam, principalmente, os túbulos renais e o interstício, poupando os glomérulos e a vasculatura

renal. Na maioria dos casos, a doença pode ser classificada, com base na velocidade de progressão da uremia (Ministério da Saúde, 2001, p.490).

3.29 – Cal

A cal é formada por óxidos Anidros de Cálcio e de Magnésio, capaz de reagir com a água, liberando calor, sua poeira fica sob a pele, olhos e mucosas quando úmida pode provocar queimaduras químicas e dermatites alérgicas. Penetra no organismo através da via respiratória, causando irritação, quando a inalação é continuada pode causar sérios danos ao sistema respiratório.

3.30 – Carvão

O câncer de estômago ou neoplasia maligna do estômago pode ser classificado como doença relacionada ao trabalho principalmente em trabalhadores expostos em minas de carvão, refinarias de petróleo e na indústria da borracha, entre outros, existem observações epidemiológicas ainda não-conclusivas de maior incidência de câncer de estômago, sem que se conheça o fator etiológico envolvido (Ministério da Saúde, 2001, p.112).

Os epitelomas são neoplasias do epitélio, que podem ser benignos ou malignos. Porém, o termo epitelioma é geralmente reservado para designar os processos malignos, correspondendo aos carcinomas de células basais (basocelulares) e aos carcinomas de células escamosas (espinocelulares) (Ministério da Saúde, 2001, p.118).

A bronquite crônica é definida pela presença de tosse crônica matinal com produção de escarro brônquico matinal, persistente por pelo menos três meses no ano, durante pelo menos dois anos consecutivos, em indivíduos nos quais outras causas de tosse crônica foram excluídas (tuberculose, câncer pulmonar e insuficiência cardíaca congestiva). Vários estudos clínicos e epidemiológicos evidenciam que a exposição ocupacional a poeiras de carvão mineral e a poeiras de sílica (Ministério da Saúde, 2001, p.327).

A pneumoconiose dos trabalhadores do carvão (ou dos mineiros) é uma doença profissional causada pela inalação de poeiras de carvão mineral, caracterizada pela deposição destas poeiras nos alvéolos pulmonares e pela reação tissular provocada por sua presença (Ministério da Saúde, 2001, p.334).

O enfisema intersticial é a condição pulmonar caracterizada por alargamento anormal e permanente dos espaços aéreos distais ao bronquíolo terminal, acompanhado de destruição de suas paredes, sem fibrose pulmonar óbvia. A exposição à poeira de carvão também pode estar associada ao aumento na prevalência de enfisema pulmonar (Ministério da Saúde, 2001, p.359).

A síndrome de Caplang, descrita em 1953, também denominada pneumoconiose reumatóide, consiste no desenvolvimento de um quadro pulmonar em trabalhadores expostos à poeira de carvão, portadores de artrite reumatóide, com ou sem pneumoconiose. Posteriormente verificou-se a ocorrência aumentada de artrite reumatóide, também, em pacientes expostos à sílica (Ministério da Saúde, 2001, p.369).

3.31 – Chumbo

O chumbo e seus compostos é um agente causador de muitas doenças, tais como: A neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), anemia devida a transtornos enzimáticos, O chumbo é exemplo clássico de agente que interfere na síntese do heme da hemoglobina, por interferência em sistemas enzimáticos como a ALA-desidratase, a coproporfirinogenase e a heme-sintetase. O chumbo também causa hemólise e anemia hemolítica adquirida (Ministério da Saúde, 2001, p.135). A anemia produzida pelo chumbo constitui apenas uma das muitas manifestações do quadro clínico de intoxicação crônica por esse metal, entre elas, dor abdominal, nefropatia, hipertensão arterial, alterações espermáticas, neuropatia periférica e encefalopatia.

Hipotireoidismo é a síndrome clínica provocada pela redução, na circulação, do hormônio tireoidiano (HT) ou, mais raramente, por resistência periférica à sua ação. Em consequência, há diminuição geral dos processos metabólicos com deposição de glicosaminas nos espaços intracelulares, em especial na pele e músculos, mas afetando todos os órgãos e sistemas. Como esses mucopolissacarídeos são substâncias hidrofílicas, propiciam edema mais intenso na pele, subcutâneo, músculos esqueléticos e cardíacos (Ministério da Saúde, 2001, p.155).

Demência é conceituada como síndrome, geralmente crônica e progressiva, devida a uma patologia encefálica, de caráter adquirido, na qual se verificam diversas deficiências das funções corticais superiores, incluindo: memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprender, linguagem e julgamento (Ministério da Saúde, 2001, p.164). Podendo ser incluído ainda o *delirium* (Ministério da Saúde, 2001, p.166).

Transtorno cognitivo leve caracteriza-se por alterações da memória, da orientação, da capacidade de aprendizado e redução da capacidade de concentração em tarefas prolongadas (Ministério da Saúde, 2001, p.169).

Transtorno orgânico de personalidade é conceituado como a alteração da personalidade e do comportamento que aparece como um transtorno concomitante ou residual de uma doença, lesão ou disfunção cerebral. Caracteriza-se por uma alteração significativa dos padrões habituais

de comportamento pré-mórbido, particularmente no que se refere à expressão das emoções, necessidades e impulsos (Ministério da Saúde, 2001, p.171).

Este termo compreende uma série de transtornos mentais agrupados por terem em comum uma doença cerebral de etiologia demonstrável, uma lesão cerebral ou outro dano que leva a uma disfunção que pode ser primária, como nas doenças, lesões ou danos que afetam direta e seletivamente o cérebro, ou secundária, como nas doenças sistêmicas nas quais o cérebro é um dos múltiplos órgãos envolvidos (Ministério da Saúde, 2001, p.173).

Os episódios depressivos caracterizam-se por humor triste, perda do interesse e prazer nas atividades cotidianas, sendo comum uma sensação de fadiga aumentada. O paciente pode se queixar de dificuldade de concentração pode apresentar baixa auto-estima e autoconfiança, desesperança, idéias de culpa e inutilidade; visões desoladas e pessimistas do futuro, idéias ou atos suicidas (Ministério da Saúde, 2001, p.178).

A neurastenia denota a característica mais marcante da síndrome de fadiga relacionada ao trabalho. É a presença de fadiga constante, acumulada ao longo de meses ou anos em situações de trabalho em que não há oportunidade de se obter descanso necessário e suficiente. A fadiga é referida pelo paciente como sendo constante, como acordar cansado, simultaneamente física e mentalmente, caracterizando uma fadiga geral (Ministério da Saúde, 2001, p.184), além de transtornos do nervo olfatório (inclui anosmia) (Ministério da Saúde, 2001, p.211).

Polineuropatia devida a outros agentes tóxicos as neuropatias periféricas designam um conjunto de alterações que se traduzem em sintomas variados como a sensação de formigamento e entorpecimento, que podem progredir para uma disestesia até a perda da sensibilidade. Fraqueza muscular e eventual atrofia podem resultar do dano das fibras nervosas motoras. De acordo com o nervo envolvido (Ministério da Saúde, 2001, p.224).

A encefalopatia tóxica é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo) (Ministério da Saúde, 2001, p.227).

Hipoacusia ototóxica ou perda da audição ototóxica é a perda auditiva, do tipo neurosensorial, induzida por substâncias químicas de origem endógena ou exógena. O efeito ototóxico pode alcançar, também, com frequência, o aparelho do equilíbrio (Ministério da Saúde, 2001, p.268).

Hipertensão arterial sistêmica (HAS) é a elevação persistente da pressão arterial (PA) sistólica e/ou diastólica, observada em duas ou mais medidas em pelo menos duas ocasiões distintas (Ministério da Saúde, 2001, p.280).

Angina pectoris ou angina do peito é a dor ou o desconforto precordial causados pela isquemia miocárdica, quando a demanda de oxigênio supera a oferta (Ministério da Saúde, 2001, p.285). Já a arritmia cardíaca refere-se à presença de qualquer distúrbio fisiológico ou patológico que deprima ou exacerbe por alterações no automatismo e/ou condutividade, a formação e/ou condução do estímulo elétrico do coração. Representam emergência/urgência médica quando produzem ou agravam distúrbios hemodinâmicos, prenunciando risco real de morte (Ministério da Saúde, 2001, p.296).

Estomatite é a inflamação da mucosa oral devida a fatores locais ou sistêmicos, que pode envolver a bochecha, lábios, palato, língua e gengiva. Decorre de processos inflamatórios da mucosa oral de origem infecciosa, imunoalérgica, metabólica, por intoxicação exógena, medicamentosa ou neoplásica. Pode ter gama variável de significados clínicos, desde lesões benignas até graves e fatais (Ministério da Saúde, 2001, p.370).

A Cólica do chumbo é um quadro de dor abdominal clássico descrito em expostos a altas concentrações de chumbo, que pode simular abdômen agudo cirúrgico (Ministério da Saúde, 2001, p.376).

Artrite aguda é recorrente das articulações periféricas e resultante de uma desordem metabólica, provocada pela intoxicação pelo chumbo, caracterizada por hiperuricemia e por uma ou mais das seguintes manifestações:

- artrite associada com a presença de cristais de urato monossódico;
- depósitos de cristais de urato monossódico, principalmente nas articulações das extremidades;
- urolitíase por ácido úrico, com comprometimento renal frequente (Ministério da Saúde, 2001, p.444).

A nefropatia túbulo-intersticial engloba um grupo de distúrbios clínicos que afetam, principalmente, os túbulos renais e o interstício, poupando os glomérulos e a vasculatura renal. Na maioria dos casos, a doença pode ser classificada, com base na velocidade de progressão da uremia (Ministério da Saúde, 2001, p.490). A exposição ao chumbo inorgânico pode levar a dano renal primariamente tubular ou túbulo-intersticial que parece estar ligado a efeito tóxico mitocondrial. Parece, também, existir um componente vascular que causa vasoconstrição renal e diminuição da taxa de filtração glomerular (Ministério da Saúde, 2001, p.491)

A insuficiência renal crônica (IRC) é um diagnóstico funcional caracterizado por uma diminuição progressiva e, geralmente, irreversível na taxa de filtração glomerular (TFG). Recebe

o nome de uremia quando é sintomática. A exposição ocupacional ao chumbo inorgânico está relacionada ao desenvolvimento de IRC em estudos experimentais, clínicos e epidemiológicos (Ministério da Saúde, 2001, p.496).

A infertilidade masculina é a incapacidade do homem de fertilizar a mulher, podendo ser um dos possíveis efeitos da ocupação sobre a reprodução. Também podem ocorrer o aumento de perdas fetais do casal e o aumento de defeitos congênitos e de câncer nos filhos (Ministério da Saúde, 2001, p.499).

3.32 – Cimento

As neoplasias malignas da laringe abrangem três localizações: o carcinoma da glote, ou da corda vocal verdadeira, o mais comum, representando cerca de 57% dos casos; o carcinoma supraglótico, 35% dos casos; e o carcinoma subglótico, que corresponde a cerca de 8% dos casos (Ministério da Saúde, 2001, p.110), a neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112) e os mesoteliomas que são tumores – benignos ou malignos – de origem mesodérmica, que surgem na camada de revestimento das cavidades pleural, pericárdica ou peritoneal (Ministério da Saúde, 2001, p.120), que atingem trabalhadores expostos ao cimento que possui em amianto em sua constituição.

O cimento pode conter substâncias alergizantes em sua constituição como cromo, bicromato de potássio, por ser um álcali cáustico causa dermatite alérgica de contato (Ministério da Saúde, 2001, p.393), além de inflamações nas mucosas e ranhuras na pele.

Ainda pode causar a silicose é uma pneumoconiose caracterizada pela deposição de poeiras no pulmão, com reação tissular decorrente causada pela inalação de sílica livre (quartzo, SiO₂ cristalizada), pois o cimento possui sílica em sua composição (Ministério da Saúde, 2001, p.340).

3.33 – Cloreto de Dimetil-Carbamila

Em contato com a pele pode causar alergias e dermatites de contato, além da encefalopatia tóxica é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo). As alterações são, geralmente, difusas e bilaterais. Quando a intoxicação é aguda ou maciça pode comprometer a consciência e levar ao coma e à morte (Ministério da Saúde, 2001, p.227).

Podendo causar ainda doenças tóxicas do fígado, as quais englobam grande variedade de lesões agudas ou crônicas, de evolução variável, desde quadros aparentemente assintomáticos a formas graves e fatais de hepatite e cirrose. São provocadas por substâncias endógenas ou exógenas denominadas hepatotoxinas (Ministério da Saúde, 2001, p. 379).

Além de comprometer o sistema renal causando a insuficiência renal aguda (IRA) é uma síndrome caracterizada por diminuição relativamente rápida da função renal, levando ao acúmulo de água, solutos cristalóides e metabólitos nitrogenados no organismo. A oligúria (débito urinário < 400ml/dia) é comum, mas, em alguns casos, o débito urinário pode exceder este limite (IRA não-oligúrica). A interrupção completa do débito urinário (anúria) é rara (Ministério da Saúde, 2001, p.493).

3.34 – Cobre

Em trabalhadores expostos ao cobre temos a anemia, caracterizada pela redução da quantidade de hemoglobina funcional circulante total. Como na prática não se levam em conta as variações eventuais do volume sangüíneo, a anemia costuma ser definida como a redução da concentração de hemoglobina do sangue periférico abaixo de 13g/100 ml no homem, ou de 11g/100 ml na mulher. A anemia hemolítica adquirida é a anemia secundária à diminuição da sobrevida ou à destruição de eritrócitos maduros associada a uma incapacidade da medula óssea de compensar essa diminuição da sobrevida ou destruição (Ministério da Saúde, 2001, p.138).

Na presença de sulfato de cobre pode ser descrita a pneumonite por hipersensibilidade constitui um espectro de doenças pulmonares granulomatosas, intersticiais e alveolares, que resultam de repetidas inalações e da sensibilização a um amplo grupo de poeiras orgânicas e substâncias químicas antigênicas, de baixo peso molecular (Ministério da Saúde, 2001, p.351).

Além de alterações da cor dos dentes constituem achados relativamente comuns que podem ser facilmente observados, sem procedimentos propedêuticos mais complexos. As manchas dentárias de origem ocupacional podem ocorrer em trabalhadores expostos a névoas de sais metálicos e de seus compostos, adquirindo coloração variável, como, por exemplo, dentes expostos ao cobre, verde-escuro (Ministério da Saúde, 2001, p.367).

Gastroenterite é uma síndrome caracterizada por irritação do trato gastrointestinal que se manifesta por náuseas, vômitos, diarréia líquida e dor abdominal. Decorre de processo inflamatório, agudo ou crônico, do estômago e dos intestinos delgado e grosso, conseqüente a agressões tóxicas associadas a uma série de fatores, principalmente álcool, substâncias cáusticas, medicamentos e agentes químicos, neste caso produzem vômito com sabor metálico (Ministério da Saúde, 2001, p.372).

É possível associar ainda a exposição ao cobre com a nefropatia túbulo-intersticial engloba um grupo de distúrbios clínicos que afetam, principalmente, os túbulos renais e o interstício, poupando os glomérulos e a vasculatura renal. Na maioria dos casos, a doença pode ser classificada, com base na velocidade de progressão da uremia (Ministério da Saúde, 2001, p.490).

3.35 – Cresóis

Pode causar a leucodermia ou leucoderma designa a hipopigmentação da pele. Vitiligo é um termo impróprio e não se aplica ao quadro de despigmentação provocada em situação ocupacional, sendo reservado para a doença idiopática ou adquirida, associada a distúrbios auto-imunes ou endócrinos (Ministério da Saúde, 2001, p.415).

3.36 – Cromo

A exposição ao cromo e seus compostos de sais de cromo hexavalente, podem causar a neoplasia maligna da cavidade nasal e dos seios paranasais Tumores que acometem a fossa nasal e os seios paranasais devem ser diferenciados dos tumores limitados a fossa nasal e dos que surgem a partir dos seios paranasais (Ministério da Saúde, 2001, p.107). Além de induzir a neoplasia maligna dos brônquios e pulmão pelo contato com o cromo e seus compostos tóxicos (Ministério da Saúde, 2001, p.112).

É possível incluir ainda os transtornos do nervo olfatório caracterizam-se por queixas de alterações ou perversão, redução ou mesmo ausência do olfato. Anosmia ou perda da acuidade olfatória é um achado relativamente comum que resulta da desmielinização das fibras do nervo olfatório. Problemas neurológicos que afetam o cérebro ou os nervos cranianos podem levar a alterações sensoriais do olfato (Ministério da Saúde, 2001, p.211), bem como a rinite alérgica e crônica, que são doenças inflamatórias das mucosas nasais caracterizada por paroxismos de espirros, prurido do nariz, congestão nasal com obstrução total ou parcial do fluxo de ar e corrimento nasal claro, ocasionada por exposição a névoas de ácido crômico (Ministério da Saúde, 2001, p.315).

A exposição ao cromo hexavalente pode causar a ulceração do septo nasal pode resultar da ação local de aerossóis irritantes, produtores de um processo inflamatório crônico, que pode ser acompanhado por secreção sanguinolenta, ardência e dor nas fossas nasais ou, mais frequentemente, cursar de forma assintomática. Pode evoluir para a perfuração do septo. Frequentemente é um achado ocasional ao exame clínico e rinoscópico (Ministério da Saúde, 2001, p.325).

Nas situações as quais os trabalhadores estão expostos a névoas de ácido crômico devido a processos de banhos de cromeação, pode induzir ao desenvolvimento da asma ocupacional é a obstrução variável das vias aéreas, induzida por agentes inaláveis particulares a um dado ambiente de trabalho, na forma de gases, vapores ou. Pode ser classificada em duas categorias: asma ocupacional propriamente dita, caracterizada por limitação variável do fluxo de ar e/ou hiper-responsividade brônquica, desencadeadas no local de trabalho e não por estímulos externos, e asma agravada pelo trabalho, que ocorre em indivíduos previamente asmáticos, que é agravada por irritantes e/ou sensibilizantes presentes no local de trabalho (Ministério da Saúde, 2001, p.331).

Em indústrias galvânicas onde há péssimas condições de higiene pode ser considerado o surgimento de dermatoses pápulo-pustulosas e suas complicações, relacionadas ao trabalho, a família das infecções secundárias que ocorrem a partir de pequenas lacerações ou abrasões da pele, do uso de solventes ou sabões redutores da barreira cutânea, de queimaduras, de dermatites de contato ou fototóxicas, de cloracne ou acne por óleos e gorduras minerais (Ministério da Saúde, 2001, p.490).

O contato com o cromo pode também ocasionar dermatites alérgicas. A nefropatia túbulo-intersticial, fotodermatoses e úlcera crônica da pele, o contato da pele com ácidos ou álcalis fortes pode provocar ulceração da pele em curto prazo (úlceras agudas) ou a longo prazo (úlceras crônicas). O cromo e seus compostos, como ácido crômico, cromatos de sódio ou potássio e dicromatos de amônio, entre outros, são substâncias químicas irritantes capazes de produzir úlceras crônicas de pele de origem ocupacional. Raramente são um achado isolado, porém podem ser uma das primeiras manifestações da exposição (Ministério da Saúde, 2001, p.315)

O efeito irritativo do cromo pode provocar, além das úlceras crônicas de pele, a dermatite de contato irritativa, irritação e ulceração da mucosa nasal, levando à perfuração do septo nasal, principalmente em trabalhadores expostos a névoas de ácido crômico, nas galvanoplastias, quadros de dermatite de contato alérgica também são comuns. Os efeitos em longo prazo incluem o câncer das fossas nasais e o câncer de pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.422).

3.37 – DDT – Dicloro-Difenil-Tricloroetano e DDD – Dicloro-Difenil-Dicloroetano

Em trabalhadores expostos ao DDT ou DDD sugere-se o aparecimento das neoplasias malignas do pâncreas relacionadas ao trabalho abrangem os acometimentos do pâncreas exócrino, essencialmente carcinomas tipo adenocarcinoma (Ministério da Saúde, 2001, p.105).

3.38 – Derivados Halogenados

A intoxicação ou a exposição crônica aos derivados halogenados dos hidrocarbonetos alifáticos, particularmente o tricloroetileno, são importantes causas tóxicas e ocupacionais de neuropatia do nervo trigêmeo, caracterizada por uma síndrome clínica de perda sensorial com analgesia e/ou anestesia no território inervado pelo V par craniano, que se caracteriza por perda da sensibilidade cutânea da face, geralmente bilateral, acompanhada de parestesias com formigamento, queimação e prurido leve. A anestesia facial pode ocasionar ferimentos em volta das narinas por traumatismos repetidos. O déficit motor do nervo trigêmeo não tem sido observado. Os casos de comprometimento das fibras motoras manifestam-se pela fraqueza dos músculos mastigatórios (Ministério da Saúde, 2001, p.209). Além de induzir o aparecimento de dermatites de contato por irritantes devido a solventes (Ministério da Saúde, 2001, p.397), porfiria cutânea tardia (Ministério da Saúde, 2001, p.418) e cloracne (Ministério da Saúde, 2001, p.410).

3.39 – Dióxido de vinil Ciclohexano

Em contato com a pele pode causar alergias e dermatites de contato, além da encefalopatia tóxica é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo). As alterações são, geralmente, difusas e bilaterais. Quando a intoxicação é aguda ou maciça pode comprometer a consciência e levar ao coma e à morte (Ministério da Saúde, 2001, p.227).

Podendo causar ainda doenças tóxicas do fígado, as quais englobam grande variedade de lesões agudas ou crônicas, de evolução variável, desde quadros aparentemente assintomáticos a formas graves e fatais de hepatite e cirrose. São provocadas por substâncias endógenas ou exógenas denominadas hepatotoxinas (Ministério da Saúde, 2001, p. 379).

Além de comprometer o sistema renal causando a insuficiência renal aguda (IRA) é uma síndrome caracterizada por diminuição relativamente rápida da função renal, levando ao acúmulo de água, solutos cristalóides e metabólitos nitrogenados no organismo. A oligúria (débito urinário < 400ml/dia) é comum, mas, em alguns casos, o débito urinário pode exceder este limite (IRA não-oligúrica). A interrupção completa do débito urinário (anúria) é rara (Ministério da Saúde, 2001, p.493).

3.40 – Enxofre

A exposição ocupacional ao enxofre pode induzir o surgimento de faringite aguda, incluindo dor de garganta e angina aguda, em locais com alta concentração de óxidos de enxofre (Ministério da Saúde, 2001, p.310), bem como rinite aguda e a laringotraqueíte aguda e crônica, que é um termo geral para designar os processos inflamatórios agudos da laringe e da traquéia, geralmente de origem viral ou bacteriana. Na forma aguda, manifesta-se com disfonia, dor na laringe e crises de tosse seca, que se agravam à noite (Ministério da Saúde, 2001, p.313).

Podendo estar relacionada a afecções respiratórias devidas à inalação de produtos químicos, gases, fumaças e vapores como: Bronquite e pneumonite, edema pulmonar agudo, síndrome de disfunção reativa das vias aéreas e afecções respiratórias crônicas (Ministério da Saúde, 2001, p.353).

3.41 – Epiclóridrina

As neoplasias malignas do pâncreas relacionadas ao trabalho abrangem os acometimentos do pâncreas exócrino, essencialmente carcinomas tipo adenocarcinoma, que se localizam na cabeça do pâncreas em 60% dos casos; no corpo, entre 15 a 20%; na cauda, em 5% dos casos; os difusos ou espalhados, de altíssima malignidade, em 20%; e os do pâncreas endócrino, mais raros (Ministério da Saúde, 2001, p.105).

3.42 - Éter Bis

Este agente é considerado como carcinogênico humano confirmado, sendo o agente cancerígeno para o ser humano, com base em evidências de estudos epidemiológicos, segundo a ACGIH, (ACGIH, 2012).

3.43 – Fenóis

Leucodermia ou leucoderma designa a hipopigmentação da pele. Vitiligo é um termo impróprio e não se aplica ao quadro de despigmentação provocada em situação ocupacional, sendo reservado para a doença (leucodermia) idiopática ou adquirida, associada a distúrbios auto-imunes ou endócrinos (Ministério da Saúde, 2001, p.415).

Em trabalhadores expostos a clorofenóis pode induzir o surgimento da anemia, que é caracterizada pela redução da quantidade de hemoglobina funcional circulante total. Como na prática não se levam em conta as variações eventuais do volume sangüíneo, a anemia costuma ser definida como redução da concentração de hemoglobina do sangue periférico abaixo de 13g/100 ml no homem, ou de 11g/100 ml na mulher. Anemias por transtornos enzimáticos são

aquelas causadas por defeitos da produção da hemácia, particularmente na síntese da hemoglobina (Ministério da Saúde, 2001, p.135).

3.44 – Fósforo

Em trabalhadores expostos ocupacionalmente a fósforo faringite aguda pode ser uma doença ocasionada, sendo ela qualquer inflamação aguda da faringe. Do ponto de vista clínico, constitui um grupo de doenças que podem ser classificadas como amigdalite (quando somente a amígdala palatina está afetada); faringite (quando apenas a parede posterior da faringe encontra-se comprometida); adenoidite (quando apenas a amígdala faríngea está envolvida) e angina (quando o processo é global, atingindo as amígdalas palatinas, a faríngea e a parede posterior da faringe) (Ministério da Saúde, 2001, p.311). Podendo incluir ainda a rinite crônica (Ministério da Saúde, 2001, p.319), afecções respiratórias como bronquite, pneumonite, edema pulmonar agudo e ainda síndrome de disfunção reativa das vias aéreas, afecções respiratórias crônicas (Ministério da Saúde, 2001, p.353), estomatite ulcerativa crônica (Ministério da Saúde, 2001, p.370), gastroenterite e colites tóxicas (Ministério da Saúde, 2001, p.370), ainda hepatite aguda, subaguda e química (Ministério da Saúde, 2001, p.379).

Pode ser relacionado também o desenvolvimento de dermatites alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

3.45 – Fósforo Branco

A osteonecrose decorrente da intoxicação crônica pelo fósforo branco é rara na atualidade, ela é caracterizada por uma necrose asséptica ou avascular é devida à diminuição do suprimento sanguíneo ósseo decorrente de um processo degenerativo local. É uma manifestação crônica que tem sido associada com diabetes, alcoolismo, terapia sistêmica com esteróides, hemoglobinopatias, trauma e exposição à radiação ionizante. Em exposições ocupacionais, a osteomalacia constitui uma doença ocupacional clássica, causada pela exposição ao fósforo branco (Ministério da Saúde, 2001, p.475).

3.46 – Hexametilfosforamida

Este agente é considerado como carcinogênico animal confirmado de acordo com a ACGIH, (ACGIH, 2012).

3.47 – Hidrocarbonetos Aromáticos

A neoplasia maligna da bexiga causada pela exposição a hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, de forma ocupacional, tem sido associada à etiologia do câncer de bexiga em alguns grupos de risco, como os trabalhadores expostos a emissões de fornos de coque (Ministério da Saúde, 2001, p.123).

Podendo ocorrer a metahemoglobinemia, onde destacam-se as aminas aromáticas e seus derivados. As aminas aromáticas são substâncias químicas derivadas de hidrocarbonetos aromáticos (benzeno, tolueno, naftaleno, antraceno) por substituição de pelo menos um átomo de hidrogênio por um grupo amino (-NH₂) (Ministério da Saúde, 2001, p.150).

Pode ainda causar a Dermatite de Contato por irritantes devido a Solventes (Ministério da Saúde, 2001, p.397), a cloracne ou acne clórica que pode ser definida como uma dermatose caracterizada por comedões e cistos. É indicador sensível de exposição excessiva a determinados hidrocarbonetos aromáticos halogenados (Ministério da Saúde, 2001, p.409) e ainda pode induzir a porfiria cutânea tardia (Ministério da Saúde, 2001, p.158).

3.48 – Hidrocarbonetos Aromáticos (anilina)

Nos trabalhadores expostos a anilina podem ser descritas como doenças originadas a neoplasia maligna da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.123), a metahemoglobinemia (Ministério da Saúde, 2001, p.150), a cistite aguda que é o termo que descreve qualquer processo inflamatório agudo que acometa a mucosa vesical (Ministério da Saúde, 2001, p.497). Além da colestase que é uma forma rara de doença hepática ocupacional e é descrita em trabalhadores expostos à metilenodianilina, uma amina aromática utilizada como endurecedora de resinas epóxi (Ministério da Saúde, 2001, p.380).

3.49 – Hulha

A exposição a um hidrocarboneto derivado de petróleo como a hulha pode induzir o aparecimento de neoplasias malignas dos brônquios e pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), neoplasias da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.544) e também da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.540).

Devendo ser incluído ainda as dermatites de contato, também conhecidas por eczemas, são inflamações agudas ou crônicas da pele, caracterizadas clinicamente por eritema, edema e vesiculação (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

Além da melanodermia ou melanose é a hiperpigmentação da pele por aumento da melanina (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.50 – Isocianatos

A exposição à isocianatos orgânicos induz o surgimento da asma ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.330), além de bronquites e pneumonites agudas (Ministério da Saúde, 2001, p.353). Podendo ainda ser incluída as conjutivites (Ministério da Saúde, 2001, p.236) e rinites alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.316).

3.51 – Mercúrio

A diminuição da sobrevivência e a destruição dos glóbulos ocorrem por ação de substâncias tóxicas, como o mercúrio, causando a anemia hemolítica adquirida (Ministério da Saúde, 2001, p.138).

Sua exposição ocupacional pode ainda causar demência a qual é conceituada como síndrome, geralmente crônica e progressiva, devida a uma patologia encefálica, de caráter adquirido, na qual se verificam diversas deficiências das funções corticais superiores, incluindo: memória, pensamento, orientação, compreensão, cálculo, capacidade de aprender, linguagem e julgamento e ocasionalmente, precedidas por deterioração do controle emocional, da conduta social ou da motivação, (Bertolote, 1997 e Ministério da Saúde, 2001, p.164). Bem como o *delirium* (Ministério da Saúde, 2001, p.166). A exposição a mercúrio e seus compostos pode causar transtornos cognitivos leves (Ministério da Saúde, 2001, p.169).

Pode ser relacionado a este metal pesado o surgimento do transtorno orgânico de personalidade é conceituado como a alteração da personalidade e do comportamento que aparece como um transtorno concomitante ou residual de uma doença, lesão ou disfunção cerebral. Caracteriza-se por uma alteração significativa dos padrões habituais de comportamento pré-mórbido, particularmente no que se refere à expressão das emoções, necessidades e impulsos. As funções cognitivas podem estar comprometidas de modo particular ou mesmo exclusivas nas áreas de planejamento e antecipação das prováveis conseqüências pessoais e sociais, como na chamada síndrome do lobo frontal, que pode ocorrer não apenas associada à lesão no lobo frontal, mas também a lesões de outras áreas cerebrais circunscritas. Sendo incluída ainda os transtornos mentais orgânicos (Ministério da Saúde, 2001, p.173), episódios depressivos (Ministério da Saúde, 2001, p.178) e neurastenia (Ministério da Saúde, 2001, p.184).

A exposição ao mercúrio ocorre nos processos de extração de ouro por amalgamação, na produção de ligas metálicas e nas indústrias metalúrgica e química, podendo causar a ataxia cerebelosa que é a incapacidade de coordenar movimentos voluntários, não-relacionada com deficiência motora, observada em pacientes com distúrbios cerebelares. Pode se manifestar

quando o paciente está de pé (ataxia estática), quando se põe a andar (ataxia locomotora) ou quando quer executar um movimento (ataxia cinética) (Ministério da Saúde, 2001, p.198).

Também a intoxicação por mercúrio metálico pode causar síndrome parkinsoniana a qual é uma síndrome clínica caracterizada pela combinação de tremor em repouso, rigidez, bradicinesia, postura fletida, perda de reflexos posturais e fenômeno de congelamento (Ministério da Saúde, 2001, p.201), além de outras formas de tremores, na intoxicação por mercúrio metálico, as complicações neurológicas se manifestam comumente por meio de tremores de ação e posturais (Ministério da Saúde, 2001, p.203).

Transtorno extrapiramidal do movimento não especificado: esse grupo inclui os transtornos do movimento decorrentes de um aumento do tônus muscular, movimentos espasmódicos de dedos, face, músculos peribucais, do pescoço, espasticidade das extremidades, discinesia (dificuldades com os movimentos voluntários) e ataxia, que aparecem relacionados à intoxicação por substâncias neurotóxicas (Ministério da Saúde, 2001, p.205).

A encefalopatia tóxica é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo). As alterações são, geralmente, difusas e bilaterais. Quando a intoxicação é aguda ou maciça pode comprometer a consciência e levar ao coma e à morte (Ministério da Saúde, 2001, p.227).

Hipoacusia ototóxica ou perda da audição ototóxica é a perda auditiva, do tipo neurosensorial, induzida por substâncias químicas de origem endógena ou exógena. O efeito ototóxico pode alcançar, também, com frequência, o aparelho do equilíbrio (Ministério da Saúde, 2001, p.268) à possibilidade de ação nefrotóxica direta, como no caso de exposição ao mercúrio; (Ministério da Saúde, 2001, p.281), arritmia cardíaca e hipertensão arterial também podem ser induzidas pela exposição a este agente (Ministério da Saúde, 2001, p.296).

Gengivite é a inflamação da gengiva, caracterizada por intumescimento, vermelhidão, alteração dos contornos normais, exsudato e sangramento. Nos casos complicados por infecção secundária, pode haver dor, halitose, sangramento e piorrécia (Ministério da Saúde, 2001, p.368).

Estomatite é a inflamação da mucosa oral devida a fatores locais ou sistêmicos, que pode envolver a bochecha, lábios, palato, língua e gengiva. Decorre de processos inflamatórios da mucosa oral de origem infecciosa, imunoalérgica, metabólica, por intoxicação exógena, medicamentosa ou neoplásica. Pode ter gama variável de significados clínicos, desde lesões benignas até graves e fatais. A estomatite ulcerosa é caracterizada por ulcerações rasas da

mucosa da cavidade oral (Ministério da Saúde, 2001, p.370), gastroenterite e colite tóxica (Ministério da Saúde, 2001, p.372) e dermatites alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

Em trabalhadores cronicamente expostos ao mercúrio, a glomerulonefrite é secundária a depósitos de imunocomplexos circulantes na membrana basal glomerular. Nos casos causados pela exposição ao mercúrio inorgânico, o paciente pode apresentar sinais e sintomas de mercurialismo crônico, também conhecido por hidrargirismo crônico (Ministério da Saúde, 2001, p.488).

Nefropatia túbulo-intersticial induzida por metais pesados (Ministério da Saúde, 2001, p.490), além da insuficiência renal aguda (IRA) é uma síndrome caracterizada por diminuição relativamente rápida da função renal, levando ao acúmulo de água, solutos cristalóides e metabólitos nitrogenados no organismo (Ministério da Saúde, 2001, p.493).

3.52 – Metoxicloro

A exposição ocupacional ao metoxicloro, o qual é um derivado do clorobenzado pode causar o Hipotireoidismo devido a substâncias exógenas sendo uma síndrome clínica provocada pela redução, na circulação, do hormônio tireoidiano (HT) ou, mais raramente, por resistência periférica à sua ação. Em consequência, há diminuição geral dos processos metabólicos com deposição de glicosaminas nos espaços intracelulares (Ministério da Saúde, 2001, p.155), causando também porfirias, que são distúrbios causados por deficiências parciais de uma das oito enzimas envolvidas na produção do heme. Uma forma distinta está associada com a deficiência de seis das oito enzimas acima referidas. Caracterizam-se pela formação excessiva e excreção de porfirinas ou de seus precursores, intermediárias da síntese do heme (Ministério da Saúde, 2001, p.158).

É necessário que se inclua ainda a doença tóxica do fígado com hepatite aguda, com hepatite crônica persistente (Ministério da Saúde, 2001, p.379), outras formas de acne - cloracne (Ministério da Saúde, 2001, p.409), e a melanodermia ou melanose (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.53 – Naftaleno

A metahemoglobinemia é a presença em concentrações superiores ao habitual (1%) de metahemoglobina no sangue. A metahemoglobina é formada pela oxidação do átomo de ferro da forma ferrosa (Fe^{2+}) à forma férrica (Fe^{3+}), tornando a molécula incapaz de ligar-se ao oxigênio, esta doença pode ocorrer em trabalhadores expostos ao naftaleno (Ministério da Saúde, 2001, p.150) além de causar doenças tóxicas do fígado como icterícia, retração e insuficiência

hepática (Ministério da Saúde, 2001, p.379) e também pode ser incluída a cloracne ou acne clórica pode ser definida como uma dermatose caracterizada por comedões e cistos, quando expostos aos naftalenos clorados (Ministério da Saúde, 2001, p.409).

3.54 – Naftóis

Naftóis adicionados a corantes podem induzir o surgimento de melanodermia ou melanose, caracterizada pela hiperpigmentação da pele por aumento da melanina. Na patologia do trabalho destacam-se as melanodermias adquiridas, causadas por exposição a agentes químicos de origem ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.55 – Níquel

O processo de refino de níquel pode gerar a neoplasia maligna da cavidade nasal e dos seios paranasais (Ministério da Saúde, 2001, p.107), neoplasia maligna da laringe (Ministério da Saúde, 2001, p.110), transtornos do nervo olfatório incluindo a anosmia (Ministério da Saúde, 2001, p.211), rinites alérgica e crônica de origem ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.315), asma ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.331), alterações pós-eruptivas na cor dos tecidos duros dos dentes, tornando-os esverdeados ou enegrecidos (Ministério da Saúde, 2001, p.367), podem ainda ser incluídas dermatites alérgicas de contato a metais (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

3.56 – Nitroderivados

A exposição ocupacional a substâncias compostas por nitroderivados podem induzir o surgimento de neoplasia maligna da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.122), cistite aguda (Ministério da Saúde, 2001, p.497), metahemoglobinemia (Ministério da Saúde, 2001, p.150) além de outras rinites alérgicas (Ministério da Saúde, 2001, p.315).

3.57 – Nitrosaminas

Suspeito de serem causadores de neoplasias malignas para o cérebro e sistema nervoso central, neoplasia maligna dos rins (Ministério da Saúde, 2001, p.486) e dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112)

3.58 - Óleo Diesel

A faringite aguda não-especificada (angina aguda, dor de garganta) (Ministério da Saúde, 2001, p.310) é causada devido a presença de óxidos de enxofre na queima dos combustíveis,

incluindo a rinite crônica (Ministério da Saúde, 2001, p.319), e outras afecções respiratórias como a bronquite e pneumonite, edema pulmonar agudo (edema pulmonar químico), síndrome de disfunção reativa das vias aéreas e afecções respiratórias crônicas (Ministério da Saúde, 2001, p.353).

3.59 - Óleo Mineral

A exposição ocupacional ao óleo mineral pode causar elaioconiose ou dermatite folicular, consideram-se dermatoses pápulo-pustulosas e suas complicações, relacionadas com o trabalho, a “família” das infecções secundárias que ocorrem a partir de pequenas lacerações ou abrasões da pele, do uso de solventes ou sabões redutores da barreira cutânea, de queimaduras, de dermatites de contato ou fototóxicas, de cloracne ou acne por óleos e gorduras minerais. Geralmente, a doença primária ou primitiva e/ou as condições facilitadoras ou desencadeadoras da mesma é que são relacionadas com o trabalho.

Trabalhadores em oficinas mecânicas, que manipulam graxas e óleos minerais, desenvolvem, freqüentemente, dermatite de contato por óleos ou quadros de acne e foliculite, que servem de substrato ou favorecem o desenvolvimento de infecções secundárias. (Ministério da Saúde – OPS - Capítulo 17).

3.60 - Óleo Queimado

O processo de limpeza de óleo queimado em fornos e chaminés de fundições expõe os trabalhadores ao pentóxido de vanádio, comprovado causador de rinite alérgica (Ministério da Saúde, 2001, p.529).

3.61 – Organofosforados

A exposição ocupacional a compostos de organofosforados pode induzir o surgimento da polineuropatia devida a outros agentes tóxicos, sendo caracterizada pelo conjunto de neuropatias periféricas que designam um conjunto de alterações que se traduzem em sintomas variados como a sensação de formigamento e entorpecimento, que podem progredir para uma disestesia até a perda da sensibilidade. Fraqueza muscular e eventual atrofia podem resultar do dano das fibras nervosas motoras. De acordo com o nervo envolvido, as polineuropatias tóxicas podem ser classificadas em axonopatias, que se apresentam como perda sensória motora distal (Ministério da Saúde, 2001, p.224).

Podem surgir também quadros de encefalopatia tóxica que é uma síndrome neuropsiquiátrica secundária à exposição a agentes tóxicos, caracterizada por sinais e sintomas inespecíficos e danos cerebrais difusos. As manifestações clínicas dependem do agente

envolvido, podendo comprometer qualquer atividade encefálica, desde funções motoras, sensitivas, quanto complexas funções corticais (memória, julgamento, abstração, cálculo, linguagem e juízo). As alterações são, geralmente, difusas e bilaterais. Quando a intoxicação é aguda ou maciça pode comprometer a consciência e levar ao coma e à morte. As encefalopatias tóxicas agudas de origem ocupacional tendem a ser cada vez mais raras. Podem, também, ocorrer em intoxicações acidentais, intencionais, não-ocupacionais e em crianças (Ministério da Saúde, 2001, p.227), bem como a Hipoacusia ototóxica ou perda da audição ototóxica é a perda auditiva, do tipo neurossensorial, induzida por substâncias químicas de origem endógena ou exógena. O efeito ototóxico pode alcançar, também, com frequência, o aparelho do equilíbrio (Ministério da Saúde, 2001, p.268).

Pode ser incluída ainda a angina pectoris (Ministério da Saúde, 2001, p.284), arritmias cardíacas (Ministério da Saúde, 2001, p.297).

3.62 – Ouro

As radiações ionizantes estão historicamente associadas a tumores malignos. Sua contribuição na etiologia do câncer de pulmão, com exposição a radônio radiativo, em minas de ouro.

A Gengivite é a inflamação da gengiva, caracterizada por intumescimento, vermelhidão, alteração dos contornos normais, exsudato e sangramento. Nos casos complicados por infecção secundária, pode haver dor, halitose, sangramento e piorrécia. A gengivite causada pela inalação direta de mercúrio por garimpeiros no processo de queima de ouro é um importante fator de exposição no Brasil. A gengivite, nesses casos, ocorre tanto por exposição por via sistêmica quanto local (Ministério da Saúde, 2001, p.368).

Estomatite é a inflamação da mucosa oral devida a fatores locais ou sistêmicos, que pode envolver a bochecha, lábios, palato, língua e gengiva. Decorre de processos inflamatórios da mucosa oral de origem infecciosa, imunoalérgica, metabólica, por intoxicação exógena, medicamentosa ou neoplásica. Pode ter gama variável de significados clínicos, desde lesões benignas até graves e fatais. A estomatite ulcerosa é caracterizada por ulcerações rasas da mucosa da cavidade oral. Exposições ocupacionais ao chumbo, ao bismuto, ao ouro, à prata, ao arsênio, ao bromo e ao mercúrio (Ministério da Saúde, 2001, p.370).

Quando ocorre a intoxicação pelo ouro há gengivite e tumefação da mucosa retromolar inferior, que apresenta algumas manchas branco-acinzentadas e contorno irregular, com aparecimento, no véu palatino, de algumas placas esbranquiçadas e brilhantes, parecidas ao líquen plano, simétricas, como vespertilho, sobre um fundo avermelhado.

A exposição ao mercúrio ocorre nos processos de extração de ouro por amalgamação, causando uma possível ataxia cerebelosa que é a incapacidade de coordenar movimentos voluntários, não-relacionada com deficiência motora, observada em pacientes com distúrbios cerebelares. Pode se manifestar quando o paciente está de pé (ataxia estática), quando se põe a andar (ataxia locomotora) ou quando quer executar um movimento (ataxia cinética) (Ministério da Saúde, 2001, p.198).

3.63 – Parafina

De um modo geral as doenças causadas pelos derivados de petróleo são praticamente as mesmas, podem ser listadas as neoplasias malignas dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), neoplasia maligna da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.122), neoplasia maligna da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.117), dermatite Alérgica de Contato devida a outros produtos químicos (Ministério da Saúde, 2001, p.394), outras formas de hiperpigmentação pela melanina como melanodermia (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.64 – Petróleo

A malária relacionada ao trabalho tem sido descrita em trabalhadores que exercem atividades em mineração, construção de barragens ou rodovias, em extração de petróleo e outras atividades que obrigam à presença dos trabalhadores em zonas endêmicas (Ministério da Saúde, 2001, p.90).

Além de osteonecrose ou “mal dos caixões”, constitui um tipo especial de necrose óssea asséptica e a complicação mais freqüente da doença descompressiva ou de exposições repetidas a ambientes hiperbáricos, é causada pela oclusão de pequenas artérias e capilares ósseos, seguida de infarto na área envolvida, relacionada na exploração submarina de petróleo (Ministério da Saúde, 2001, p.479).

Incluindo ainda as doenças já elencadas nos derivados de petróleo como as neoplasias malignas dos brônquios e do pulmão (Ministério da Saúde, 2001, p.112), neoplasia maligna da bexiga (Ministério da Saúde, 2001, p.122), dermatite alérgica de contato devida a outros produtos químicos (Ministério da Saúde, 2001, p.394), neoplasia maligna do estômago (Ministério da Saúde, 2001, p.101), outras neoplasias malignas da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.118), rinite alérgica e asma ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.331), outras alterações agudas da pele devidas à radiação ultravioleta (Ministério da Saúde, 2001, p.403), outras formas de cistos foliculares da pele e do tecido subcutâneo como a elaiocnose ou

dermatite folicular (Ministério da Saúde, 2001, p.412), outras formas de hiperpigmentação pela melanina como a melanodermia (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.65 – Poliisocianetos

Rinite é uma doença inflamatória das mucosas nasais caracterizada por paroxismos de espirros, prurido do nariz, congestão nasal com obstrução total ou parcial do fluxo de ar e corrimento nasal claro (Ministério da Saúde, 2001, p.315).

O trato respiratório é uma das principais portas de entrada de substâncias estranhas no organismo. As fossas nasais constituem o primeiro contato com os agentes inalados e executa os primeiros mecanismos de defesa: filtração, condicionamento do ar e sensação de odores e de irritantes. Além de causar a perfuração do septo nasal, a ulceração do septo nasal pode resultar da ação local de aerossóis irritantes, produtores de um processo inflamatório crônico, que pode ser acompanhado por secreção sanguinolenta, ardência e dor nas fossas nasais ou, mais freqüentemente, cursar de forma assintomática, podendo evoluir para a perfuração do septo. (Ministério da Saúde, 2001, p.324).

3.66 – Prata

A exposição a compostos de prata podem gerar alterações da cor dos dentes constituem achados relativamente comuns que podem ser facilmente observados, sem procedimentos propedêuticos mais complexos, quando expostos a prata os dentes tornam-se cinza-acastanhados ou marrons (Ministério da Saúde, 2001, p.367).

Pode também sugerir o aparecimento de estomatite é a inflamação da mucosa oral devida a fatores locais ou sistêmicos, que pode envolver a bochecha, lábios, palato, língua e gengiva. Decorre de processos inflamatórios da mucosa oral de origem infecciosa, imunoalérgica, metabólica, por intoxicação exógena, medicamentosa ou neoplásica. Pode ter gama variável de significados clínicos, desde lesões benignas até graves e fatais. A estomatite ulcerosa é caracterizada por ulcerações rasas da mucosa da cavidade oral (Ministério da Saúde, 2001, p.370).

Melanodermia ou melanose é a hiperpigmentação da pele por aumento da melanina. Na patologia do trabalho destacam-se as melanodermias adquiridas, causadas por exposição a agentes químicos de origem ocupacional, neste caso em trabalhadores expostos a sais de prata (Ministério da Saúde, 2001, p.413).

3.67 - Propano Sultone

Este agente é considerado como carcinogênico animal confirmado de acordo com a ACGIH, (ACGIH, 2012).

3.68 – Sal

A exposição ocupacional a este agente pode causar dermatites de contato, ranhuras na pele, irritação das mucosas e reações alérgicas. O Cloreto de Sódio em contato com a pele igualmente produz importante ação irritativa principalmente no tegumento dos membros inferiores (Ministério da Saúde, 2001, p.393).

3.69 – Silicatos

Silicose é uma pneumoconiose caracterizada pela deposição de poeiras no pulmão, com reação tissular decorrente causada pela inalação de sílica livre (quartzo, SiO₂ cristalizada). A silicose é causada pela inalação de partículas de sílica livre (quartzo, sílica cristalina, SiO₂). Constituem fatores de risco de adoecimento dependentes da exposição ocupacional:

- Concentração total de poeira respirável;
- Dimensão das partículas (as menores de 10 µm podem atingir os alvéolos);
- Composição mineralógica da poeira respirável (em % de sílica livre);
- Tempo de exposição.

A silicose se apresenta assintomática no início. Com a progressão das lesões, aparecem dispnéia aos esforços e astenia. Nas fases avançadas, leva à insuficiência respiratória, dispnéia aos mínimos esforços e em repouso, além de cor pulmonale SOE. Há maior prevalência de bronquite crônica com tosse e escarro. O risco de progressão é maior para os trabalhadores com exposição excessiva, outras doenças respiratórias concomitantes, hiper-reatividade brônquica ou hipersuscetibilidade individual (Ministério da Saúde, 2001, p.107).

3.70 - Sulfeto de Níquel

Não há relação explícita de doenças causadas pelo sulfeto de níquel em si, porém a exposição no processo de refino deste metal pode induzir a formação de neoplasias malignas da cavidade nasal e dos seios paranasais (Ministério da Saúde, 2001, p.107). Além de neoplasia maligna da laringe (Ministério da Saúde, 2001, p.110), bem como transtornos do nervo olfatório incluindo a anosmia (Ministério da Saúde, 2001, p.211), rinite e asma ocupacional (Ministério da Saúde, 2001, p.315).

Havendo exposição a compostos de níquel pode ainda ocorrer alterações pós eruptivas na cor dos tecidos duros dos dentes, tornando-os esverdeados ou enegrecidos (Ministério da Saúde,

2001, p.367). Nos trabalhadores expostos a sulfato de níquel pode ocasionar dermatite alérgica de contato com metais (Ministério da Saúde, 2001, p.394).

3.71 – Sulfitos

A rinite alérgica (Ministério da Saúde, 2001, p.315), bem como a asma ocupacional, pode ser relacionada à exposição a sulfitos (Ministério da Saúde, 2001, p.316).

3.72 – Talco

Pode causar neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão, tendo um grupo de doenças englobadas no câncer do pulmão compreende:

- Carcinoma de células escamosas, também conhecido como carcinoma epidermóide, responsável por cerca de 30% de todas as neoplasias malignas do pulmão, mais frequentemente central (80%) que periférico (20%);
- Carcinoma de pequenas células, responsável por 20% das neoplasias malignas pulmonares, de localização mais frequentemente mediastinal ou hilar (95%) que periférica (5%);
- Adenocarcinoma e carcinoma de grandes células, responsável por cerca de 30% de todas as neoplasias malignas pulmonares, de localização mais freqüente na periferia, como nódulos periféricos (70%);
- Cânceres histologicamente mistos, responsáveis por cerca de 20% de todas as neoplasias malignas pulmonares;
- Tumores pulmonares pouco comuns (carcinóides brônquicos, carcinomas adenóides císticos e carcinossarcomas).

Devido à concomitante presença de silicatos e asbesto e as vezes como impureza, também pode causar pneumoconiose devida ao asbesto (asbestose) e a outras fibras minerais, que é a deposição de poeiras no pulmão e reação tissular que ocorre na sua presença causada pela inalação de fibras de asbesto ou amianto.

Incluindo também o derrame pleural que é o acúmulo de líquido no espaço pleural, que pode ser resultante de processo patológico inflamatório nos folhetos serosos, na maioria das vezes alterando a permeabilidade capilar, ou por desequilíbrio pressórico da homeostase do líquido pleural. Líquidos pleurais acumulados podem ser divididos em exsudatos e transudatos (Ministério da Saúde, 2001, p.122).

3.73 – Tálcio

A exposição ocupacional ao tálcio pode induzir a nefropatia túbulo-intersticial induzida por metais pesados engloba um grupo de distúrbios clínicos que afetam, principalmente, os túbulos renais e o interstício, poupando os glomérulos e a vasculatura renal. Além de poder causar gastroenterite é uma síndrome caracterizada por irritação do trato gastrointestinal que se manifesta por náuseas, vômitos, diarreia líquida e dor abdominal. Decorre de processo inflamatório, agudo ou crônico, do estômago e dos intestinos delgado e grosso (Ministério da Saúde, 2001, p.490).

3.74 - Trióxido de Amônio

O contato da pele com ácidos ou álcalis fortes pode provocar ulceração da pele em curto prazo (úlceras agudas) ou em longo prazo (úlceras crônicas), quadros de dermatite de contato alérgicos também são comuns. Os efeitos em longo prazo incluem o câncer das fossas nasais e o câncer de pulmão. Outros produtos irritantes de origem animal ou vegetal como enzimas proteolíticas e infecções, podem produzir quadros de ulceração crônica da pele (Ministério da Saúde, 2001, p.422).

3.75 – Zinco

A exposição ocupacional ao zinco pode causar neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão, além de poder causar faringite aguda não-especificada (angina aguda, dor de garganta) sendo qualquer inflamação aguda da faringe. Do ponto de vista clínico, constitui um grupo de doenças que podem ser classificadas como amigdalite (quando somente a amígdala palatina está afetada); faringite (quando apenas a parede posterior da faringe encontra-se comprometida); adenoidite (quando apenas a amígdala faríngea está envolvida) e angina (quando o processo é global, atingindo as amígdalas palatinas, a faríngea e a parede posterior da faringe). (Ministério da Saúde, 2001, p.122).

4. Estudo comparativo com os limites da ACGIH

De acordo com sua classificação carcinogênica, a ACGIH classifica os agentes químicos utilizados nos processos produtivos da seguinte forma:

A1 – Carcinogênico humano confirmado: o agente é cancerígeno para o ser humano, com base em evidências de estudos epidemiológicos.

A2 – Carcinogênico humano suspeito: os dados são conflitantes ou insuficientes para confirmar o agente como cancerígeno para o homem, ou seja, o agente é cancerígeno em experimentos animais nas doses, por via de administração, em locais, tipos histológicos, ou por mecanismos considerados relevantes para a exposição de trabalhadores. A notação A2 é usada principalmente quando há evidência limitada de carcinogenicidade em seres humanos e evidência suficiente de carcinogenicidade nas experiências em animais, com relevância para os seres humanos.

A3 – Carcinogênico animal confirmado com relevância desconhecida para seres humanos, o agente é cancerígeno em experimentos com animais em doses relativamente altas, por vias de administração, em locais, tipos histológicos ou por mecanismos considerados não relevantes para a exposição de trabalhadores. Os estudos epidemiológicos disponíveis não confirmam um aumento do risco de câncer em seres humanos expostos. As evidências disponíveis não sugerem que este agente seja um provável causador de câncer em seres humanos.

A4 – Não classificável como cancerígeno humano: agentes com suspeita de carcinogenicidade para o ser humano, mas os dados existentes são insuficientes para serem avaliados de forma conclusiva. Estudos in vitro em laboratório ou estudos com animais não apresentam indicações de carcinogenicidade suficientes para classificar o agente em uma das outras categorias.

A5 – Não suspeito como cancerígeno humano: o agente não é suspeito de ser um carcinogênico humano, com base em estudos epidemiológicos bem conduzidos em seres humanos.

Ao relacionar os 80 agentes químicos constantes no anexo 13 da NR15 foi possível inferir a existência de 15 substâncias definidas como A1, 8 substâncias sendo A2, outras 7 classificadas como A3, 2 sendo A4 e nenhuma na definição de A5, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 2 – Substâncias classificadas de acordo com o potencial carcinogênico

Classificação ACGIH	Nº de substâncias
A1	15
A2	08
A3	07
A4	02
A5	0

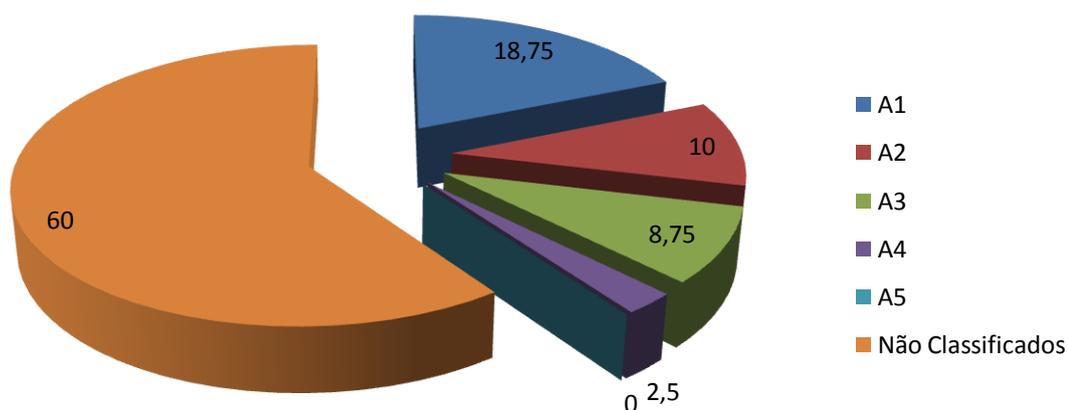
Fonte: Do Autor 2012.

Caso sejam considerados os três primeiros grupos de carcinogenicidade definidos pela ACGIH, temos um total de 30 agentes com algum potencial de causar câncer, totalizando **37,5%** dos agentes qualitativos definidos no anexo 13, havendo ainda quarenta e oito agentes químicos que carecem de estudos epidemiológicos mais aprofundados para posterior enquadramento.

A legislação brasileira considera como agentes comprovadamente cancerígenos apenas 5 produtos – 4-amino difenil, benzidina, betanaftilamina, 4-nitrodifenil e benzeno. No gráfico 1 é possível observar a distribuição dos resultados obtidos:

Gráfico 1 – Distribuição percentual dos agentes, de acordo com o potencial carcinogênico, conforme critérios da ACGIH

Agentes químicos do anexo 13



Fonte: Do Autor 2012.

Existem ainda 10 substâncias classificadas pela ACGIH, que não possuem limite de exposição (L), ou seja, sua exposição por todas as vias deve ser cuidadosamente controlada a níveis tão baixos quanto possível, além de incluir 4 substâncias que atuam na sensibilização dos trabalhadores (S) e outras 4 causadoras de efeitos adversos na reprodução dos trabalhadores expostos (R). Na tabela 3 descrita abaixo, é possível observar o estudo comparativo na íntegra:

Tabela 3 – Estudo comparativo

Agente	TWA	Classificação
3,3' Dicloro-Benzidina	(L)	-
4 – Nitrodifenil	(L)	A2
4,4' Metileno Dianilina	0,01ppm	-
4-Amino difenil	(L)	A1
Ácido Bromídrico	-	-
Ácido Carbônico	-	-
Ácido Fosfórico	1 mg/m ³	-
Ácido Nítrico	2ppm	-
Ácido Oxálico	1 mg/m ³	-
Ácido Pírico	0,1 mg/m ³	(S)
Ácido Sulfúrico	0,2 mg/m ³	A2
Álcalis Cáusticos	-	-
Alcatrão	0,2 mg/m ³	A1
Alumínio	1 mg/m ³	-
Aminoderivados	-	-
Antraceno	(L)	A2
Arsênico	0,005ppm	A1
Benzeno	0,5ppm	A1
Benzidina	(L)	A1
Benzopireno	(L)	A2
Berílio	0,002 mg/m ³	A1 (S)
Betanaftilamina	(L)	A1
Betapropiolactona	0,5ppm	A3
Betume	0,5 mg/m ³	-
BHC	0,002 mg/m ³	-
Breu	(L)	A1
Bronze Fosforado	-	-
Cádmio	0,01 mg/m ³	A2
Cal	10 mg/m ³	-
Carvão	3 mg/m ³	-
Chumbo	0,5 mg/m ³	A3 (R)
Cimento	10 mg/m ³	-
Cloreto de Dimetil-Carbamila	0,005ppm	A2
Cobre	1 mg/m ³	-
Cresóis	10 mg/m ³	-
Cromato	0,05 mg/m ³	A1
Cromo	0,5 mg/m ³	A1

DDD	-	-
DDT	1 mg/m ³	A3
Derivados Halogenados	-	-
Dióxido de vinil Ciclohexano	0,1ppm	(R)
Enxofre	2ppm	-
Epicloridrina	0,1ppm	A3 (R)
Éter Bis	0,001ppm	A1
Fenóis	5ppm	-
Fósforo	0,1mg/m ³	-
Fósforo Branco	0,1mg/m ³	-
Hexametilfosforamida	-	A3
Hidrocarbonetos Aromáticos	-	-
Hidrocarbonetos Aromáticos (anilina)	2ppm	-
Hulha	0,4 mg/m ³	-
Ipeca	-	-
Isocianatos		(S)
Mercúrio	0,025 mg/m ³	(R)
Metoxicloro	10 mg/m ³	A3
Naftaleno	10ppm	A4
Naftóis	-	-
Níquel	0,05 mg/m ³	A1
Nitroderivados	-	-
Nitrosaminas	-	-
Óleo Diesel	100 mg/m ³	A3
Óleo Mineral	0,2mg/m ³	-
Óleo Queimado	-	-
Organofosforados	-	-
Ouro	-	-
Parafina	2 mg/m ³	-
Petróleo	-	-
Poliisocianetos		(S)
Prata	0,1 mg/m ³	
Propano Sultone	(L)	A1
Sal	-	
Silicatos	-	A2
Sulfeto de Níquel	0,1 mg/m ³	A1
Sulfitos	-	-
Talco	2mg/m ³	A4
Tálio	0,02mg/m ³	-
Timbó	-	-
Trióxido de Amônio	(L)	A2
Zinco	0,01mg/m ³	A1

Fonte: Do Autor 2012.

5. Conclusões

A partir do estudo de todos os agentes químicos qualitativos constantes no anexo 13 da NR15 e a posterior comparação com os limites estabelecidos anualmente pela ACGIH é possível construir bases que sugere a necessidade de atualização da legislação nacional, adoção de limites de tolerância, controle e redução da exposição a estes agentes, com o intuito de proteger a saúde do trabalhador brasileiro.

Faz-se necessário também rever a forma de caracterização das atividades insalubres deste anexo, pois atualmente a insalubridade é dada a partir da atividade em que é aplicada ao agente, podendo ocorrer algumas atividades com determinados agentes, as quais não são contempladas pelo anexo 13, não sendo então caracterizada a atividade insalubre, causando grande prejuízo ao trabalhador.

Outro ponto que merece destaque é a aposentadoria especial, benefício concedido ao segurado que tenha trabalhado em condições prejudiciais à saúde ou à integridade física. E este direito é considerado pelos trabalhadores um bom atalho para a aposentadoria, este conceito cultural deve ser revisto por quem mais sofre as consequências.

Os trabalhadores que optarem por este benefício, devem reivindicar não apenas os acréscimos salariais obtidos pela insalubridade que atualmente variam de R\$ 62,00 a 248,00 reais, mas sim por melhores condições de trabalho, pois o passivo adquirido quando exposto a estes agentes é infinitivamente superior a garantir a aposentadoria mais cedo ou qualquer abono salarial, pois o SUS – Sistema Único de Saúde – e até mesmo os planos de saúde não possuem condições de financiar esse agravo na saúde dos trabalhadores, além dos danos por vezes serem irreversíveis.

A aposentadoria especial onera também os empregadores que necessitam pagar uma alíquota adicional para o financiamento da aposentadoria especial, conforme previsto nos art. 57 e 58 da Lei 8.213 e Anexo IV do decreto 3048 de 06 de maio de 1999, além da Instrução Normativa 45 de 2010 da Previdência Social, este desprendimento financeiro e os agravos na saúde dos trabalhadores poderiam ser sanados com uma melhor legislação, que obrigue os empregadores não apenas a pagar adicionais de insalubridade e alíquotas de aposentadoria especial, mas sim que busquem uma melhora contínua de seus sistemas, afim de que sejam monitorados, reduzidos e controlados todos os agentes que possam causar danos a saúde.

De modo que os preceitos descritos no item 9.3.6.1 da NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – que prevê o nível de ação, o qual é considerado o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as

exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico. Somente criando limites quantitativos é que poderemos ter uma melhora significativa na gestão e controle dos agentes químicos qualitativos do anexo 13 da NR15.

A partir das doenças relacionadas aos agentes estudados é possível identificar os custos do tratamento de saúde que posteriormente se fará necessário ao trabalhador, e fica evidente que todos os adicionais de insalubridade durante toda vida laboral, se depositados em uma poupança a fim de subsidiar o tratamento, não será suficiente para custear um tratamento de alto nível, e até mesmo pífio para as doenças que não possuem cura como alguns tipos de cânceres.

Não obstante é necessário enviar um alerta aos legisladores, a insalubridade e a aposentadoria especial não indenizam de forma alguma a vida do trabalhador, é necessário criar limites de exposição, incentivar os empregadores a monitorar, controlar e reduzir o uso e as emissões destes agentes químicos. A Previdência Social e o SUS, não possuem condições de arcar com estas consequências.

E muito menos o trabalhador que vende sua força de trabalho, em troca de sua remuneração e acaba levando para casa todas as consequências de uma legislação desatualizada e ineficaz, de um empregador que lava suas mãos pagando insalubridade e alíquotas de aposentadoria especial, de uma previdência social e um sistema de saúde há muito tempo deficitário.

6. Referências Bibliográficas

ACGIH 2012 – *Guide to Occupational Exposure Values*. Tradução ABHO-Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, 2012.

ACGIH. *TLVs e BEIS*. Tradução ABHO-Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, 2012.

ARCURI, Sydinéia Abel. *Limites de Tolerância?* Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, Nº74 – Vol 19 – Julho/Dezembro, 1991.

BERTOLETE, J. M. (Org.). *Glossário de termos de psiquiatria e saúde mental da CID-10 e seus derivados*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

BRASIL. Decreto nº 3048 anexo IV, de 06 de maio de 1999. Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências.

BRASIL. Instrução Normativa nº 45, de 06 de agosto de 2010. Dispõe sobre a administração de informações dos segurados, o reconhecimento, a manutenção e a revisão de direitos dos beneficiários da Previdência Social e disciplina o processo administrativo previdenciário no âmbito do Instituto Nacional do Seguro Social – INSS.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 8213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Doenças relacionadas ao trabalho – manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília/DF, 2001.

BRASIL. Portaria MTE nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

BRASIL. Portaria nº 3237, de 27 de julho de 1972. Dispõe sobre a constituição e funcionamento do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho.

FISPQ – LINDE GAS – AGA, 2004, disponível em:

[http://www.lindegas.com.br/international/web/ig/br/likeigbr.nsf/repositorybyalias/pdf_msds_c/\\$file/Carbon%20Dioxide.pdf](http://www.lindegas.com.br/international/web/ig/br/likeigbr.nsf/repositorybyalias/pdf_msds_c/$file/Carbon%20Dioxide.pdf)

FISPQ - Makeni Chemicals, 2003, disponível em:

<http://www.higieneocupacional.com.br/download/fosforico-makeni.pdf>

ROCHA, J. R: Et. Al. *Análise crítica da legislação brasileira de segurança e saúde ocupacional. O caso da exposição a agentes químicos*, agosto 2011.

SCHENK, Linda Sven. *Licentiate Thesis. Management chemical risks through occupational exposure limits*. Division of Philosophy, Department of Philosophy and the History of Technology, Royal institute of Technology, Sweden, 2009.