

D O S S I Ê T É C N I C O

**Segurança no trabalho em indústrias químicas e
farmacêuticas**

Luana de Andrade Veloso

Instituto de Tecnologia do Paraná

**Janeiro
2012**

Sumário

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 01 |
| 1 AGENTES NOCIVOS À SAÚDE DO TRABALHADOR NAS INDÚSTRIAS QUÍMICA E FARMACÊUTICA | 02 |
| 1.1 Riscos de acidentes | 02 |
| 1.2 Riscos ergonômicos | 02 |
| 1.3 Riscos físicos | 02 |
| 1.3.1 Ruído | 03 |
| 1.3.2 Iluminação | 04 |
| 1.3.3 Vibrações | 05 |
| 1.3.4 Temperatura | 05 |
| 1.3.5 Umidade | 05 |
| 1.4 Riscos químicos | 05 |
| 1.4.1 Classificação de riscos químicos | 05 |
| 1.4.2 Riscos na forma gasosa | 07 |
| 1.5 Riscos biológicos | 07 |
| 2 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS DO TRABALHO | 08 |
| 2.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO | 08 |
| 2.2 Programa de Proteção Respiratória – PPR | 08 |
| 2.3 Programa de Conservação Auditiva – PCA | 08 |
| 3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) | 08 |
| 3.1 Jaleco e avental | 09 |
| 3.2 Sapatos de segurança | 09 |
| 3.3 Luvas | 09 |
| 3.4 Máscaras ou protetores faciais | 10 |
| 3.5 Equipamentos de proteção respiratória | 10 |
| 3.6 Protetor auricular | 11 |
| 3.7 Óculos de segurança | 11 |
| 3.8 Toucas ou gorros | 12 |
| 4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) | 12 |
| 4.1 Chuveiro de emergência e lava-olhos | 12 |
| 4.2 Capelas de exaustão | 13 |
| 4.3 Capela de segurança biológica | 14 |
| 4.4 Proteção contra incêndios | 15 |
| 4.5 Saídas | 15 |
| 4.6 Classes de fogo | 15 |
| 4.7 Extintor de incêndio | 16 |
| 5 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA | 16 |
| 5.1 Mapa de risco | 17 |
| 5.2 Rotulagem e estocagem de produtos químicos | 19 |
| 5.2.1 Palavra de advertência | 21 |
| 5.2.2 Indicações de risco | 21 |
| 5.2.3 Medidas preventivas | 21 |
| 5.2.4 Primeiros socorros | 21 |
| Conclusões e recomendações | 21 |
| Referências | 21 |
| ANEXO A - Normas relativas à prevenção de doenças vinculadas com a temperatura do ambiente de trabalho | 26 |
| ANEXO B - Normas relativas a instalações de tratamento do ar | 26 |
| ANEXO C - Normas relativas à prevenção de incêndios | 26 |

Título

Segurança no trabalho em indústrias químicas e farmacêuticas

Assunto

Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente

Resumo

A segurança no trabalho compreende normas e procedimentos adequados para proteger a integridade física e mental do trabalhador, preservando-o dos riscos de saúde inerente às tarefas do cargo e ao ambiente físico onde são executadas. Ela faz com que a empresa se organize, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos, melhorando as relações humanas no trabalho. Este dossiê aborda questões sobre iluminação, temperatura, ruído e outras condições ambientais de trabalho; higiene e medicina do trabalho; prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações; o ambiente e as doenças do trabalho; legislação e normas; responsabilidades; ergonomia; proteção contra incêndio; uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) em indústrias de produtos químicos e farmacêuticos.

Palavras-chave

Biossegurança; capela de segurança; CIPA; Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; EPC; EPI; equipamento de proteção coletiva; equipamento de proteção individual; ergonomia; extintor de incêndio; indústria farmacêutica; indústria química; laboratório; mapa de risco; PAIR; Perda Auditiva Induzida pelo Ruído; PPRA; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; risco biológico; risco de acidente; risco ergonômico; risco químico; rotulagem; rótulo; ruído; saúde ocupacional; segurança do trabalho; segurança em laboratório; segurança; sinalização; sistema de combate a incêndio; temperatura

Conteúdo

INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Previdência Social, no Brasil, todo ano, milhares de trabalhadores da indústria sofrem acidentes de trabalho e, de acordo com a Lei n. 8213, de 24 de julho de 1991:

Art. 19. Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do artigo 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

§ 1º A empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador.

§ 2º Constitui contravenção penal, punível com multa, deixar a empresa de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho.

§ 3º É dever da empresa prestar informações pormenorizadas sobre os riscos da operação a executar e do produto a manipular.

§ 4º O Ministério do Trabalho e da Previdência Social fiscalizará e os sindicatos e entidades representativas de classe acompanharão o fiel cumprimento do disposto nos parágrafos anteriores, conforme dispuser o Regulamento (BRASIL, 1991).

A Diretoria de Segurança do Trabalho, do Instituto de Química da Universidade de Campinas (UNICAMP), lista entre as principais causas para acidentes nessa área a não observância das normas de segurança e a utilização incorreta, ou o não uso, de equipamentos de proteção coletiva e individual adequadas ao risco. A UNICAMP afirma ainda que acidentes dessa ordem geralmente envolvem intoxicação, queimaduras térmicas, cortes, queimaduras químicas, incêndios, explosões e contaminação por agentes químicos, entre outros (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [200-?]b).

1 AGENTES NOCIVOS À SAÚDE DO TRABALHADOR NAS INDÚSTRIAS QUÍMICA E FARMACÊUTICA

Visando a preservação da saúde e integridade do trabalhador, a Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho estabeleceu, por meio da Norma Regulamentadora NR 9, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

Segundo a NR 9, são considerados como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 1994).

1.1 Riscos de acidentes

É considerado risco de acidente qualquer fator que ponha o trabalhador em situação de perigo e que comprometa sua integridade física e moral. Máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado e iluminação inadequada são exemplos de riscos de acidentes (ODA *et al.*, 1998 *apud* LISBOA; OHIRA; BISINOTI, 2010).

O Quadro 1 mostra exemplos de riscos de acidentes vinculados a determinadas atividades industriais:

| Atividade | Riscos de Acidentes |
|----------------------|----------------------------|
| Usinagem | Fagulhas nos olhos |
| Prensagem | Cortes, perfurações |
| Caldeiraria | Queimaduras |
| Jateamentos de areia | Projeção de partículas |
| Galvanoplastia | Quedas |
| Alto-forno | Queimaduras |

Quadro 1 - Riscos de acidentes em atividades desenvolvidas na indústria química
Fonte: (AGÊNCIA GOIANA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS PÚBLICOS, [200-?])

1.2 Riscos ergonômicos

É considerado risco ergonômico “qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde”. Pode-se citar como exemplo a postura inadequada, monotonia, repetitividade e esforço físico intenso (BAHIA, 2001).

A falta de cultura de ergonomia e de segurança, segundo Vidal e Setti (2001), provoca distúrbios elementais, funcionais e estruturais à produção. Distúrbios elementais são definidos como “a forma como podemos conceituar os problemas de saúde em engenharia de produção e tratam das implicações no agente humano, decorrentes do acoplamento inadequado”. Já os distúrbios funcionais compreendem estresses e sobrecargas, e distúrbios estruturais envolvem “grandes problemas compreendendo acidentes graves, pandemias, catástrofes ou grandes impactos ambientais”.

1.3 Riscos físicos

São considerados agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas entre outros (BRASIL, 1994).

1.3.1. Ruído

Araújo (2002) define ruído como sendo um tipo de som que provoca efeitos nocivos no ser humano. A Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR) é cumulativa e de caráter irreversível, não existindo, portanto, recursos medicamentosos ou cirúrgicos que possam recuperá-la. As características do ruído são: intensidade, frequência, tempo de exposição e natureza do ruído.

Segundo Merluzzi (1981 *apud* AUGUSTO NETO, 2007), os sintomas da perda da audição evoluem em quatro estágios:

- 1) aparecimento de zumbido acompanhado de dores de cabeça, fadiga e tontura;
- 2) período de adaptação, onde os sintomas parecem ter desaparecido;
- 3) dificuldade em escutar sons agudos; e
- 4) prejuízo da comunicação oral devido ao alto grau do déficit auditivo e, em certos casos, aparecimento de zumbido que dificulta o sono.

Entre as doenças ocasionadas pelo ruído estão: fadiga nervosa; alterações mentais (perda de memória, irritabilidade, dificuldade em coordenar idéias); hipertensão; modificação do ritmo cardíaco; modificação do calibre dos vasos sanguíneos; modificação do ritmo respiratório; perturbações gastrointestinais; diminuição da visão noturna; dificuldade na percepção de cores (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, [2010]).

Os problemas auditivos são de evolução progressiva, porém, passíveis de prevenção. Deste modo, ações preventivas (programas de promoção de saúde e uso correto de EPI's são de fundamental importância (VALDRIGHI, 2007).

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 15, pode-se classificar ruído em contínuo, ou intermitente, e de impacto (BRASIL, 1978b).

De acordo com Lisboa, Ohira e Bisinoti (2010), ruídos contínuos são “aqueles cuja variação de nível de intensidade sonora é muito pequena em função do tempo”, como os gerados por geladeiras, compressores e ventiladores. Já ruídos de impacto são aqueles que apresentam picos de energia acústica (altos níveis de intensidade sonora) num intervalo de tempo muito pequeno, como os gerados em explosões e fortes impactos.

O Quadro 2 relaciona o nível de ruído contínuo, em decibéis (dB), com o período máximo de exposição diária permitido.

| Nível de Ruído dB (A)* | Máxima Exposição Diária Permissível |
|-------------------------------|--|
| 85 | 8 horas |
| 86 | 7 horas |
| 87 | 6 horas |
| 88 | 5 horas |
| 89 | 4 horas e 30 minutos |
| 90 | 4 horas |
| 91 | 3 horas e 30 minutos |
| 92 | 3 horas |
| 93 | 2 horas e 40 minutos |
| 94 | 2 horas e 15 minutos |
| 95 | 2 horas |
| 96 | 1 hora e 45 minutos |
| 98 | 1 hora e 15 minutos |
| 100 | 1 hora |
| 102 | 45 minutos |
| 104 | 35 minutos |
| 105 | 30 minutos |
| 106 | 25 minutos |
| 108 | 20 minutos |
| 110 | 15 minutos |
| 112 | 10 minutos |
| 114 | 8 minutos |
| 115 | 7 minutos |

Quadro 2 - Nível de ruído contínuo em decibéis (dB) em relação o período máximo de exposição diária permitido

Fonte: (BRASIL, 1978b)

Os níveis são medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW) (BRASIL, 1978b).

1.3.2 Iluminação

A Norma Regulamentadora n. 17, no item 17.5 trata sobre as condições do ambiente de trabalho. No subitem 17.5.3.3, a NR 17 estabelece que "os níveis mínimos de iluminação a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO" (BRASIL, 1990).

Na norma técnica NBR 5413:1992, o iluminamento recomendado é de 500 a 1000 lux (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

1.3.3 Vibrações

A exposição a vibrações pode causar doenças como alterações neurovasculares e problemas nas articulações das mãos e braços, osteoporose, lesões na coluna vertebral e dores lombares.

As vibrações as quais o trabalhador pode estar exposto na indústria podem ser classificadas como localizadas e de corpo inteiro. Vibrações localizadas são aquelas que afetam certas partes do corpo, podendo ser provocadas por ferramentas manuais, elétricas e pneumáticas. As vibrações de corpo inteiro, ou generalizadas, decorrem com os operadores de grandes máquinas (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, [2010]).

1.3.4 Temperatura

Lamberts e Xavier (2002) definem como *stress* térmico o “estado psicofisiológico a que está submetida uma pessoa, quando exposta a situações ambientais extremas de frio ou calor”. Entre os sintomas apresentados pelo trabalhador acometido por *stress* térmico estão alterações das reações psicossensoriais e a queda da capacidade de produção.

Entre as doenças relacionadas à exposição ao calor estão a desidratação, câibras, espasmos, infertilidade (masculina e feminina) e síncope. Já as temperaturas muito baixas podem provocar feridas, rachaduras e necrose na pele, enregelamento, agravamento de doenças reumáticas e aumentar a predisposição para acidentes. Grandes variações de temperatura podem causar choque térmico (ALMEIDA *et al.*, [200-?]; UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, [2010]).

Para averiguar a temperatura e evitar sua oscilação num determinado ambiente, devem ser instalados sensores e controladores de temperatura nas diferentes áreas da empresa. Esses equipamentos devem ser averiguados periodicamente.

O Anexo A apresenta uma lista das normas relativas à prevenção de doenças vinculadas com a temperatura do ambiente de trabalho.

1.3.5 Umidade

Entre as doenças causadas pela umidade estão as relacionadas ao aparelho respiratório, quedas, doenças de pele e doenças circulatórias (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, [2010]).

Na NR 8, item 8.4, Proteção contra Intempéries, é estabelecido que a estrutura da empresa deve resguardar o trabalhador de umidade, incluindo pisos e paredes, e proteção contra as chuvas. Para isso, o ambiente de trabalho deve ser bem planejado e sempre que necessário impermeabilizado (BRASIL, 1978a)

Para obter mais informações sobre o nível de umidade de um ambiente é necessária a instalação de medidores de umidade de área. Como medidas de proteção são incentivados estudos de modificações no processo do trabalho, colocação de estrados de madeira, ralos para escoamento e uso de EPI's adequados, como botas impermeáveis (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”, [2010]).

1.4 Riscos químicos

Agentes químicos são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar ou ser absorvidos pelo organismo (BRASIL, 1994).

1.4.1 Classificação de riscos químicos

O órgão americano envolvido na proteção do trabalhador, Environmental Protection Agency (EPA), define quatro níveis de proteção contra agentes químicos tóxicos (BAHIA, 2001).

- Proteção Nível A

Nível máximo de proteção para possível exposição a materiais tóxicos. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para o nível de proteção A são mostrados no Quadro 3.

| Equipamentos para nível proteção A |
|---|
| Pressão positiva, proteção facial total através de capuz que permita utilização de tanques de ar autônomos ou suprimento de ar externo que permita manter pressão positiva. |
| Roupa totalmente encapsulada para proteção química. |
| Luva externa e interna com proteção química. |
| Botas resistentes a químicos. |

Quadro 3 - Relação de EPI's para o Nível de Proteção A
Fonte: (BAHIA, 2001)

- Proteção Nível B

Nível alto de proteção. O Nível B é uma proteção contra derramamento e contato com agentes químicos na forma líquida. As roupas de proteção para esse nível podem ser apresentadas de duas formas: encapsulada ou não-encapsulada. A relação de EPI's para esse nível é mostrada no Quadro 4 (BAHIA, 2001).

| Equipamentos para o nível de proteção B |
|--|
| Proteção respiratória semelhante ao nível A. |
| Capuz resistente a químicos. |
| Macacões quimicamente resistentes. |
| Luvras internas e externas. |
| Botas resistentes a químicos. |

Quadro 4 - Relação de EPI's para o Nível de Proteção B
Fonte: (BAHIA, 2001)

- Proteção Nível C

Nível médio de proteção. Sua utilização é recomendada quando os contaminantes gasosos ou líquidos derramados, em contato direto com a pele, não forem capazes de causar lesões na pele ou serem absorvidos por ela. A proteção de Nível C difere da anterior em relação ao tipo de equipamento respiratório exigido. Os EPI's para o nível de proteção C são mostrados no Quadro 5 (BAHIA, 2001).

| Equipamentos para nível proteção C |
|---|
| Respirador total ou parcial, com purificador de ar. |
| Macacões quimicamente resistentes ou roupas com duas peças (jaqueta e calça). |
| Luvras quimicamente resistentes. |
| Botas quimicamente resistentes. |

Quadro 5 - Relação de EPI's para o Nível de Proteção C
Fonte: (BAHIA, 2001)

- Proteção Nível D

Níveis de proteção respiratória e de proteção para a pele menos rigorosos. Os EPI's para o Nível D, mostrados no Quadro 6 são recomendados quando o trabalho não envolva contato com derramamentos ou inalações inesperadas de qualquer produto químico (BAHIA, 2001).

| Equipamentos para nível proteção D |
|---|
| Macacões ou conjuntos de jaqueta e calça. |
| Botas resistentes a químicos. |
| Óculos de proteção. |

Quadro 6 - Relação de EPI's para o Nível de Proteção D
Fonte: (BAHIA, 2001)

1.4.2 Riscos na forma gasosa

Os riscos químicos presentes nos locais de trabalho na forma gasosa podem ser classificados em poeiras, fumos, névoas, gases e vapores, estando dispersos no ar. O Quadro 7 mostra a definição de cada uma dessas formas.

| | |
|---------|---|
| Poeiras | Partículas sólidas geradas mecanicamente por ruptura de partículas maiores. |
| Fumos | Partículas sólidas produzidas por condensação de vapores metálicos. |
| Névoas | Partículas líquidas resultantes da condensação de vapores ou da dispersão mecânica de líquidos. |
| Gases | Estado natural das substâncias nas condições usuais de temperatura e pressão. |
| Vapores | Dispersões de moléculas no ar que podem condensar-se para formar líquidos ou sólidos em condições normais de temperatura e pressão. |

Quadro 7 - Definições dos riscos químicos na forma gasosa
Fonte: (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [2010])

Algumas doenças respiratórias crônicas causadas pela inalação de substâncias químicas são: a bronquiolite obliterante crônica; o enfisema crônico difuso e a fibrose pulmonar crônica. Gases, vapores e névoas podem ainda provocar efeitos irritantes, asfixiantes ou anestésicos, indo desde uma leve ardência nas vias aéreas superiores a dores de cabeça, náuseas, sonolência, coma e até morte (AGÊNCIA GOIANA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIO PÚBLICOS, [200-?]; BRASIL, 1999).

1.5 Riscos biológicos

São classificados como agentes biológicos: bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 1994).

Os agentes biológicos podem entrar em contato com o corpo do trabalhador por diferentes vias de penetração: digestiva, cutânea e respiratória. As duas últimas são as formas mais comuns de contato por profissionais das indústrias química e farmacêutica. Entre as doenças profissionais provocadas por microorganismos estão tuberculose, brucelose, malária e febre amarela (LISBOA; OHIRA; BISINOTI, 2010).

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, deve ser realizada uma avaliação dos riscos para que as medidas de biossegurança necessárias sejam identificadas de forma clara. Essa avaliação é individual para cada empresa, visto que cada uma poder ter uma combinação de riscos própria (BRASIL, 2004).

Os critérios de avaliação de risco do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) definem classes de risco considerando a patogenicidade, as vias de transmissão, a estabilidade, a concentração e a disponibilidade de profilaxia e tratamento. Os níveis de biossegurança são recomendados a partir da classe de risco dos agentes a serem manipulados e dos procedimentos a serem desenvolvidos (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION *apud* BRASIL, 2004).

As medidas mais comuns para preservar a saúde do trabalhador contra a ação de agentes de risco biológico são o controle médico permanente, uso de equipamentos de proteção individual, higiene rigorosa nos locais de trabalho, hábitos de higiene pessoal, uso de roupas adequadas, vacinação e sistema de ventilação/exaustão eficientes. O Quadro 8 mostra a classificação dos riscos biológicos (LISBOA; OHIRA; BISINOTI, 2010).

| Classe de Risco | Risco Individual ¹ | Risco Coletivo | Tratamento eficaz |
|-----------------|-------------------------------|----------------|------------------------|
| 1 | Baixo | Baixo | – |
| 2 | Moderado | Baixo | Existem |
| 3 | Elevado | Moderado | Nem sempre existem |
| 4 | Elevado | Elevado | Atualmente não existem |

¹ O risco individual relaciona-se com a probabilidade do trabalhador contrair a doença e com a gravidade dos danos à saúde que essa possa ocasionar.

Quadro 8 - Características de cada classe de risco biológico
Fonte: (BRASIL, 2008)

2 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS DO TRABALHO

As doenças vinculadas às atividades exercidas por um trabalhador podem ser prevenidas por meio da elaboração, implementação e administração de programas de saúde, como Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

2.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

Entre os documentos que compõem o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) deve estar disponível aos trabalhadores o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Esse documento deve contemplar o reconhecimento e a avaliação dos riscos biológicos, a relação contendo a identificação nominal dos trabalhadores, sua função, o local em que desempenham suas atividades, os riscos a que estão expostos, o programa de vacinação, entre outros (BRASIL, 2005).

2.2 Programa de Proteção Respiratória – PPR

O Programa de Proteção Respiratória – PPR é um conjunto de medidas obrigatórias desde 15 de agosto de 1994 para toda empresa em que seja necessário o uso de respiradores.

Esse programa tem por objetivo proporcionar o controle de doenças ocupacionais provocadas pela inalação de poeiras, fumos, névoas, fumaças, gases e vapores. Para a eficácia do PPR é necessário que a empresa providencie aos funcionários treinamentos para a utilização correta dos equipamentos de proteção respiratória (TORLONI, 2002).

2.3 Programa de Conservação Auditiva – PCA

O Programa de Conservação Auditiva é um trabalho preventivo que visa promover a saúde auditiva do trabalhador. O PCA é previsto pela Portaria n. 19, de 19 de abril de 1998, do Ministério do Trabalho e pela NR 7 e regulamenta as diretrizes e parâmetros para o acompanhamento e avaliação dos trabalhadores expostos ao ruído (BRASIL, 1998a).

3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Defini-se como Equipamento de Proteção Individual (EPI) “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho”. A necessidade de proteção para o trabalhador é ilustrada na Figura 1 (BRASIL, 2001a).

O uso dos EPI no Brasil é amparado pela NR-6, da Portaria n. 3214 de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego e deve dar ao trabalhador proteção relativa a danos inerentes ao desenvolvimento das suas atividades.

De acordo com a NR 6, são de responsabilidade do empregador o fornecimento dos EPI's, a exigência de seu uso pelos trabalhadores e a manutenção periódica desses equipamentos (BRASIL, 2001a).

A seguir serão abordados os EPI's mais comuns utilizados no ramo químico e

farmacêutico, sendo que estes devem ser escolhidos conforme as atividades desenvolvidas dentro da empresa.

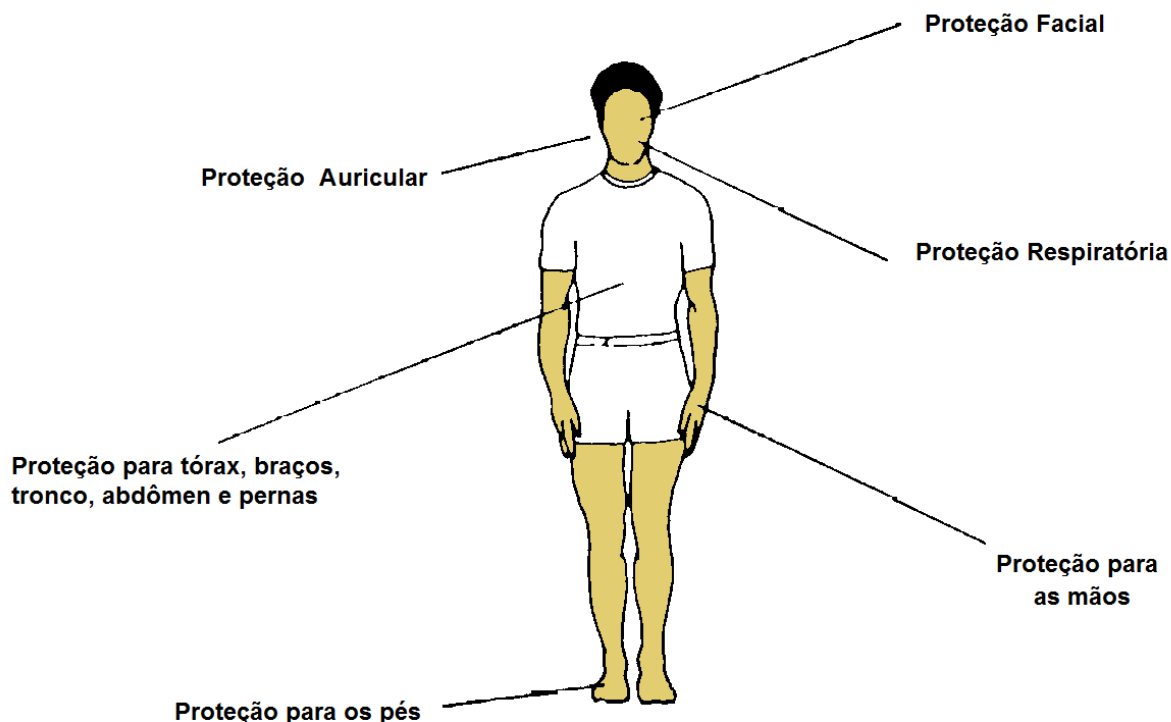


Figura 1 - Proteção para as partes do corpo do trabalhador na indústria química e farmacêutica
Fonte: adaptado de (PRINCETON UNIVERSITY, 2011)

3.1 Jaleco e avental

Auxiliam na prevenção da contaminação de origem biológica e química, servindo como proteção para partes do corpo como braços, tronco, abdômen e a parte superior das pernas. Os jalecos devem ter mangas longas, ser confeccionados em tecido de algodão, e ser descontaminados antes de serem lavados (SILVA, 1998 *apud* SILVA, [200-?]).

Os jalecos e/ou aventais não devem ser usados em locais públicos, como elevadores, copas, refeitórios, toaletes, entre outros. Estes devem ser utilizados apenas em áreas comuns para o transporte e manuseio de materiais biológicos, químicos, estéreis ou resíduos (GUIMARÃES, 2005 *apud* SILVA, [200-?]).

3.2 Sapatos de segurança

Em indústrias químicas e farmacêuticas, os membros inferiores dos trabalhadores devem estar protegidos por calçados fechados, sendo que estes deverão ser ajustados ao tipo de atividade desenvolvida. Os sapatos de segurança podem variar de acordo com a atividade em questão, desde botas de segurança em couro, botas de PVC, botinas e outros calçados de cano curto ou longo, com biqueira de reforço e solado antiderrapante. Sapatilhas ou pró-pés descartáveis ou reutilizáveis são, geralmente, usadas em áreas estéreis tanto em laboratórios, biotérios e na indústria (SILVA, [200-?]).

3.3 Luvas

São utilizadas como barreira de proteção, prevenindo a contaminação das mãos, cortes e queimaduras por substâncias químicas, calor ou frio (SILVA, [200-?]).

A escolha das luvas utilizadas numa indústria dependerá do tipo de atividade desenvolvida, sendo as luvas de procedimentos não cirúrgicos as mais utilizadas no ramo farmacêutico. A Figura 2 mostra luvas de diferentes materiais como PVC, látex (de procedimentos não cirúrgicos), PVA e luvas de vaqueta.



Figura 2 – Luvas de proteção do tipo cirúrgica, nitrílica, de PVA, térmica e de vaqueta
 Fonte: (EPI BRASIL, 2011)

A relação dos materiais que caracterizam os diferentes tipos de luvas e suas utilizações (vinculadas ao tipo de substâncias a serem manipuladas) é mostrada no Quadro 9:

| Luvas | Usos |
|-------------------|---|
| Borracha Butílica | Cetonas e ésteres. |
| Látex | Ácidos e bases diluídas. |
| Neopropeno | Ácidos, bases, peróxidos, hidrocarbonetos, alcoóis e fenóis. |
| PVC | Ácidos e bases. |
| PVA | Solventes aromáticos e halogenados. |
| Nitrílica | Variedade de solventes orgânicos e ácidos e bases. |
| Viton | Excepcional resistência à solventes aromáticos e halogenados. |

Quadro 9 - Luvas de diferentes materiais e usos relacionados ao tipo de substância química manipulada

Fonte: adaptado de (DI VITTA, [200-?])

3.4 Máscaras ou protetores faciais

São materiais utilizados como proteção para a face em relação a fragmentos sólidos, partículas quentes ou frias, poeiras, líquidos e vapores, além de darem proteção contra respingos de substâncias de riscos químicos e biológicos (SILVA, [200-?]).

De acordo com Tipple *et al.*(2003), há a necessidade de cuidado com a higienização das máscaras, pois se forem usadas por períodos prolongados, tocadas sucessivamente e permanecerem em volta do pescoço, esses equipamentos podem se transformar em reservatórios de microrganismos.

3.5 Equipamentos de proteção respiratória

Visam proteger o trabalhador de fumaça, névoa, poeiras, fumos, neblinas, gases e vapores irritantes ou tóxicos.

Os respiradores mais comuns são os descartáveis (com ou sem válvula de exalação), os reutilizáveis (facial inteira e semi-facial) e os motorizados. Os tipos de respiradores adotados por uma indústria dependerão das atividades desenvolvidas. A Figura 3 mostra diferentes tipos de respiradores.



Figura 3 – Tipos de respiradores
 Fonte: (3M DO BRASIL, 2011c)

Para limpeza e higienização dos respiradores podem ser seguidos os procedimentos sugeridos pelo fabricante (TORLONI, 2002).

O uso de respiradores não dispensa o uso de equipamentos de proteção coletivos como capela de exaustão e cabine de segurança biológica.

3.6 Protetor auricular

Equipamento utilizado para proteger o trabalhador contra a exposição a ruídos, prevenindo doenças como a PAIR (ver item 1.3.1 Ruído). O protetor auricular pode ser do tipo concha ou de inserção (FIG. 4).



Figura 4 – Tipos de protetor auricular de inserção
 Fonte: (3M DO BRASIL, 2011b)

3.7 Óculos de segurança

São equipamentos que visam proteger os olhos contra respingos, gotejamentos, luminosidade e impactos de produtos e/ou objetos passíveis de resultar em contaminação, perfuração ou lesões, como queimaduras e cegueira.

A Figura 5 mostra óculos com lentes indicadas para proteção contra luminosidade intensa. De acordo com a Associação Nacional das Indústrias de Material de Segurança e Proteção do Trabalho - ANIMASEG, os óculos de segurança devem ser substituídos imediatamente ao apresentarem danos físicos como riscos e trincas (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO, [200-?]).



Figura 5 - Óculos de segurança para proteção contra iluminação intensa
Fonte: (3M DO BRASIL, 2011a)

3.8 Toucas ou gorros

Segundo Silva ([200-?]), cabelos devem permanecer protegidos e presos para evitar contaminações (micro-organismos, poeiras e ectoparasitos) e acidentes. As toucas e os gorros podem ser descartáveis ou reutilizáveis e feitos em tecido que permita a aeração dos cabelos e do couro cabeludo.

4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

Equipamentos de proteção coletiva (EPC) são equipamentos de contenção que visam proteger o trabalhador do meio ambiente e do produto ou pesquisa desenvolvida. Esse tipo de equipamento é passível de ser utilizado por mais de um trabalhador (BAHIA, 2001).

4.1 Chuveiro de emergência e lava-olhos

O chuveiro de emergência e o lava-olhos são equipamentos que jogam jatos de água nos olhos, face ou qualquer parte do corpo em caso de derramamento de produtos químicos sobre o trabalhador. A instalação desses equipamentos deve ser realizada em um local desobstruído e de fácil acesso.

O lava-olhos é um equipamento formado por dois pequenos chuveiros acoplados a uma bacia metálica. O ângulo do jato deve permitir o direcionamento na face e nos olhos. Este pode ser do tipo frasco de lavagem ocular (portátil) ou fixo. O lava-olhos pode também ser do tipo acoplado ao chuveiro de emergência, como mostra a Figura 6 (SILVA, [200-?]).

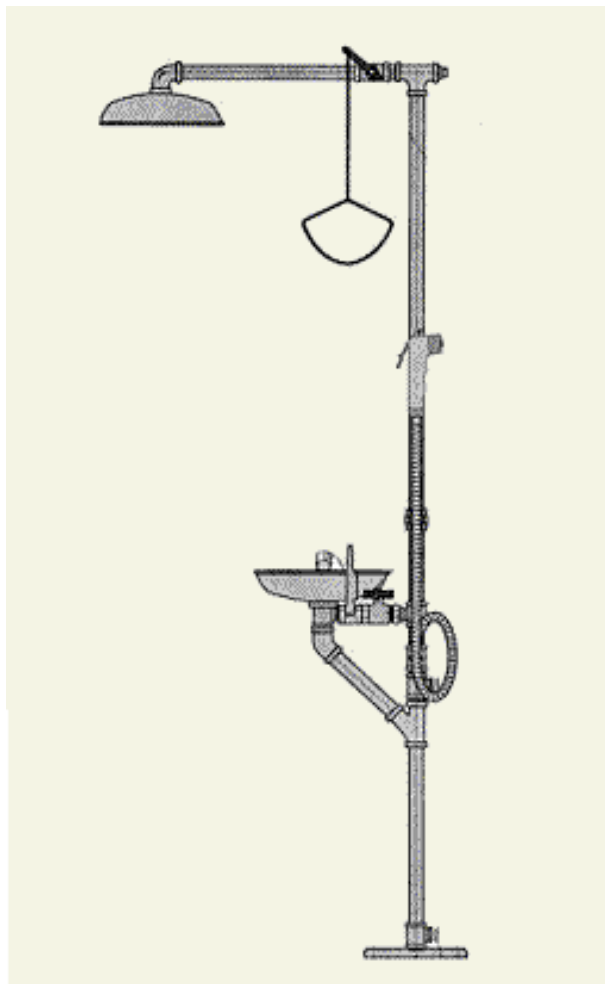


Figura 6 - Lava-olhos acoplado a chuveiro de emergência
Fonte: (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [200-?])

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 32, o chuveiro de emergência e o lava-olhos devem ser acionados e higienizados semanalmente (BRASIL, 2005).

4.2 Capelas de exaustão

São espaços fechados projetados para manipulação de substâncias químicas cujos vapores são perigosos em altas concentrações. As capelas de exaustão não devem ser utilizadas para matérias de risco biológico, pois visto não possuir filtro HEPA, o ar contaminado é jogado diretamente na atmosfera (FERREIRÓS, 2001).

As capelas de exaustão química devem ser utilizadas sempre que houver a necessidade de manipulação de uma substância passível de irritação ou corrosiva. Esse equipamento deve ter dutos para a área externa da edificação, com sua extremidade acima do ponto mais alto do prédio e das edificações vizinhas, ficando distante de prédios habitados e de tomadas de ar do sistema de climatização. As capelas devem possuir filtros e esses, por sua vez, devem ser trocados periodicamente (BRASIL, 2004).

Algumas práticas fundamentais a serem realizadas antes de se iniciar um serviço em capela: verificar se o sistema de exaustão está em pleno funcionamento, se na capela estão produtos inflamáveis, principalmente em atividades em que se utilizará chama ou aquecimento, se há obstrução das saídas d'água e do dreno de escoamento e, não utilizar capelas comuns para ácido perclórico (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [200-?]b).

Para casos de falha no sistema de exaustão da capela, há ações imediatas a serem tomadas, como a interrupção dos experimentos, desligar o sistema de aquecimento, fechar ao máximo a janela da capela, relatar o ocorrido ao setor de Segurança do Trabalho (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [200-?]b).

A Figura 7 mostra uma capela de exaustão.



Figura 7 - Capela de exaustão
Fonte: (ODONTOPLAY, [200-?])

O Anexo B lista as normas relativas a instalações de tratamento do ar.

4.3 Cabine de segurança biológica

São equipamentos similares às capelas de exaustão, porém possuem filtro HEPA. A presença desse tipo de filtro possibilita a manipulação de materiais de risco biológico, visto que impede que o ar contaminado com agentes biológicos contamine a atmosfera. O Quadro 10 mostra os tipos de cabines adequados para cada diferente risco biológico.

| Tipo de Cabine | Usos |
|--|---|
| Cabine de Segurança Biológica Classe I | Cabine ventilada com fluxo de ar do ambiente, com lâmpadas U.V. É recomendada para trabalho com agentes de risco biológico dos grupos 1, 2 e 3. |
| Cabine de Classe II A | Para trabalho com agentes de risco biológico dos grupos 1 e 2. Não deve ser usada com substâncias tóxicas, explosivas, inflamáveis ou radioativas pela elevada percentagem de recirculação do ar. |
| Cabine II B 1 | Para agentes biológicos tratados com mínimas quantidades de produtos químicos tóxicos e traços de radionucleotídeos. Recomendada para trabalho com agentes de risco biológico dos grupos 1, 2 e 3. |
| Cabine II B 2 | Cabine de total esgotamento de ar. Pode ser usado para agentes biológicos tratados com produtos químicos e radionucleotídeos, sendo recomendada para trabalho com agentes de risco biológico dos grupos 1, 2 e 3. |
| Cabine II B 3 | É igual a cabine de Segurança Biológica Classe II. A velocidade de fluxo de ar no seu interior é de 75 a 100 pés/minuto. O ar é esgotado totalmente através de um filtro HEPA por um duto para o exterior. É recomendada para trabalho com agentes de risco biológico dos grupos 1, 2 e 3. |
| Cabine de Segurança Biológica Classe III | É uma cabine totalmente fechada, com ventilação própria, à prova de escape de ar e opera com pressão negativa. O trabalho se efetua com luvas de borracha presas a cabine. Recomendada para trabalho com microrganismos de risco biológico classe IV, como, por exemplo, Arbovírus (Machupo, Lassa, Marburg, vírus de febres hemorrágicas) e material de pesquisa de DNA de alto risco. |

Quadro 10 - Diferentes tipos de cabines de segurança biológica e recomendações de uso
Fonte: adaptado (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [200-?])

4.4 Proteção contra incêndios

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 23 (Proteção Contra Incêndios), toda empresa deve possuir equipamentos para combater o fogo em seu início, pessoas treinadas para o uso desses equipamentos e saídas que permitam que os trabalhadores do local possam abandonar o ambiente de trabalho com rapidez (BRASIL, 2001b).

É recomendável para as indústrias a elaboração de projetos de proteção contra incêndios. Esses projetos deverão ser preparados e assinados por profissionais habilitados e que possuam registro no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. A Resolução Federal n. 218, de 29 de junho de 1973, lista as competências exigidas para cada profissional envolvido na elaboração do projeto e para a sua execução (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [2004]).

O Anexo C apresenta uma lista das normas relativas à prevenção de incêndios.

4.5 Saídas

A NR 23 especifica que as saídas de emergência devem possuir uma largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), sendo mantidas permanentemente desobstruídas (BRASIL, 2001b).

4.6 Classes de fogo

O Quadro 11 apresenta as classes de fogo e sua ocorrência referente ao material em combustão.

| Classe de fogo | Ocorrência | Exemplo |
|----------------|---|--|
| Classe A | Materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade. | Tecidos, madeira, papel, fibra. |
| Classe B | Produtos que queimem somente em sua superfície. | Óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina. |
| Classe C | Equipamentos elétricos energizados. | Motores, transformadores, quadros de distribuição, fios. |
| Classe D | Elementos pirofóricos. | Magnésio, zircônio, titânio. |

Quadro 11 - Classes de fogo e sua ocorrência
Fonte: adaptado de (BRASIL, 2001b)

4.7 Extintor de incêndio

Extintor de incêndio é definido como equipamento móvel, de acionamento manual, constituído de recipiente ou cilindro, componentes, contendo agente extintor e podendo conter gás expelente, destinado a combater princípios de incêndio (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2011).

A Norma Regulamentadora n. 23 especifica que todo extintor presente em ambientes de trabalho deve atender às normas e regulamentos técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. A NR 23 afirma ainda que extintores portáteis são indispensáveis mesmo em indústrias que possuam chuveiros automáticos (*sprinklers*) (BRASIL, 2001b).

A periodicidade de inspeção para cada extintor deve ser mensal, sendo examinados o aspecto externo, os lacres e os manômetros. Cada extintor deve possuir uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, contendo informações pertinentes a data em que foi carregado, data para próxima recarga e número de identificação (BRASIL, 2001b).

A classificação de um extintor de incêndio é feita segundo o tipo de agente extintor contido no seu interior, exemplo: pó químico; água; espuma mecânica; gás carbônico (CO₂); halogenados, etc. (INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, 2011).

O tipo de extintor de incêndio presente em cada área de uma empresa deve estar de acordo com os tipos de materiais e substâncias químicas ali presentes. O Quadro 12 mostra os usos de cada tipo de extintor em relação à origem do fogo a ser combatido.

| Tipo de extintor de incêndio | Usos |
|------------------------------|--|
| Água | Incêndios de papel, objetos de madeira. |
| CO ₂ /pó seco | Incêndios de líquidos e gases inflamáveis e fogo de origem elétrica. |
| Metais alcalis | Para fogo de origem elétrica e extintores. |
| Espuma | Principalmente em líquidos. |

Quadro 12 - Usos para cada tipo de extintor de incêndio
Fonte: adaptado de (BAHIA, 2001)

5 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

A sinalização de segurança envolve alertas visuais (cores, sinais e palavras) para prevenir acidentes, identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar canalizações empregadas para a condução de líquidos e gases e advertir contra os riscos envolvidos (BRASIL, 2011).

As cores na segurança do trabalho são fixas e devem ser utilizadas conforme definições na

Norma Regulamentadora NR 26 - Sinalização de segurança. A relação das cores e de seus respectivos usos é mostrada no Quadro 13.

| Cor | Utilizações |
|---|---|
| Vermelho | Equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndio. |
| Amarelo | Identificar gases não liquefeitos* e locais que apresentem risco (meio-fio, viga rebaixada, pilastras, fundos de letreiros e avisos de advertência, entre outros). |
| Branco | Passarelas e corredores de circulação, direção, localização e coletores de resíduos e bebedouros, áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência, áreas destinadas à armazenagem, zonas de segurança. |
| Preto | Canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade*. |
| Azul | Avisos contra uso e movimentação de equipamentos, canalizações de ar comprimido*, prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção, avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência. |
| Verde | Canalizações de água*, caixas de equipamento de socorro de urgência, caixas contendo máscaras contra gases, chuveiros de segurança, macas, fontes lavadoras de olhos, quadros para exposição de cartazes, porta de entrada de salas de curativos de urgência, localização de EPI, emblemas e dispositivos de segurança, mangueiras de oxigênio. |
| Laranja | Canalizações contendo ácidos*, partes móveis de máquinas e equipamentos, partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas, faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos, faces externas de polias e engrenagens, botões de arranque de segurança e dispositivos de corte. |
| Púrpura | Perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares. |
| Lilás | Canalizações que contenham álcalis*. |
| Cinza | Claro: canalizações em vácuo. Escuro: identificar eletrodutos. |
| Alumínio | Canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade*. |
| Marrom | Outros. |
| * Canalizações para condução de líquidos e gases devem ter a aplicação de cores realizada em toda sua extensão. | |

Quadro 13 - Cores de sinalização e seus respectivos usos no local de trabalho
Fonte: adaptado (NORMAS REGULAMENTADORAS, [200-?])

5.1 Mapa de risco

O mapa de risco é definido pelo Serviço Social da Indústria – SESI, como sendo a “representação gráfica da avaliação qualitativa dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes nos locais de trabalho, e de suas intensidades, representadas por círculos de diferentes cores e tamanhos” (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2007).

A Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” ([2010]) lista entre as etapas da elaboração do mapa de risco o levantamento dos dados do processo de trabalho (número de funcionários que trabalham no setor, jornada de trabalho); a identificação dos riscos existentes (identificação das medidas de proteção e se elas são eficientes) e a identificação dos problemas de saúde (queixas mais frequentes entre trabalhadores expostos aos

mesmos riscos, acidentes de trabalhos ocorridos e as doenças ocupacionais registradas no setor).

A Figura 8 mostra como exemplo o esquema de um mapa de risco de uma indústria galvanotécnica (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2007).

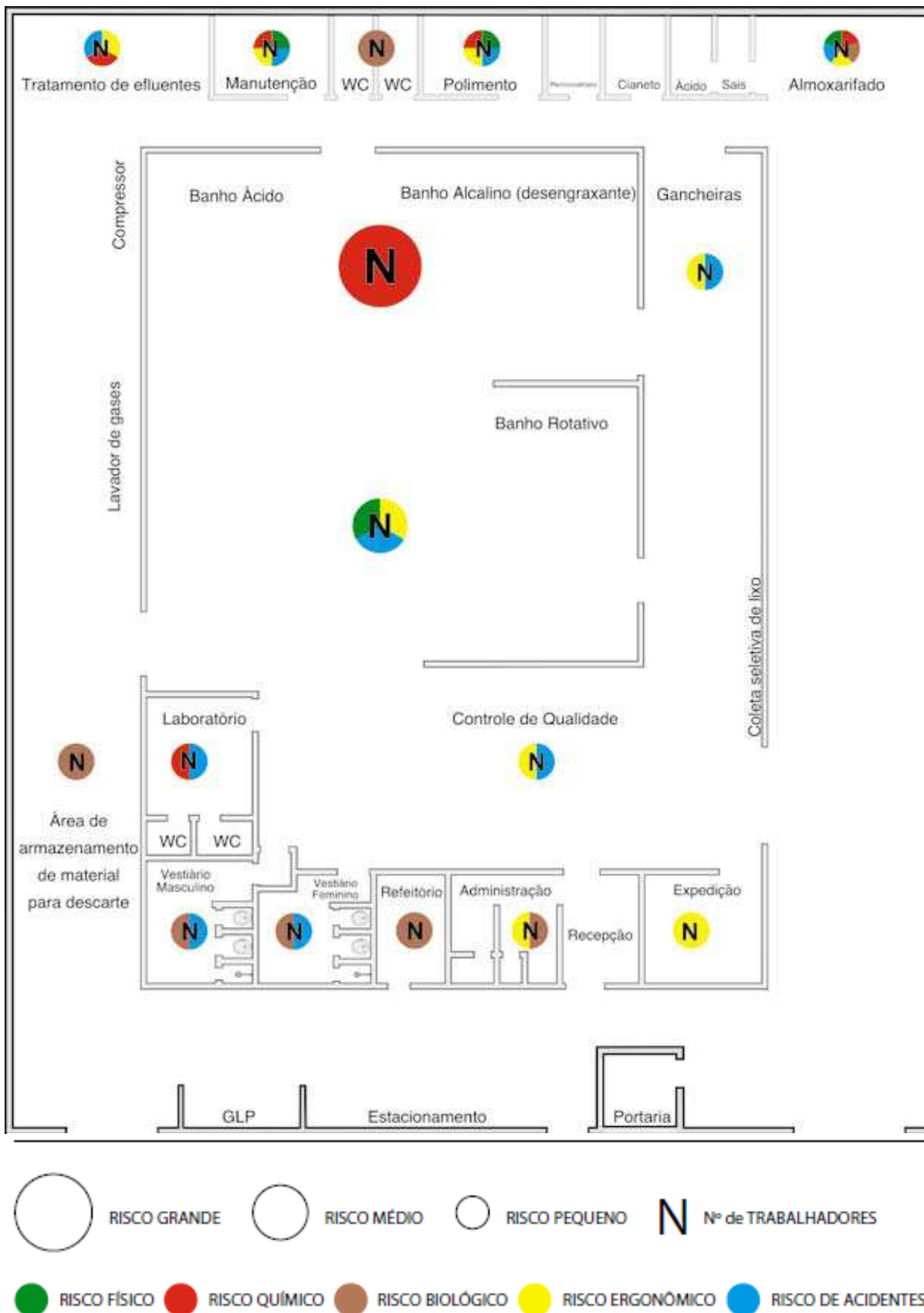


Figura 8 - Modelo de mapa de riscos (galvanotécnica)
Fonte: (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2007)

Após ser aprovado pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), o mapa de riscos deve ser afixado em local visível e de fácil acesso dentro do setor mapeado. De acordo com a Portaria n. 26, de 06 de maio de 1998, a falta do mapa de risco ocasiona multas pesadas (BRASIL, 1998b).

O agente mapeador, pessoa capacitada para elaborar o “Mapeamento dos Riscos Ambientais”, deve ter noção de responsabilidade civil e criminal nos acidentes do trabalho, de acordo com a legislação (AGÊNCIA GOIANA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS PÚBLICOS, [200-?]).

O Quadro 14 apresenta as cores relacionadas a cada risco ambiental e alguns exemplos.

| Grupo | Riscos | Cor | Exemplo |
|-------|-------------|----------|--|
| 1 | Físicos | Verde | Ruído, calor, frio, pressões, umidade, radiações ionizantes e não ionizantes, vibrações, etc. |
| 2 | Químicos | Vermelho | Poeiras, fumos, gases, vapores, névoas, neblinas, etc. |
| 3 | Biológicos | Marrom | Fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários, insetos, etc. |
| 4 | Ergonômicos | Amarelo | Levantamento e transporte manual de peso, monotonia, repetitividade, responsabilidade, ritmo excessivo, posturas inadequadas de trabalho, trabalho em turnos, etc. |
| 5 | Acidente | Azul | Arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, incêndio e explosão, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, quedas e animais peçonhentos. |

Quadro 14 - Relação dos riscos ambientais e suas cores de sinalização

Fonte: (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [200-?]a)

O SESI afirma ainda que, se houver num mesmo ambiente de trabalho diferentes riscos de um só grupo e de mesmo grau de intensidade, a representação deve ser feita apenas com um círculo na cor do risco apresentado (FIG. 9a). Quando diferentes tipos de riscos de mesmo grau de intensidade são identificados em um mesmo ambiente devem ser representados em um único círculo, dividido em partes iguais, com as respectivas cores (FIG. 9b) (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2007).

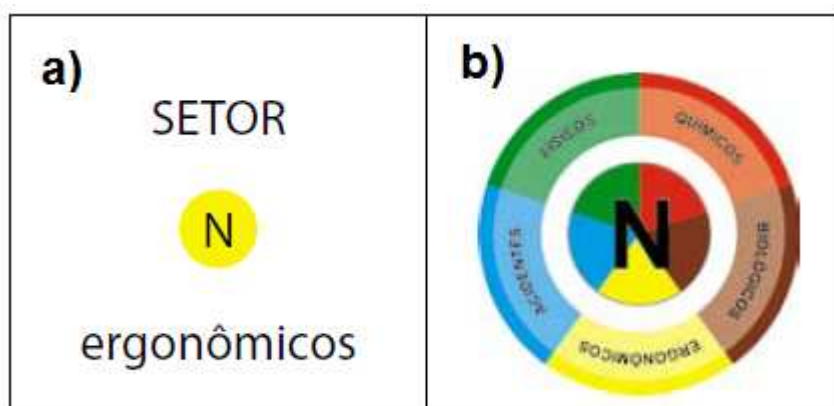


Figura 9 - Representação de riscos

a) diferentes riscos de um só grupo e b) diferentes tipos de risco de mesmo grau de intensidade

Fonte: (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2007)

5.2 Rotulagem e estocagem de produtos químicos

Nos rótulos dos produtos químicos deve constar o nome técnico do produto, a palavra de advertência que designa o grau de risco, as indicações de risco, as medidas preventivas, primeiros socorros, as informações em casos de acidentes e instruções especiais em caso de fogo, derrame ou vazamento. O rótulo deve ainda destacar as propriedades perigosas do

produto final, caso ocorram misturas de substâncias químicas com propriedades que variem em tipo ou grau daquelas dos componentes considerados isoladamente (BRASIL, 2011).

É comum em rótulos de produtos químicos a presença de um Diagrama de Hommel, também conhecido como “Diamante do Perigo”. Esse diagrama possui sinais de fácil reconhecimento da substância, incluindo o grau de periculosidade. Para o preenchimento do diagrama são utilizados quatro parâmetros (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [200-?]):

- Riscos à saúde
 - 4 - substância letal
 - 3 - substância severamente perigosa
 - 2 - substância moderadamente perigosa
 - 1 - substância levemente perigosa
 - 0 - substância não perigosa ou de risco mínimo
- Riscos específicos
 - OXY – oxidante forte
 - ACID – ácido forte
 - ALK - base forte
 - COR – corrosivo
 - W - não misture com água
- Inflamabilidade
 - 4 - gases inflamáveis, líquidos muito voláteis
 - 3 - substâncias que entram em ignição à temperatura ambiente
 - 2 - substâncias que entram em ignição quando aquecidas moderadamente
 - 1 - substâncias que precisam ser aquecidas para entrar em ignição
 - 0 - substâncias que não queimam
- Reatividade
 - 4 - pode explodir
 - 3 - pode explodir com choque mecânico ou calor
 - 2 - reação química violenta
 - 1 - instável se aquecido
 - 0 – estável

O Diagrama de Hommel para um ácido forte é mostrado na Figura 10.

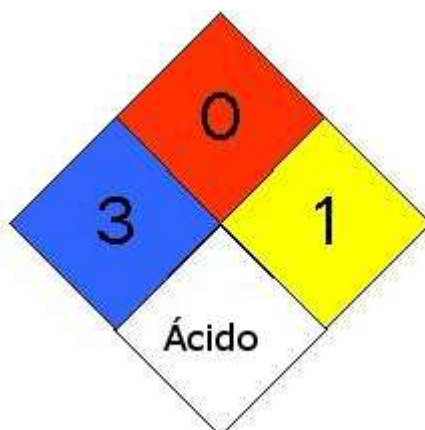


Figura 10 - Diagrama de Hommel para o ácido clorídrico
Fonte: (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, [200-?])

Visto que várias substâncias reagem de forma violenta e perigosa quando em contato com outras, é necessário cuidado criterioso durante a estocagem desses materiais. Deve-se estar atento quanto a questões como segregação, periculosidade, estado físico e, principalmente, incompatibilidade química com outras substâncias. Esta última é inerente às substâncias e ocorre, por exemplo, entre ácidos fortes e bases fortes, oxidantes e inflamáveis, metais alcalinos e água e entre cianetos e ácidos (DI VITTA, [200-?]).

Produtos químicos em geral, principalmente substâncias inflamáveis e explosivas devem ficar afastados de lamparinas e equipamentos elétricos em geral (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [200-?]b).

5.2.1 Palavra de advertência

Palavra que indica o grau de risco envolvido na manipulação de uma determinada substância. As palavras de advertência e seus respectivos usos são listados no Quadro 15:

| Palavra de Advertência | Utilizações |
|------------------------|--|
| PERIGO | Indicar substâncias que apresentem alto risco. |
| CUIDADO | Substâncias que apresentem risco médio. |
| ATENÇÃO | Substâncias que apresentem risco leve. |

Quadro 15 - Palavras de advertência e suas utilizações
Fonte: (BRASIL, 2011)

5.2.2 Indicações de risco

São indicações pertinentes aos riscos relacionados ao manuseio de uso habitual ou razoavelmente previsível do produto, como: "EXTREMAMENTE", "INFLAMÁVEIS", "NOCIVO SE ABSORVIDO ATRAVÉS DA PELE", entre outros (BRASIL, 2011).

5.2.3 Medidas preventivas

Visam estabelecer outras medidas a serem tomadas para prevenir lesões ou danos decorrentes dos riscos indicados, como "MANTENHA AFASTADO DO CALOR, FAÍSCAS E CHAMAS ABERTAS" e "EVITE INALAR A POEIRA" (BRASIL, 2011).

5.2.4 Primeiros socorros

São as medidas que podem ser tomadas em caso de acidentes até a chegada do médico (BRASIL, 2011).

Conclusões e recomendações

Riscos químicos, físicos e biológicos são inerentes às atividades desenvolvidas no segmento químico ou farmacêutico. Dessa forma, a prevenção é essencial para a melhoria da qualidade dos produtos e, principalmente, assegurar a qualidade das condições físicas e psíquicas do trabalhador.

A segurança nas indústrias químicas e farmacêuticas não envolve somente a análise adequada dos riscos ambientais e a presença de equipamentos de proteção (individuais e coletivos), mas também a criação e implantação de programas preventivos. Os trabalhadores tendem a aderir com mais facilidade a um programa de prevenção de riscos quando compreendem sua importância e finalidade. Assim, a capacitação dos trabalhadores é uma importante forma de precaução de acidentes e de "quase acidentes" no ambiente de trabalho e uma grande ferramenta para a implementação do PPRA.

Referências

3M DO BRASIL. **Produtos e serviços – óculos de segurança**. [S.l.], 2011a. Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/ProtecaoOlhosFace/OculosSeguranca/>. Acesso em: 24 out. 2011.

3M DO BRASIL. **Produtos e serviços – proteção auditiva**. [S.l.], 2011b. Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/ProtecaoAuditiva/>. Acesso em: 24 out. 2011.

3M DO BRASIL. **Produtos e serviços – proteção respiratória**. [S.l.], 2011c. Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/Protec_aoResp/>. Acesso em: 24 out. 2011.

AGÊNCIA GOIANA DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS PÚBLICOS. **Manual de elaboração de mapa de risco**. [Goiânia], [200-?]. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=%22manual+de+elabora%C3%A7%C3%A3o+de+mapa+de+risco%22+%2B+agapn&source=web&cd=1&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sgc.goias.gov.br%2Fupload%2Flinks%2Farg_284_apostila_elaboracao_mapa_risco.doc&ei=fZ0mT9_UAsW-gAeYitnyCA&usq=AFQjCNF123td9mIX_7vPj8TFtKrCOOff9w>. Acesso em: 21 out. 2011.

ALMEIDA, Ellen Christian de *et al.* **Riscos ocupacionais: impactos na saúde do trabalho do calor**. [Poços de Caldas], [200-?]. Disponível em: <<http://www.abennacional.org.br/2SITE/Arquivos/N.112.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2011.

ARAÚJO, Simone Adad. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 68, n.1, p. 47-52, maio 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992002000100008>. Acesso em: 03 nov. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413:1992 - Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO AO TRABALHO. **Óculos e protetor facial de segurança**. São Paulo, [200-?]. Disponível em: <<http://www.animaseg.com.br/2.asp?not=1392>>. Acesso em: 11 out. 2011.

AUGUSTO NETO, Nelson. **Verificação dos níveis de atenuação de protetores auriculares do tipo concha, utilizando microfone sonda**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em *Design*) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056082P0/2007/augustoneto_n_me_bauru.pdf>. Acesso em: 14 out. 2011.

BAHIA. Secretaria da Saúde. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário. **Manual de biossegurança**. Salvador: Universidade Federal da Bahia - Instituto de Ciências da Saúde, 2001. Disponível em: <<http://www1.saude.ba.gov.br/divisa/arquivos/mat-publico/manual-biosseguranca.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Diretrizes para projetos físicos de laboratórios de saúde pública**. Brasília, DF: Funasa, 2004. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_lab_saude.pdf>. Acesso em: 14 out. 2011.

BRASIL. Lei n. 8213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jul. 1991. Disponível em: <http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1991/8213_7.htm>. Acesso em: 11 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1339/GM, em 18 de novembro de 1999. Lista de doenças relacionadas ao Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 nov. 1999. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lista_doencas_relacionadas_trabalho.pdf>. Acesso em: 28 out. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 6 – Equipamentos de Proteção Individual. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 out. 2001a. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335DOC415AD6/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A33EF45990134335DOC415AD6/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 23 – Proteção contra incêndios. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 maio 2001b. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE52160012BE52793491F6D/nr_23.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 8 – Edificações. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 jul. 1978a. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE5B50DCD522C/nr_08_atualizada_2011.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 9 – Programa de prevenção e riscos ambientais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 dez. 1994. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 15 – Atividades e operações insalubres. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 jul. 1978b. Disponível em:

<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20\(atualizada_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 17 - Ergonomia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 nov. 1990. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 26 – Sinalização de segurança. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 maio 2011. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A31190C1601312A0E15B61810/nr_26.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviço de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 nov. 2005. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3226A41101323B5152AF4497/nr_32.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.19, de 9 de abril de 1998. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 abr. 1998a. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEEB7F30751E6/p_19980409_19.pdf>. Acesso em: 25 out. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 26, de 06 de maio de 1998. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 maio 1998b. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812C0858EF012C12145B666772/p_19980506_26.pdf>. Acesso em: 27 out. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Riscos biológicos – guia técnico**. Brasília, DF: MTE, 2008. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/seg_sau/guia_tecnico_cs3.pdf>.

Acesso em: 21 out. 2011.

DI VITTA, Patrícia Busko. **Segurança no manuseio de agentes químicos**: controles necessários. São Paulo, [200-?]. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/orgaos/comissoes/cpcascd/download/segura_agquim.doc>. Acesso em: 20 out. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Rotulagem e identificação das embalagens**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, [200-?]. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/residuos/rotulag.html>>. Acesso em: 17 out. 2011.

EPI BRASIL. **Luvas**. [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.epibrasil.com.br/luvas.html?p=1>>. Acesso em: 17 out. 2011.

FERREIRÓS, Miguel. Cabines de segurança biológica. **Revista da Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação**, São José dos Campos, n. 3, ago. 2001. Disponível em: <http://www.sbcc.com.br/revistas_pdfs/ed%2003/03artigoTecnico.pdf>. Acesso em: 25 out. 2011.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. **Sistema de informação em biossegurança**: chuveiros e lava-olhos de emergência. Rio de Janeiro, [200-?]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/lava_olhos.html>. Acesso em: 18 out. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Portaria Inmetro/MIDC n. 5, de 04 de janeiro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001653.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2011.

LAMBERTS, Roberto; XAVIER, Antônio Augusto de Paula. **Conforto térmico e stress térmico**. Florianópolis: UFSC - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, 2002. Disponível em: <<http://www.dec.ufms.br/lade/docs/cft/ap-labee.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.

LISBOA, Daniela Correa de Oliveira; OHIRA, Eliani Nobuco Ikeguchi; BISINOTI, Márcia Cristina. **Avaliação parcial do ruído gerado pelas capelas de exaustão de laboratórios quanto à exposição ocupacional dos servidores do IBILCE/UNESP**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Higiene Ocupacional, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2010. Disponível em: <<http://www.unesp.br/pgr/pdf/capelas.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2011.

NORMAS REGULAMENTADORAS. **NR 26 – Norma regulamentadora**. [S.l.], [200-?]. Disponível em: <<http://www.normaregulamentadora.com.br/2008/06/06/nr-26/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

ODONTOPLAY. **Capelas de exaustão**. São Paulo, [200-?]. Disponível em: <<http://www.odontoplay.com.br/index.asp?idproduto=151359>>. Acesso em: 18 out. 2011.

PRINCETON UNIVERSITY. **Section 6C: controlling chemical exposure**. [Mercer County, New Jersey], 2011. Disponível em: <<http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec6c.htm>>. Acesso em: 11 out. 2011.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Manual de segurança e saúde no trabalho**: indústria galvânica. São Paulo: SESI, 2007. Disponível em: <www.sesisp.org.br/home/2006/saude/manualgalvanica.pdf>. Acesso em: 19 out. 2011.

SILVA, Francelina Helena Alvarenga Lima e. **EPI e EPC como barreiras**. Belo Horizonte: Núcleo de Biossegurança/DSSA-ENSP – Fiocruz, [200-?]. Disponível em:

<<http://www.cpqrr.fiocruz.br/posgraduacao/cienciasdasaude/apoio/Biosseguranca/38%20-%20EPI%20E%20EPC%20COMO%20BARREIRAS.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2011.

TIPPLE, Anaclara Ferreira Veiga *et al.* O ensino do controle de infecção: um ensaio teórico-prático. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 11, n. 2, mar./abr., 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v11n2/v11n2a17.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2011.

TORLONI, Maurício (Coord.). **Programa de proteção respiratória, seleção e uso de respiradores**. São Paulo: Fundacentro, 2002. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/SES/anexos/programadeprotecaorespiratoria.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2011.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Laboratório de Resíduos Químicos. **Rotulagem**. São Carlos: LRQ, [200-?]. Disponível em: <<http://www.ccsc.usp.br/residuos/rotulagem/index.html>>. Acesso em: 19 out. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto de Biologia. **Mapa de risco**. Campinas, [200-?]a. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/cipa/mapa_risco>. Acesso em: 18 out. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Instituto de Química. **Segurança em laboratórios químicos**. Campinas, [200-?]b. Disponível em: <<http://www.iqm.unicamp.br/csea/docs/Seg.Lab.Quimico.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO". Comissão Interna de Biossegurança. **Cabines de segurança biológica**. São José do Rio Preto, [200-?]. Disponível em: <http://www.ibilce.unesp.br/instituicao/comissoes/biosseguranca/cabines_seguranca.php>. Acesso em: 24 out. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO". Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. **Mapa de risco**. Botucatu, [2010]. Disponível em: <<http://www.btu.unesp.br/cipa/mapaderisco.htm>>. Acesso em: 21 out. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO". Faculdade de Engenharia. **Curso de treinamento de CIPA – Módulo 5: incêndios**. Bauru, [2004]. Disponível em: <http://www.bauru.unesp.br/curso_cipa/5_incendios/3_prevencao.htm>. Acesso em: 20 out. 2011.

VALDRIGHI, Gisele Tomazela Bertin. Implantação do programa de conservação auditiva na Prefeitura Municipal de Piracicaba. In: SIMPÓSIO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO, 5., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpq/mostracademica/anais/5mostra/4/374.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

VIDAL, Mario Cesar Rodríguez; SETTI, Maria Egle Cordeiro. Ergonomia e segurança do trabalho: uma radiografia da pesquisa no Brasil. **Ação Ergonômica**, v.1, n. 2, p.13-24; 2001. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/7/5>>. Acesso em: 11 out. 2011.

Anexos

ANEXO A - Normas relativas à prevenção de doenças vinculadas com a temperatura do ambiente de trabalho

- Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 15** – Atividades e operações insalubres – Anexo 3 – Limites de tolerância para exposição ao calor. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF32FE207A4A/nr_15_anexo3.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2011.

- Normas ISO

ISO 7243/1989 – Ambientes quentes – estimativa do stress por calor em trabalhadores, baseado no índice IBUTG (Índice de bulbo úmido e temperatura de globo);

ISO 7900/1989 – Ambientes quentes – determinação analítica e interpretação do stress térmico, utilizando o cálculo da taxa requerida de suor;

ISO 9886/1992 – Avaliação da tensão térmica, através de medições fisiológicas;

ISO/TR 11079/1993 – Avaliação de ambientes frios – determinação do isolamento requerido das vestimentas (IREQ).

ANEXO B - Normas relativas à instalações de tratamento do ar

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 3523, de 28 de agosto de 1998**. Aprovar Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3523_28_08_1998.html>. Acesso em: 23 nov. 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO. **Recomendação Normativa 004 - 1995** – Classificação de filtros de ar para utilização em ambientes climatizados. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/anexo/anexo_prt3523_28_08_1998.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2011.

- Normas técnicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

NBR 6401 – Instalações centrais de ar-condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto;

NBR 7256 – Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais.

ANEXO C - Normas relativas à prevenção de incêndios

- Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n. 23** – Proteção contra incêndios. Disponível em:

<http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE52160012BE52793491F6D/nr_23.pdf>.

Acesso em: 23 nov. 2011.

- Normas técnicas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

NBR 5410 - Sistema elétrico;

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas (pára-raios);

NBR 9077 - Saídas de emergência em edificações;

NBR 9441 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio.

NBR 10897 - Proteção contra incêndio por chuveiro automático;

NBR 10898 - Sistemas de iluminação de emergência;

NBR 11742 - Porta corta-fogo para saída de emergência;

NBR 12615 - Sistema de combate a incêndio por espuma;

NBR 12692 - Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio;

NBR 12693 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;

NBR 13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - formas, dimensões e cores;

NBR 13435 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;

NBR 13437 - Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico;

NBR 13523 - Instalações prediais de gás liquefeito de petróleo;

NBR 13714 - Instalação hidráulica contra incêndio, sob comando;

NBR 13714 - Instalações hidráulicas contra incêndio, sob comando, por hidrantes e mangotinhos;

NBR 13932- Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - projeto e execução;

NBR 14039 - Instalações elétricas de alta tensão;

NBR 14276 - Programa de brigada de incêndio;

NBR 14349 - União para mangueira de incêndio - requisitos e métodos de ensaio;

Nome do técnico responsável

Luana de Andrade Veloso

Nome da Instituição do SBRT responsável

Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR

Data de finalização

31 jan. 2012