



JOSÉ EDUARDO ZAGO

**EPIs. (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) -
O DESIGNER DEFININDO PARÂMETROS NA
ADEQUAÇÃO E MELHORIA DOS EQUIPAMENTOS,
FRENTE A PREVENÇÃO DE ACIDENTES.**





JOSÉ EDUARDO ZAGO

**EPIs. (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) -
O DESIGNER DEFININDO PARÂMETROS NA
ADEQUAÇÃO E MELHORIA DOS EQUIPAMENTOS,
FRENTE A PREVENÇÃO DE ACIDENTES.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação da
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita
Filho", Campus de Bauru, para a obtenção do
título de Mestre em Projeto, Arte e Sociedade -
Área de Concentração em Desenho Industrial,
com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva

Bauru

1998

Zago, José Eduardo

EPIs. (Equipamentos de Proteção Individual) - O Designer definindo parâmetros na adequação e melhoria dos equipamentos, frente a prevenção de acidentes. José Eduardo Zago. Bauru, 1998.

Dissertação - Mestrado - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

1. Acidentes 2. Antropometria 3. Design 4. EPI
5. Prevenção 6. Trabalho.

JOSÉ EDUARDO ZAGO

**EPIs. (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL) -
O DESIGNER DEFININDO PARÂMETROS NA ADEQUAÇÃO E
MELHORIA DOS EQUIPAMENTOS,
FRENTE A PREVENÇÃO DE ACIDENTES.**

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e Orientador: Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva

2º Examinador

3º Examinador

Bauru, de

de 199



DADOS CURRICULARES

JOSÉ EDUARDO ZAGO

NASCIMENTO	1.9.1963 - BAURU/SP
FILIAÇÃO	Geraldo Zago Apparecida Svizzero Zago
1988/1992	Curso de Graduação Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicações - UNESP - Bauru.
1991	Curso de Extensão Universitária em Ilustração e Modelagem aplicados ao Desenho Industrial da FAAC - UNESP - Bauru.
1992	Monitoria na disciplina "Projeto", no curso de Bacharelado em Desenho Industrial da FAAC - UNESP - Bauru.
1995	Ingresso no Curso de Pós-graduação em Projeto, Arte e Sociedade - Área de Concentração em Desenho Industrial, nível de Mestrado da FAAC - UNESP - Bauru.
1996	Professor I (Desenho Industrial) da Faculdade de Tecnologia de Birigüi.
1996/1998	Bolsista Mestrado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP



AGRADECIMENTOS

A FAPESP pelo apoio e suporte prestados.

A minha esposa Adriana pelo paciência com que tem acompanhado este.

Ao amigo e orientador Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva.

Aos professores e funcionários do Curso de Pós-graduação "Projeto, Arte e Sociedade" da FAAC - UNESP - Bauru - SP.

Aos professores: Ms. Luiz Carlos Felisberto e Ms. Osmar Vicente Rodrigues, do Depto. de Desenho Industrial da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP - Campus de Bauru.

Aos setores de Segurança do Trabalho da SOUZA REIS Indústria e Comércio Ltda. e da BRUDDEN Equipamentos Ltda.

Ao Centro de Consultoria e Treinamento Bauru do Sesi - Bauru.

Aos funcionários do Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção de Mobiliários de Bauru.

Aos funcionários da Biblioteca do Campus da UNESP de Bauru.

Ao Colega e Amigo Luís Carlos Paschoarelli.



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	12
INTRODUÇÃO	16
1. REVISÃO DA LITERATURA	21
1.1. OS ACIDENTES	22
1.2. OS RISCOS	26
1.2.1. Classificação dos Riscos e seus Agentes	26
1.2.2. Categorias dos Riscos	36
1.3. OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO	38
1.3.1. Equipamentos de Proteção Coletiva	38
1.3.2. Equipamentos de Proteção Individual	39
2. PROPOSIÇÃO	163
3. MATERIAL E MÉTODO	168
4. RESULTADO	180
4.1. OBJETO DE ESTUDO	181
4.2. PROBLEMAS DO PRODUTO	182
4.3. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	185
4.4. ANÁLISE DO PROBLEMA	185
4.4.1. Aspectos de Aceitação pelo Trabalhador	185
4.4.2. Aspectos de Proteção ao Trabalhador	187
4.4.3. Aspectos de Antropometria do Trabalhador	188
4.4.4. Aspectos de Atendimento as Normas Legais	189
4.4.5. Aspectos de Fabricação	190
4.5. SÍNTESE	191

4.6.	AVALIAÇÃO	199
4.7.	DESENVOLVIMENTO	214
4.7.1.	Análise de Valor	214
4.7.2.	Protótipo	217
4.7.3.	Experimento entre os Usuários	218
4.7.4.	Alterações	220
4.7.5.	Proposta Final	221
5.	CONCLUSÃO	222
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	226
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	229
	ANEXOS	236
	RESUMO E ABSTRACT	284
	GLOSSÁRIO	279

LISTA DE FIGURAS

Figura	1 - Capacete	43
Figura	2 - Capacete de Aba Total.....	44
Figura	3 - Capacete de Aba Frontal.....	44
Figura	4 - Suspensão.....	44
Figura	5 - Componentes de Suspensão.....	45
Figura	6 - Barbicacho.....	45
Figura	7 - Capuz.....	46
Figura	8 - Boné.....	46
Figura	9 - Capuz.....	47
Figura	10 - Gorro.....	47
Figura	11 - Rede.....	47
Figura	12 - Capacete com Protetor Facial.....	48
Figura	13 - Máscara de Soldador.....	48
Figura	14 - Capacete com Suporte para Lanterna.....	48
Figura	15 - Capacete com Protetor Auricular.....	49
Figura	16 - Esquema de Teste de Impacto.....	51
Figura	17 - Esquema de Teste de Penetração.....	51
Figura	18 - Óculos Convencional ou Comum.....	52
Figura	19 - Tipos de Proteção Lateral para Óculos de Segurança.....	54
Figura	20 - Óculos de Proteção Contra Gases e Vapores....	55
Figura	21 - Óculos de Proteção Contra Aerodispersóides...	56
Figura	22 - Óculos para Soldadores.....	58
Figura	23 - Protetor Visual com Visor Plástico Incolor.....	61
Figura	24 - Protetor Visual com Visor Plástico com	

	Tonalidade.....	61
Figura 25	- Protetor Visual com Visor de Tela.....	61
Figura 26	- Protetor Visual com Anteparo Aluminizado e Visor.....	62
Figura 27	- Máscara para Soldadores com Bloqueador em Cristal Líquido	62
Figura 28	- Endurecimento das Lentes.....	74
Figura 29	- Manchas Observadas no Polariscópio.....	75
Figura 30	- Máscaras com Filtros Mecânicos.....	87
Figura 31	- Máscaras com Filtros Químicos.....	88
Figura 32	- Máscaras com Filtros Combinados.....	89
Figura 33	- Equipamento com Cilindro de Ar.....	90
Figura 34	- Equipamento com Cilindro de Oxigênio.....	91
Figura 35	- Equipamento Autogerador de Oxigênio.....	92
Figura 36	- Equipamento de Provisão de Ar por Aspiração.	93
Figura 37	- Equipamento de Adução Insuflada de Baixa Pressão.....	94
Figura 38	- Equipamento de Adução Insuflada de Alta Pressão.....	96
Figura 39	- Protetores de Inserção Moldados.....	101
Figura 40	- Protetores de Inserção Moldáveis.....	104
Figura 41	- Protetores Circum-Auriculares.....	108
Figura 42	- Avental Comum.....	119
Figura 43	- Avental com Mangote.....	119
Figura 44	- Jaqueta Comum.....	119
Figura 45	- Conjunto de Jaqueta e Calça.....	119

Figura 46	- Capas.....	119
Figura 47	- Luvas de Punho.....	125
Figura 48	- Luvas de Cano.....	125
Figura 49	- Luvas de Meio-dedo.....	125
Figura 50	- Mitene.....	125
Figura 51	- Luva de Malha de Aço.....	126
Figura 52	- Creme Protetor.....	126
Figura 53	- Protetor da Palma da Mão.....	126
Figura 54	- Protetor de Punho.....	127
Figura 55	- Mangote.....	127
Figura 56	- Manga.....	127
Figura 57	- Dedeira.....	127
Figura 58	- Luva Modelo "Montpelier".....	137
Figura 59	- Luva Modelo "Clute".....	138
Figura 60	- Luva Modelo "Gunn".....	138
Figura 61	- Protetores de Mão Típico.....	139
Figura 62	- Componentes do Calçado de Segurança.....	143
Figura 63	- Biqueira de Aço.....	144
Figura 64	- Calçado com Palmilha de Aço.....	144
Figura 65	- Solado Antiderrapante.....	144
Figura 66	- Calçado com Solado de Borracha Condutiva....	145
Figura 67	- Calçado Isolante.....	145
Figura 68	- Calçado para Fundição.....	145
Figura 69	- Calçado com Protetor Metálico.....	146
Figura 70	- Botas de Borracha.....	147
Figura 71	- Perneira Comum.....	148

Figura 72	- Tipo de Fixação da Perneira.....	148
Figura 73	- Caneleira.....	148
Figura 74	- Cinturão com Talabarte.....	152
Figura 75	- Cinturão com Corda.....	153
Figura 76	- Vestimento Especial em Amianto Aluminizado.	157
Figura 77	- Tubo-vórtice.....	160
Figura 78	- Técnica de Sintetização de Atributos Procurados.....	174
Figura 79	- Proteção para os Membros Superiores.....	181
Figura 80	- Dificuldade de Associação com outros EPIs (avental, etc.).....	182
Figura 81	- Proteção Incompleta dos Atuais Mangotes.....	183
Figura 82	- Falta de Regulagem dos Atuais Mangotes.....	183
Figura 83	- Falta de Liberdade de Movimentos nos Atuais Mangotes.....	184
Figura 84	- Desconforto no Uso dos Atuais Mangotes.....	184
Figura 85	- Proposta de Mangote nº 1.....	192
Figura 86	- Proposta de Mangote nº 2.....	193
Figura 87	- Proposta de Mangote nº 3.....	194
Figura 88	- Proposta de Mangote nº 4.....	195
Figura 89	- Proposta de Mangote nº 5.....	196
Figura 90	- Proposta de Mangote nº 6.....	197
Figura 91	- Proposta de Mangote nº 7.....	198
Figura 92	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 1.....	200
Figura 93	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 2.....	202
Figura 94	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 3.....	204

Figura 95	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 4.....	206
Figura 96	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 5.....	208
Figura 97	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 6.....	210
Figura 98	- Avaliação da Proposta de Mangote nº 7.....	212
Figura 99	- Proposta Refinada 3A.....	215
Figura 100	- Proposta Refinada 7A.....	216
Figura 101	- Protótipo da Proposta.....	217
Figura 102	- Protótipo em Uso (Frontal).....	218
Figura 103	- Protótipo em Uso (Perfil).....	218
Figura 104	- Protótipo em Uso (Movimento).....	219
Figura 105	- Protótipo em Uso (Traseiro).....	219
Figura 106	- Proposta Finalizada.....	221

LISTA DE QUADROS

QUADRO	1	- Proteção dos Olhos e Face.....	67
QUADRO	2	- Proteção dos Olhos e Face.....	69
QUADRO	3	- Aspectos a Serem Observados na Seleção da Proteção Respiratória.....	84
QUADRO	4	Proteção Respiratória.....	85
QUADRO	5	- Aspectos dos Aparelhos Purificadores com Filtro Mecânico.....	87
QUADRO	6	- Aspectos dos Aparelhos Purificadores com Filtro Químico.....	88
QUADRO	7	- Aspectos dos Aparelhos Purificadores com Filtros Combinados.....	89
QUADRO	8	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento à Cilindro de Ar.....	90
QUADRO	9	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento à Cilindro de Oxigênio.....	91
QUADRO	10	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento Autogeradores de Oxigênio.....	92
QUADRO	11	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Aspirada.....	93
QUADRO	12	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Insuflada de Baixa Pressão.....	94
QUADRO	13	- Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Insuflada de Alta Pressão.....	95
QUADRO	14	- Protetores de Inserção Moldados.....	101
QUADRO	15	- Protetores de Inserção Moldáveis.....	104

QUADRO	16	- Protetores Circum-Auriculares.....	108
QUADRO	17	- Comparativo entre Protetores Circum-Auriculares e de Inserção.....	109
QUADRO	18	- Quadro Geral de Proteção para o Tronco.	115
QUADRO	19	- Comparativo entre os Materiais e suas Indicações de Proteção para o Tronco.....	116
QUADRO	20	- Tipos de Protetores para o Tronco.....	119
QUADRO	21	- Quadro Geral de Proteção para os Membros Superiores.....	124
QUADRO	22	- Proteção para a Mão e Punho.....	125
QUADRO	23	- Proteção para a Palma da Mão.....	126
QUADRO	24	- Proteção para o Braço e Antebraço.....	127
QUADRO	25	- Proteção para os Dedos.....	127
QUADRO	26	- Aplicação de Couro na Confecção de Luvas.....	129
QUADRO	27	- Aplicação de Borracha na Confecção de Luvas.....	130
QUADRO	28	- Aplicação de PVC na Confecção de Luvas	131
QUADRO	29	- Aplicação de Tecidos na Confecção de Luvas.....	132
QUADRO	30	- Aplicação de Outros Materiais na Confecção de Luvas.....	133
QUADRO	31	- Descrição de Materiais e Usos na Confecção dos Outros Protetores dos Membros Superiores.....	134
QUADRO	32	- Quadro Geral de Proteção dos Membros	

		Inferiores.....	142
QUADRO	33	- Calçados de Segurança para Usos Gerais..	144
QUADRO	34	- Calçados de Segurança para Fins Específicos.....	145
QUADRO	35	- Elementos Protetores Metálicos.....	146
QUADRO	36	- Botas de Borracha.....	147
QUADRO	37	- Proteção para as Pernas.....	148
QUADRO	38	- Quadro Geral de Proteção em Alturas.....	
QUADRO	39	- Quadro Geral de Proteções Especiais.....	162
QUADRO	40	- Questionário de Levantamento de Problemas.....	170
QUADRO	41	- Montagem do Quadro de Sintetização dos Atributos Procurados.....	175
QUADRO	42	- Sintetização dos Atributos Procurados.....	177
QUADRO	43	- Proposta de Mangote nº 1.....	192
QUADRO	44	- Proposta de Mangote nº 2.....	193
QUADRO	45	- Proposta de Mangote nº 3.....	194
QUADRO	46	- Proposta de Mangote nº 4.....	195
QUADRO	47	- Proposta de Mangote nº 5.....	196
QUADRO	48	- Proposta de Mangote nº 6.....	197
QUADRO	49	- Proposta de Mangote nº 7.....	198
QUADRO	50	- Avaliação da Proposta nº 1.....	200
QUADRO	51	- Avaliação da Proposta nº 2.....	202
QUADRO	52	- Avaliação da Proposta nº 3.....	204
QUADRO	53	- Avaliação da Proposta nº 4.....	206
QUADRO	54	- Avaliação da Proposta nº 5.....	208

QUADRO	55	- Avaliação da Proposta nº 6.....	210
QUADRO	56	- Avaliação da Proposta nº 7.....	212
QUADRO	57	- Análise de Valor da Proposta Refinada 3A	215
QUADRO	58	- Análise de Valor da Proposta Refinada 7A	216

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

Dada a importância dos equipamentos de proteção como instrumento mantenedor da integridade física e ocupacional do trabalhador, existe hoje nos órgãos envolvidos na prevenção de acidentes, uma preocupação com a qualidade dos mesmos. Presencia-se a invasão de produtos “piratas” no setor, e com eles a entrada no mercado de EPIs - Equipamentos de Proteção Individual - irregulares e de baixa qualidade, que não cumprem satisfatoriamente as funções para que vieram, e não são poucas as denúncias de sindicatos ligado ao setor, sobre o contrabando destes e a não observância da legislação específica do Ministério do Trabalho.

Diante de deste quadro já crítico pelos motivos discutidos acima, e tendente a agravar-se, estes órgãos lançaram uma campanha, visando a fomentação do uso de EPIs nacionais, cujo o tema é *Made in Brazil: proteja o trabalhador e os empregos. Use EPIs brasileiros*. Esta campanha tem como objetivo dentre outros, a proteção contra a entrada no mercado brasileiro de EPIs de baixa qualidade e inadequados as necessidades específicas brasileiras.

Mas, concorrer com os baixos preços praticados pelos importadores, e com a cultura da cópia que se apresenta muito forte nos arraiais do empresariado brasileiro, que valoriza o produto importado em detrimento do produto nacional, exige um



esforço no compatibilizar os EPIs com as necessidades específicas de cultura, clima, antropometria, dentre outros fatores, e isso tem se tornado um desafio para a indústria nacional. Há a necessidade de uma conscientização de nossa indústria para a importância do design por ela mesma desenvolvido, e que este tão desgastado termo "design", pode e deve se constituir num fator diferencial do produto, já que após atendidas as exigências de ordem legal e de proteção, há de se oferecer um valor agregado ao produto, o Design, pois segundo BONSIEPE(1984), praticidade, conforto, segurança, adequação ergonômica, baixos custos, não são substitutos do desenho industrial.

Assim, faz-se necessário, propostas de projetos de EPIs que neutralizem o máximo possível ao nível de Design, qualquer rejeição ao uso destes por parte do trabalhador, e também por parte do empregador, pois não podemos esquecer que, se considerar o trabalhador como o usuário do produto, o empregador é o consumidor, pois a legislação através da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) determina o fornecimento obrigatório e gratuito de EPIs ao trabalhador nas situações de risco. Assim para os EPIs, usuário e consumidor estão situados em indivíduos diferentes, necessitando um enfoque diferenciado de outros setores.

Também, a relevância do tema EPIs, para o designer brasileiro, remonta ao ano de 1982, onde o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) e a FIESP (Federação da Industrias do Estado



de São Paulo) / CIESP (Centro das Industrias do Estado de São Paulo), realizaram o concurso para aplicação do Design, cujo tema foi o da "Prevenção de Acidentes", que despertou grande interesse no circuito do Design, como também o surgimento de propostas de novos produtos que atendessem se não por completo, pelo menos amenizariam boa parte dos acidentes de trabalho, os resultados foram amplamente divulgados e curiosamente não se tem notícia até o momento da concretização efetiva das propostas apresentadas. As sugestões foram inovadoras, e demonstraram principalmente que o Design poderia ser uma realidade na indústria nacional, isto é, conscientizou-se que a indústria poderia produzir um Design próprio e não mais a cópia daquilo que se encontra nas indústrias multinacionais, especificamente no exterior.

Em vista da abrangência do tema em questão, da urgência que se requer, é intenção deste trabalho investigar quais os fatores que levam a esta rejeição.

E para isto aprofundamos os estudos sobre os "Acidentes" de Trabalho, seu histórico e seus fatores causadores, além de conceituar os "Riscos" e os "Equipamentos de Proteção", destes últimos, mais precisamente os EPIs, levantamos os principais e suas constituições, assim como a proteção dispensada.

A partir de observações e de depoimentos "In loco", no ambiente de trabalho e nos próprios trabalhadores, definiu-se por objetivar os estudos sobre a "Proteção dos Membros



Superiores", pela pouca interferência, até agora, do Design na melhoria dos atuais EPIs que efetuam esta proteção.

Os resultados surgiram a partir do uso de metodologia própria do Designer, definindo o problema, analisando-o segundo a bibliografia estudada, propondo soluções oriundas de Técnicas de Criatividade específica.

Estas propostas foram avaliadas e refinadas segundo os requisitos de projeto definidos anteriormente, também com base nesta mesma bibliografia, enriquecida por sugestões dos próprios trabalhadores.

Onde pode-se propor um produto que além de atender as normas legais de segurança, propicie a otimização da relação Homem-Trabalho.



REVISÃO DA LITERATURA

OS ACIDENTES

OS RISCOS

OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO



1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1. OS ACIDENTES

Os acidentes de trabalho é uma preocupação constante nas diversas atividades que o homem desempenha, pesquisas realizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS); em 1994, confirmam que 120 milhões de pessoas sofrem acidentes do trabalho e 200 mil morrem anualmente em decorrência desses acidentes em todo o planeta. Isso equivale a dizer que, a cada 3 minutos, um trabalhador morre de acidente de trabalho e, em cada segundo, pelo menos 4 trabalhadores sofrem algum tipo de lesão. Diariamente, 600 pessoas morrem e 300 mil ficam feridas devido às condições insalubres de trabalho. A pesquisa levou as autoridades a incluírem a segurança no trabalho como uma das prioridades no relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) de maio de 1995.

O Brasil é um dos líderes mundiais na ocorrência de acidentes de trabalho, inclusive os fatais. Segundo as Estatísticas da Previdência, o Brasil "produziu" quase 8 milhões de acidentados no trabalho nos últimos 10 anos. Com o agravante, de que, estudos da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro) indicaram que esse total está subnotificado e não alcança 25% do número real de ocorrências, já que nem todos os acidentes do trabalho são registrados como tal. A título de

exemplo, vamos encontrar os mais variados tipos de situações de risco à ocorrências que está exposto o trabalhador, os acidentes provocados pelo próprio instrumento de trabalho, como é o caso do uso do facão, que é utilizado em ritmo constante e acelerado na lavoura da cana-de-açúcar, até o mais contradizente citado por RIBEIRO & LACAZ (1984), que os próprios trabalhadores que executam os equipamentos de proteção individuais (EPIs), produtos ligados a proteção do tipo calor e ao fogo, tais como, luvas, aventais, capuzes e roupas, são suscetíveis a uma doença denominada *asbestose*, que nada mais é que a aspiração das fibras ou pó de asbesto ou amianto.

Mas no preâmbulo das discussões do acidente do trabalho, podemos dizer que a origem destes remonta à história do próprio homem que na luta, pela sobrevivência, evoluiu desde a atividades de caça e pesca, ao cultivo da terra, à extração de minérios e à produção em grande escala nas indústrias. O mundo modificou-se em seus costumes, formas de vida , e com isso houve também mudanças nas relações de trabalho, provocadas pela Revolução Industrial. Estas mudanças trouxeram em sua base, profundas transformações dos processos, ambientes, condições e organização do trabalho. Se de um lado, houve melhora substantiva das condições de vida e dos padrões de consumo, ocasionado pelo aumento considerável da produção e conseqüentes redução do custo dos bens produzidos, dando maior acesso das camadas da população a estes, houve em contrapartida



extraordinário aumento dos acidentes e doenças diretamente causadas pelo trabalho, decorrentes dessa nova realidade.

No Brasil, onde a industrialização e conseqüente início de incorporação de novas tecnologias industriais aconteceram a partir da década de 30, tomando impulso decisivo após a Segunda Guerra, instalou-se um quadro similar de acidentes, e agravou-se entre 1955 e 1960, por ocasião do aceleração do ritmo de industrialização, chegando a seu ápice no início da década de 70, por força, dentre outros, de uma ineficaz fiscalização da legislação acidentária na prevenção de acidentes, chegando a níveis alarmantes nesta época, para cada 100 segurados 15 haviam se acidentado, desde então estes níveis estatísticos oficiais vem caindo, chegando em 1990 numa razão de 2%, mas segundo RIBEIRO(1995), é consensual que essas estatísticas não traduzem a realidade sobre a infortunística do trabalho no país. As razões são muitas, algumas perfeitamente identificáveis, outras não tanto, mas o certo é que devido ao rápido processo da nossa industrialização, têm hoje causas que, em passado próximo nos eram desconhecidas, dentre elas o acelerado ritmo de crescimento dos grandes centros urbanos, alimentado em boa medida pelo êxodo rural, não permitiu ao país preparar adequadamente essas legiões de novos industriários que ainda não se libertaram de hábitos de vida rural e que, por isso mesmo, são presa fácil dos acidentes do trabalho.



Neste presente, ingressamos tímida e lentamente na terceira fase da Revolução Industrial, caracterizada principalmente pela automação e informatização, com reflexos profundos sobre o trabalho e na vida das pessoas, é notório que as máquinas e processos sofrem constantes modificações, e em contrapartida o homem ou seja o ser humano quase não se modificou ao longo da história, assim, surgem hoje novas doenças e patologias relacionadas ao trabalho, causados pela emersão de novas tecnologias que obrigam a modificações das condições, ambientes e organização do trabalho, acrescentando novos riscos que inexistiam no passado.



1.2. OS RISCOS

Os riscos ou agentes agressivos, químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos podem trazer ou ocasionar danos á saúde do trabalhador nos ambientes de trabalho, em função de sua natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição ao agente perturbador.

1.2.1. Classificação dos Riscos e seus Agentes

Pode-se classificar todas as ocorrências de acidentes dentro de 5 (cinco) grandes grupos de riscos ambientais a que o trabalhador foi exposto, citados anteriormente, sabidamente todos eles trazendo algum prejuízo a saúde e/ou a incolumidade física deste, assim classificados:

1.2.1.1. Riscos Químicos

Os riscos químicos refere-se a exposição do trabalhador a substâncias químicas nocivas ao seu organismo, os principais agentes destes riscos os quais denominam-se de "contaminantes", e apresentam-se sob as seguintes formas: Sólida, Líquida e Gasosa.



1.2.1.1.1. Contaminantes Sólidos

Estes em geral são resultantes ou da ruptura mecânica de partículas maiores ou da solidificação por condensação de vapores metálicos, o primeiro são chamadas "poeiras", e podem ter origem: Mineral (ex.: sílica, asbesto, carvão mineral), Vegetal (ex.: algodão, bagaço de cana-de-açúcar), Alcalina (ex.: calcário) e também as chamadas Incômodas (ex.: resinas), o segundo são chamados "fumos" (ex.: óxido de zinco nas operações de soldagem com ferro, metais em operação de fusão).

1.2.1.1.2. Contaminantes Líquidos

Estes podem ter origem na liquefação por condensação de vapores em condições normais de temperatura e pressão (ex.: dissulfito de carbono, vapores de benzol) ou da dispersão pelo manuseio (ex.: ácidos, álcalis, solventes).

1.2.1.1.3. Contaminantes Gasosos

Estes são provenientes da dispersão de moléculas no ar, seja pela queima de uma terceira substância (ex.: monóxido de carbono - liberados pelos escapamentos dos automóveis) ou pela evaporação de substâncias voláteis (ex.: GLP, gás sulfídrico, amônia)



1.2.1.2. Riscos Físicos

Os principais riscos físicos dizem a respeito as condições inadequadas para o tipo de atividade desenvolvida no local de trabalho, denominada “perturbações” e tem como principais agentes os seguintes fatores: Ruído, Iluminação, Pressão, Temperatura, Vibração, Umidade e Radiação.

1.2.1.2.1. Perturbação Sonora

Estas tem como principal causa a exposição do trabalhador a ruídos nocivos, estes podem trazer seqüelas a curto, médio e longo prazo, e são gerados em geral por máquinas e equipamentos do próprio local de trabalho, estas podem ser ocasionadas por três fatores: o tempo de exposição, o nível sonoro e a sensibilidade individual, é importante salientar que todos com capacidade auditiva são em maior ou menor grau sensíveis ao ruído, e quanto maior o nível de intensidade sonora do ruído, menor deverá ser o tempo de exposição ocupacional.

1.2.1.2.2. Perturbação Visual

Pouca ou excessiva iluminação nos locais de trabalho, podem provocar perturbações visuais, dificultando as tarefas e favorecendo o surgimento de acidentes.

A Norma Regulamentadora NR. 17 - Ergonomia, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, no seu subitem 17.5.3, orienta sobre a adequação da iluminação, podendo ser de origem natural (luz solar) ou artificial (lâmpadas elétricas), “geral” ou “suplementar”.

Assim, a iluminação “geral” deve ser uniformemente distribuída e difusa, e tanto a “geral” como a “suplementar”, devem ser projetadas e instaladas de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413/80 - Iluminâncias.

1.2.1.2.3. Perturbação Atmosférica

Atividades ou operações executadas em locais de pressões atmosféricas extremas: Altas (operações submarinas) ou



Baixa (operações especiais em altitude), sem equipamentos específicos e treinamento adequado, podem ocasionar perturbações que vão da simples vertigem ao óbito por descompressão rápida.

1.2.1.2.4. Perturbação Climática

Temperaturas extremas são nocivas à saúde do trabalhador, as “Altas temperaturas (trabalho com fundição de metais, trabalhos de moldagem do vidro, trabalhos no “cozimento” nas cerâmicas)” são nocivas a saúde do trabalhador, podendo desencadear complicações como: catarata, câimbras, insolação, desidratação, distúrbios psiconeuróticos, erupção da pele, problemas cardiocirculatórios, além da predisposição para a ocorrência de acidentes.

Já as baixas temperaturas não ficam atrás quando se fala em predisposição para a ocorrência de acidentes, podendo ainda provocar outros males como: feridas, rachaduras, enregelamento - ficar congelado (podendo levar a amputação do membro lesado) -, doenças das vias respiratórias dentre outras.



1.2.1.2.5. Perturbação Eletromagnética

Estas perturbações são causadas pela absorção de energia pelo corpo, na forma de ondas eletromagnéticas, causando perturbações na forma de diversos tipos de lesões, pode classificá-las em 2 (dois) grupos: as “ionizantes”, aquelas provenientes de Aparelhos de Raio X e de Aparelhos Radioterápicos, e as “não ionizantes”, proveniente de radiações como: a *Infravermelha*, produzida pela operação em fornos e com solda oxiacetilênica, a *Ultravioleta* como a gerada por operações em solda elétrica, e ainda os trabalhos com Raio Laser e Microondas.

1.2.1.2.6. Perturbação Sísmica

As perturbações de origem nas vibrações produzidas por: ferramentas manuais, elétricas e pneumáticas, chamadas de “Localizadas” e as produzidas por grandes máquinas, tratores, ônibus e caminhões, chamadas “Generalizadas”, ambas podem ser nocivas ao trabalhador, provocando alterações neurovasculares à lesões na coluna cervical.

1.2.1.2.7. Perturbação Úmida

A umidade excessiva em locais de trabalho, é capaz de produzir perturbações e danos à saúde do trabalhador, na



forma de doenças de pele e respiratórias, além da propensão a quedas por escorregamento, dentre outras.

1.2.1.3. Riscos Biológicos

Os riscos biológicos surgem do contato do trabalhador com seres nocivos ao homem (parasitas, insetos, vermes e outros), no ambiente de trabalho, responsáveis por provocar diversos tipos de doenças, aquelas provenientes de microrganismos denominada de *infecções*, e os provenientes do contato com parasitas de *infestações*.

1.2.1.3.1. Infecções por Microrganismos

A infecção por microrganismos patogênicos, pode se dar em atividades que se tornam mais provável este contato, o trabalho em hospitais, laboratórios, clínicas e demais serviços ligados à saúde, requer uma atenção na forma de medidas preventivas a fim de impedir tal contaminação.

1.2.1.3.2. Infestações por Parasitas

O contato com insetos e animais de pequeno porte (ex.: moscas, ratos) no local de trabalho pode levar a infestação por parasitas, assim como ao contágio por doenças como a malária e a



febre amarela, este pode ser prevenido em atividades como: a coleta de lixo, indústrias de alimentação, dentre outras.

1.2.1.4. Riscos Ergonômicos

De Riscos ergonômicos, denomina-se, as más condições de trabalho a que está sujeito o trabalhador, principalmente à aquelas que se constituam um risco para a saúde física, mental e social do trabalhador, a qual convencionar-se-á chamar de *desconforto*.

1.2.1.4.1. Desconforto Físico

Referem-se as más condições materiais e do ambiente de trabalho, geralmente expressa, pelo uso de máquinas obsoletas, por posturas inadequadas, por equipamentos e ferramentas defeituosos ou inexistentes, estas não conformidades podem ocasionar distúrbios fisiológicos sérios (ex.: doenças da coluna), além de aumentar a possibilidade de ocorrências de acidentes.



1.2.1.4.2. Desconforto Mental

Referem-se a aquelas situações de desconforto no conteúdo do trabalho, como: os ritmos acelerados ou a monotonia do trabalho, o isolamento do trabalhador no posto de trabalho, atividades desagradáveis, treinamento inadequado ou inexistente, estes contribuem para tal e podem desencadear distúrbios psicológicos (ex.: depressão) e/ou fisiológicos (ex.: LER - Lesões por Esforços Repetitivos), que comprometem em muito a segurança do trabalhador.

1.2.1.4.3. Desconforto Social

O desconforto social surge desde a má organização do trabalho à má remuneração do trabalho, comprometendo aspectos como: o relacionamento entre trabalhadores, a instabilidade no emprego, ao desinteresse pela tarefa, comprometendo a eficiência, a produtividade e a saúde do trabalhador, aumentando a possibilidade de ocorrências de acidentes.

1.2.1.5. Riscos Mecânicos

Estes são muito diversificados, podem estar presentes em dois principais aspectos: aqueles relativos a



impropriedade da construção, instalação e funcionamento do local de trabalho ou da inadequação das máquinas, equipamentos e ferramentas utilizadas nas tarefas, aos quais convencionou-se chamar de *Deficiências*.

1.2.1.5.1. Deficiências na Construção, Instalação e Funcionamento

Os principais exemplos dessas deficiências são: Prédio com área insuficiente, Arranjo físico ruim (lay-out), Sinalização incorreta, Pisos fracos e irregulares, Instalações elétricas impróprias ou com defeitos e expostas, dentre outras, estas podem ocasionar acidentes.

1.2.1.5.2. Deficiências em Máquinas, Equipamentos e Ferramentas

Estas deficiências geralmente ficam por conta da inadequação ou da inexistência de materiais, na forma de máquinas, equipamentos e ferramentas adequadas à finalidade a serem empregadas, um exemplo disto pode ser o uso de uma faca como chave de fenda, ou ainda uma chave de fenda como alavanca ou talhadeira, ou até a falta de proteção nas partes móveis de um esmeril, estas deficiências podem levar a

consequências de seu uso incorreto, como à ocorrências de acidentes.

1.2.2. Categorias dos Riscos

Existem basicamente, três categorias de riscos: os controláveis, os parcialmente controláveis e os não controláveis.

1.2.2.1. Riscos Controláveis

Os riscos chamados controláveis, são aqueles que permitem serem eliminados apenas por medidas específicas de segurança, por exemplo: uma escada com piso escorregadio apresenta um sério risco a ocorrência de um acidente, trocando-se o material do piso por um emborrachado e antiderrapante, consegue-se eliminar o risco de escorregamento.

1.2.2.2. Riscos Parcialmente Controláveis

São aqueles que são apenas parcialmente controlados por medidas técnicas de segurança, por exemplos: uma operação de esmerilhamento, mesmo que a máquina disponha de proteção contra dispersão irregular de fagulhas, faz-se necessário o uso de óculos protetores pelo operador, ou ainda, numa cabine de pintura provida de ventilação, faz-se necessário o



uso de máscaras respiratórias, pois o risco de intoxicação não está de todo eliminado.

1.2.2.3. Riscos Não Controláveis

Os riscos chamados não controláveis são aqueles aos quais não é possível a sua eliminação ou neutralização nem por meios técnicos de segurança de ordem geral e nem por medidas de proteção individual (uso de EPIs) como forma de impedir a ocorrência de acidentes, um exemplo desta situação, é quando uma máquina está com defeito ou mau funcionamento, não podendo ser retirada do local e não cabendo o uso de equipamentos de proteção individual, neste caso, procede-se a sinalização do risco através de placas: "Em manutenção".



1.3. OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Quando a eliminação dos riscos, por aplicação de medidas específicas de segurança não são possíveis por motivos de ordem técnica ou econômica, adota-se medidas de neutralização dos riscos. Estas medidas podem ser de caráter geral, neutralizando o perigo na fonte, como também de ordem individual, protegendo a integridade física e a saúde do trabalhador, através de equipamentos que isolam o risco, o qual são denominados: Equipamentos de Proteção Individual - EPIs.

Em síntese os equipamentos de proteção podem ser de ordem coletiva neutralizando o risco, como também de ordem individual isolando o risco.

1.3.1. Equipamentos de Proteção Coletiva

São considerados Equipamentos de proteção coletiva, aqueles que neutralizam o risco na própria fonte, beneficiando todos os trabalhadores de forma indistinta, um exemplo desta pode ser o enclausuramento de uma máquina barulhenta para livrar todo o ambiente do ruído excessivo.



1.3.2. Equipamentos de Proteção Individual

São considerados Equipamentos de Proteção Individual todos os dispositivos de uso individual destinados a proteger a integridade física e a saúde do trabalhador.

Pode-se dividir a proteção individual dispensada por estes equipamentos em 9 (nove) principais grupos: proteção para cabeça, proteção visual e facial, proteção respiratória, proteção auricular, proteção para o tronco, proteção para os membros superiores, proteção para os membros inferiores, proteção em alturas e proteções especiais.

Dentro deste tópico procurar-se-á detalhar cada uma delas.

A. PROTEÇÃO PARA A CABEÇA

Sob o título de proteção para a cabeça, serão citados somente os equipamentos de proteção para o crânio e para os cabelos ou couro cabeludo, visto que os demais equipamentos referentes à proteção do rosto e órgãos da cabeça serão tratados posteriormente.



A.1. Proteção para o Crânio

O capacete de segurança é o equipamento comumente utilizado para a proteção craniana. No entanto, é preciso conhecer as características referentes a esses capacetes, para que se possa verificar se o produto corresponde, pelo menos, aos requisitos mínimos de segurança. Isto significa uma grande responsabilidade para quem seleciona este tipo de equipamento. A inspeção deverá ser feita com base nas normas técnicas, devidamente aprovadas, para que se possa realizar uma escolha criteriosa da proteção em questão.

A.2. Proteção para o Cabelo

Tanto homens como mulheres com cabelos compridos que trabalham próximo de correntes, correias, eixos ou outros mecanismos rotativos de máquinas, devem ter os cabelos protegidos contra o contato com essas partes móveis.

O cabelo longo e solto, além do risco de ser arrastado, pelo simples deslocamento de ar para junto de partes móveis de máquinas (portas, eixos, etc.), também pode ser atraído por grandes cargas eletrostáticas que podem ser geradas, por exemplo, por cilindros em movimento. Tendo em vista a dificuldade de eliminar completamente esse risco por meios mecânicos, o uso de equipamentos de proteção para o cabelo,



como bonés, gorros ou redes, deverá ser obrigatório para todas as pessoas de cabelos longos que estão sujeitas aos perigos acima citados.

A.3. Riscos

a) Impactos, penetrações, choque elétrico, queimaduras, etc.

b) Arrancamento de cabelos ou do couro cabeludo.

A.4. Elementos Protetores

a) Capacete de segurança - Consiste em um casco e uma suspensão (carneira e coroa), sendo que aquele tem como função principal, receber impactos e esta de absorvê-los, distribuindo adequadamente a força de impacto.

b) Bonés, gorros e redes - Consistem em elementos adequados que, entre outras, tem a função de evitar o aprisionamento e arrancamento de cabelos ou couro cabeludo, por partes móveis de máquinas e equipamentos.



A.5. Características

a) Capacetes de Segurança

- *Construção sólida (casco):* normalmente usam-se materiais como plásticos rígidos, resinas prensadas com tecido (celeron), fibra de vidro reforçada com poliéster ou ligas de alumínio, estas praticamente em desuso (uma das razões é porque são condutores de corrente elétrica).
- *Alta resistência a:*
 - Impacto e Penetração (vide item V - Outras Considerações).
- *Propriedades dielétricas:*
 - Baixa tensão (para tensões limitadas) - capacete comum
 - Alta tensão (especificada pelo comprador) - capacete.
- *Outras Características:*
 - Peso máximo : 425g
 - Distância entre o casco e a coroa: 38 + ou - 3 mm
 - Boa ventilação.

b) Bonés, Gorros e Redes

- Não há normas estabelecidas a respeito, mas devem ser confeccionados com malha duradoura, que resista a lavagem e a desinfecção periódica.



A.6. Considerações Gerais

A verificação de que o capacete de segurança satisfaça a determinada especificação, realiza-se através de ensaios estabelecidos em normas técnicas de reconhecimento internacional. Estas normas contêm: definições, tipos e classes, materiais, requisitos gerais, requisitos detalhados, requisitos físicos (resistência ao impacto, à penetração, à propagação da chama, isolamento elétrico, absorção de umidade) e recomendações relativas ao equipamento.

a. Capacete

É um dispositivo rígido, usado para dar proteção à cabeça ou partes dela contra impacto e penetração, quando for atingido por objetos rolantes, assim como contra choque elétrico, queimadura, respingos de ácidos ou líquidos quentes, sendo mantido na cabeça por uma suspensão adequada.



Figura 1 - Capacete

b. Casco Protetor ou Copa

É o capacete, menos a suspensão e os acessórios, de formato oval e côncavo.

- *Aba Total*

É a parte integrante do casco que se prolonga em toda sua volta, para proteger também a face, o pescoço e os ombros, de objetos que caem.



Figura 2 - Capacete de Aba Total

- *Aba Frontal*

É a parte integrante do casco, que se estende para frente, sobre os olhos. Este tipo é próprio para atividade onde a possibilidade de bater-se a cabeça contra obstáculos é maior do que ter a cabeça atingida por objetos que caem.



Figura 3 - Capacete de Aba Frontal

c. Suspensão

É a armação interna do capacete, que mantém o capacete, na devida posição sobre a cabeça, constituída pela carneira, coroa, tira absorvente e tira da nuca. A suspensão deve ser fabricada de material com resistência precisamente calculada e comprovada, a fim de evitar que no caso de impactos o casco encoste na cabeça do usuário.

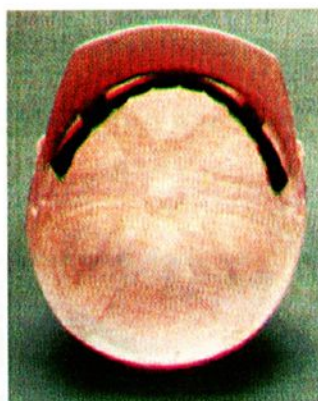


Figura 4 - Suspensão

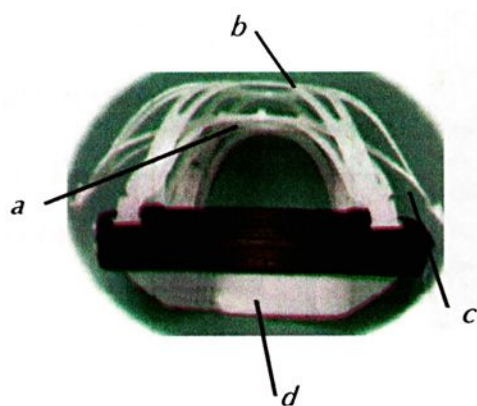


Figura 5 - Componentes de Suspensão

a- Carneira

É a parte da suspensão que envolve, circularmente a cabeça.

b- Coroa

É o conjunto de tiras ou outros dispositivos que mantêm o capacete sobre a cabeça do usuário, com conforto e segurança.

c- Tira Absorvente de Suor

É a parte da carneira, integrante ou substituível, que fica em contato com a testa do usuário.

d- Tira da Nuca

É a parte posterior da carneira, sendo necessariamente ajustável.

d. Barbicacho

É uma tira ajustável, diretamente ligada ao casco, passando sob o queixo, para prender o capacete de segurança à cabeça.



Figura 6 - Barbicacho

e. Capuz

É um acessório usado sob o capacete, para proteger a cabeça, orelhas e pescoço contra o frio.



Figura 7 - Capuz

f. Boné

Boné protetor de cabelos para mulheres em trabalhos gerais de fábrica. A aba funciona como uma antena de defesa para prevenir lesões causadas por contato com máquinas e mecanismos rotativos. A construção em rede da parte superior oferece conforto e ventilação adequada.



Figura 8 - Boné

g. Boné de Forno

Boné com viseira (filtros de luz), na pala, para fundidores, forneiros, etc. Protege a vista contra luminosidades excessivas e a cabeça contra poeiras.

h. Capuz

Capuz com visor (filtro de luz), usado para proteger a cabeça e os olhos nos trabalhos de altas temperaturas.



Figura 9 - Capuz

i. Gorro

Este tipo de protetor é próprio para atividade onde há poeiras em suspensão e cavacos.



Figura 10 - Gorro

j. Rede

O uso deste tipo de proteção é próprio para operadores de máquinas operatrizes ou de aparelhos que ofereçam riscos de aprisionamento dos cabelos, próximo ao ponto de operação.



Figura 11 - Rede

A.7. Acessórios para o Capacete

a. Protetor Facial

Estes protetores faciais que podem ser, conforme o caso, com visor de acrílico, de tela, ou com anteparo aluminizado,

são articulados aos capacetes para uso, principalmente em locais de trabalho onde há a possibilidade de bater-se a cabeça contra obstáculos.



Figura 12 - Capacete com Protetor Facial

b. Máscara de Soldador

A máscara de soldador articulada ao capacete é usada para trabalhos em locais confinados onde há o risco de bater-se a cabeça contra obstáculos, ou mesmo de ter a cabeça atingida por objetos ou ferramentas que caem.



Figura 13 - Máscara de Soldador

c. Suporte para Lanterna

Este acessório é usado nos trabalhos da mineração. O suporte deverá ser projetado de forma tal que a lâmpada forneça raios de luz com ângulo adequado, quando o capacete é colocado em posição normal.



Figura 14 - Capacete com Suporte para Lanterna

d. Proteção Auricular

O protetor circumauricular ou tipo fone articulado no capacete, pode ser usado em locais de trabalho muito ruidosos e ao mesmo tempo exista riscos de impactos contra a cabeça.



Figura 15 - Capacete com Protetor Auricular

A.8. Manutenção e Descarte

Estas são as recomendações mínimas a serem observadas na manutenção dos capacetes:

- Inspecionar freqüentemente o sistema de suspensão (coroa, carneira).
- Os laços (ajuste da coroa), se houverem deverá ser sempre apertados seguramente.
- Revisar a distância correta entre o casco e a suspensão (40,00 mm).
- Cuidados especiais deverão ser tomados, no caso de se pintarem os cascos, já que algumas tintas e thiners podem atacar e danificar o mesmo, reduzindo o seu grau de proteção.
- Um método comum de limpeza e esterilização de cascos, consiste em mergulhá-los em água quente (aproximadamente 60°C) contendo um bom detergente, pelo menos por um minuto. Os cascos deverão então, ser esfregados e enxugados

após o que serão inspecionados cuidadosamente, para verificar se há algum sinal de danificação.

- Todos os componentes (cascos, suspensões, tiras absorventes de suor) e quaisquer acessórios, deverão sofrer inspeção visual, diariamente, para verificar se há sinais de entalhes, trincas, penetração ou outra danificação qualquer resultante de impacto, tratamento grosseiro ou desgaste, que possa reduzir o grau de segurança original. Qualquer capacete de segurança de uso industrial, que requeira substituição total ou de qualquer parte gasta, danificada ou defeituosa, será removido do serviço até que a condição de uso seja restituída.
- Os capacetes de segurança de uso industrial, não devem ser guardados ou transportados expostos à luz solar, uma vez que, esta e o calor extremo, podem diminuir a sua resistência mecânica.
- A adição de acessórios ao capacete pode afetar, contrariamente, o grau original de proteção, (quando usado indevidamente).



A.9. Considerações sobre teste de resistência ao impacto e penetrações no capacete.

Requisitos Físicos:

Resistência ao impacto

Os capacetes não deverá transmitir força média maior que 386 kgf e nenhuma amostra individual deverá transmitir uma força maior que 454 kgf.

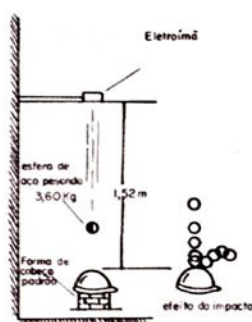


Figura 16 - Esquema de Teste de Impacto

Resistência à penetração

Os capacetes não deverá ter penetração maior que 9,5 mm incluindo a espessura do material do casco .

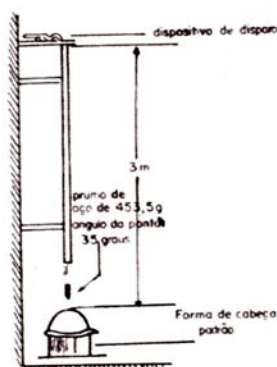


Figura 17 - Esquema de Teste de Penetração

B. PROTEÇÃO VISUAL E FACIAL

Em determinadas situações de trabalho verifica-se com certa evidência a necessidade de se fazer uso de protetores para a "Face e Olhos". Existem entretanto, outras, onde maiores informações são exigidas para que possam ser detectados certos tipos de riscos e consequentemente, a necessidade deste ou daquele tipo de protetor.

Este trabalho é constituído de exemplos característicos, onde são fornecidos elementos básicos que possibilitam uma escolha conveniente de protetor para cada caso particular.

B.1. Considerações Gerais

Características dos Equipamentos de Proteção dos Olhos e Face Óculos do tipo convencional ou comum.

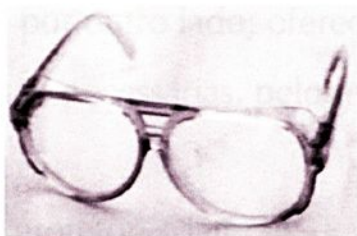


Figura 18 - Óculos Convencional ou Comum

É geralmente constituído de armação, hastes com reforço de metal não ferroso, flexível ou não, aro, ponte, proteção

lateral total ou parcial, dobradiças de alpaca, parafusos, ilhoses, pinos e preferivelmente com dispositivo que facilite a substituição de lentes danificadas.

As lentes para este tipo de óculos são de vidro ótico devidamente endurecidas ou de resina sintética de boa qualidade, contra altos impactos, sendo que o grau de dureza desta última faz parte de composição química da resina.

O material utilizado na manufatura da armação é o acetato de celulose ou o náilon, com reforço interno de metal não ferroso (cobre, por exemplo).

A armação dos óculos de segurança do tipo convencional (ou comum), deve resistir ao teste de flamabilidade e outros e seu dimensionamento deve ser de tal forma a não permitir o desprendimento da lente, caso a mesma venha a quebrar-se ou a sofrer impactos. Caso uma lente de segurança, devidamente endurecida, venha a quebrar-se, não se formará pedaços com arestas cortantes, e sim inúmeros pedacinhos que não afetarão o globo ocular.

Devem, por outro lado, oferecer conforto e segurança e para isso são necessárias, pelo menos, as seguintes características:

a) Armação, hastes e protetores laterais devem ser fabricados em náilon, acetato de celulose ou material similar, desde que sejam leves, resistentes, maleáveis e permitam um bom acabamento e que resistam aos testes prescritos em normas aprovadas.



- b) Os aros devem permitir lentes cuja superfície assegure completa proteção do globo ocular e amplo campo visual, os sulcos de encaixe devem assegurar firme fixação das lentes.
- c) As plaquetas devem ser moldadas para assentarem comodamente sobre o nariz.
- d) As hastes devem ser reforçadas internamente com filete de metal não ferroso, para aumentar a sua durabilidade e evitar que se deformem. Devem ser moldáveis para permitir melhor ajuste individual. Um óculos mal ajustado pode se tornar um risco.
- e) Dobradiças de alpaca, que pelo seu peso e resistência, são as que melhor atendem às suas finalidades.

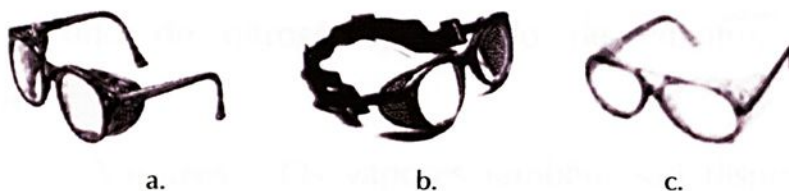


Figura 19 - Tipos de Proteção Lateral para Óculos de Segurança

Além das características já mencionadas, os óculos de segurança devem possuir proteção lateral total ou em última instância, a proteção lateral parcial, em material plástico apropriado, acetato ou náilon, ou ainda em tela metálica inoxidável.

A proteção lateral parcial é usada, mas não oferece uma proteção tão eficaz como a proteção total ou em forma de meia concha, visto que não permite uma completa vedação contra partículas multidirecionadas. É muito importante que este ponto

fique devidamente observado para que sirva de orientação preliminar ao profissional de Segurança do Trabalho.



Figura 20 - Óculos de Proteção Contra Gases e Vapores

Gases - Os gases são dispersões de moléculas no ar, misturadas completamente com este. Isto é, substância fluida, elástica, bastante compreensível. Constituem dos três estados físicos da matéria.

Como exemplo de gases temos: monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, dióxido de enxofre, metano, amoníaco.

Vapores - Os vapores também são dispersões de moléculas no ar, que, ao contrário dos gases, podem se condensar para formar líquidos ou sólidos, em condições normais de temperatura e pressão.

Os gases e vapores podem permanecer indefinidamente no ar, se as condições não forem modificadas.

Os vapores são facilmente encontrados em tanques de galvanoplastia, tanques de desengraxamento, em processo de pintura ou onde quer que sejam utilizados solventes industriais, pois estes, em geral, são líquidos bastante voláteis.

Para proteção contra a ação de gases e vapores irritantes à conjuntiva ocular, usa-se óculos com armação de

borracha, vinil ou material similar, com sistema de vedação completa para que não se permita a penetração daqueles agentes.

Esses óculos podem ser em forma de conchas ou planos, com lentes de segurança contra impacto de partículas volantes, incolor ou nas cores verde ou azul, (ou com tonalidade especial) para quando houver exposição a radiações lesivas (infravermelha, ultravioleta e térmica).

Como estes tipos de óculos não podem possuir sistema de ventilação (direta ou indireta), o problema de embaçamento poderá ser solucionado de duas maneiras:

- a) Pode ser fabricado com armação provida, no seu interior, de uma concha retentora de pequena quantidade de água. Inclinando-se a cabeça, ou agitando-a de leve, a água é atirada contra a superfície das lentes, limpando assim todo embaçamento.
- b) Melhor ainda, usar um líquido antiembaçante, cuja formulação química é apropriada para essa finalidade.

Nota importante - Muitas vezes, os gases e vapores prejudiciais aos olhos, também o são às vias respiratórias. Nesse caso, deve ser indicada proteção ocular e facial combinadas com a proteção respiratória.



Figura 21 - Óculos de Proteção Contra Aerodispersóides

Por aerodispersóides compreende-se as dispersões de partículas sólidas ou líquidas de tamanho bastante reduzido, que podem se manter por longo tempo em suspensão no ar. Isto é, partículas que variam entre submicroscópicas até as visíveis a olho nu. Ou seja, partículas cujo tamanho é abaixo de 100 microns. (1 micron é igual a um milésimo de milímetro = 0,001 mm). Fazem parte dos aerodispersóides: poeiras, fumos, fumaças, névoas, neblinas.

Para proteção contra tais agentes, existem óculos que se caracterizam pela sua ampla visão, construídos de lente inteiriça, em vidro, plástico, acrílico ou acetato, incolor ou nas cores verde ou azul (com tonalidade especial), de acordo com a necessidade. As lentes utilizadas neste tipo de óculos deverão também ser resistentes a impactos de partículas volantes.

O material utilizado na fabricação de armações desse tipo de óculos, pode ser de composto vinílico ou material equivalente, desde que sejam capazes de resistir aos testes de desinfecção, resistência à corrosão, absorção de água e inflamabilidade exigidos pelas normas. Quando, além desses riscos, existirem partículas volantes, as lentes passarão também pelo teste de impacto.

A armação deve ser de material macio e flexível, não irritante à pele normal, provida também de elástico de retenção à cabeça, em material adequado, permitindo perfeito ajuste, mantendo a armação comodamente em frente aos olhos. Deve ter



ainda, sistema de ventilação para evitar o embaçamento das lentes. Esse sistema poderá ser: perfurações ou válvulas de transpiração.

Quando se destinam contra fumaça, fumos, poeira, névoas ou neblinas, os óculos devem proporcionar perfeita vedação contra esses agentes, com o mínimo de embaçamento.

A armação desse tipo de óculos deverá proporcionar firme encaixe das lentes. No caso de lentes removíveis, o sistema de encaixe deve ser de tal modo, que com a constante substituição ou remoção da lente para limpeza, não dificulte e prejudique o firme ajuste das mesmas.



Figura 22- Óculos para Soldadores

As radiações são uma forma de energia que se transmite pelo espaço como ondas eletromagnéticas podendo, em alguns casos, também apresentar comportamento corpuscular.

Existem diversas naturezas de radiações, porém, são apresentados apenas os aspectos das radiações infravermelha e ultravioleta.

- *Radiações infravermelhas.* São encontradas na luz solar (que contém cerca de 60 a 80% dessa radiação), em fornos de

fundição, fornalhas, metais incandescentes, materiais em fusão, solda a gás, solda elétrica, etc.

- *Radiações ultravioleta*: Também encontradas na luz solar (contendo cerca de 1 a 1,5%), em equipamentos com arco voltaico, operações de aluminotermia, trabalhos com lâmpadas ultravioletas, etc.

Contra a ação dessa classe de risco recomenda-se "protetores oculares adequados", que devem ser usados sempre que o indivíduo estiver exposto a essas radiações. Esses óculos "devem ser providos de filtros de luz que filtrem convenientemente as radiações", em especial na faixa invisível sem, contudo, diminuir sensivelmente a luz visível.

Observa-se também que estas lentes podem ser igualmente endurecidas, protegendo contra impacto de partículas volantes, respingos, fagulhas, etc.

Para trabalhos de solda a gás, solda a arco elétrico e radiação térmica, adiante apresentar-se-á duas tabelas, que poderão servir de orientação inicial para a escolha de lente protetora contra as radiações decorrentes desta classe de trabalho.

Na escolha de proteção ocular adequada para solda a gás, deve-se dar preferência a óculos com aros em concha ou retangular, com lentes filtrantes de boa qualidade, protegidas por anteparos resistentes a impacto, sendo que a armação deve possuir sistema de ventilação indireta, válvula de transpiração a fim de evitar o embaçamento das lentes. As lentes indicadas são as de



Ø=50 mm ou as de tamanho 108 x 51 mm, com tonalidades adequadas.

B.2. Protetores Faciais

Os protetores faciais devem consistir essencialmente de um anteparo específicos articulado a uma suspensão ajustável, e, quando necessário um protetor para a cabeça como proteção adicional:

Função – Estes equipamentos visam a dar proteção à face e ao pescoço, contra impacto de partículas volantes e respingos de líquidos prejudiciais e, também, a dar proteção contra ofuscamento e calor radiante, onde necessário.

Uso – Alguns dos usos típicos dos protetores faciais são os seguintes:

- Operações em madeira durante as quais soltam lascas e partículas.
- Operações de usinagem que geram partículas volantes.
- Operações de brunimento, polimento, limpeza com escova de arame e esmerilhamento.
- Solda a ponto.
- Manuseio de materiais quentes ou corrosivos.

Modelos e Tipos – Os protetores faciais devem compreender dois modelos básicos: suspensão sem protetor da cabeça e suspensão



com protetor da cabeça, que devem permitir a adaptação de um dos seguintes tipos de viseiras ou visores:

a. Visor de Plástico Incolor

Protegem o rosto e parcialmente os olhos, contra impactos de corpos sólidos volantes e respingos de produtos químicos e de metais fundentes.

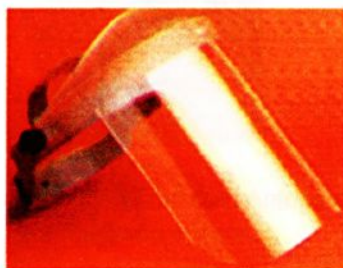


Figura 23 - Protetor Visual com Visor Plástico Incolor

b. Visor de Plástico com Tonalidade

Este tipo de visor é usado na proteção contra radiações luminosas.



Figura 24 - Protetor Visual com Visor Plástico com Tonalidade

c. Visor de Tela

Oferece proteção contra impactos e calor radiante. O visor de tela evita embaçamentos provocados pela ação do calor e transpiração do rosto do usuário.

Em operações a quente que exija maior visão e ao mesmo tempo ventilação, o anteparo de tela com um visor de plástico.



Figura 25 - Tipo de Protetor Visual com Visor de Tela

d. Anteparo Aluminizado com Visor

Este tipo de visor protege o rosto do usuário contra o calor radiante, impactos e radiações luminosas provenientes de operações a quente.

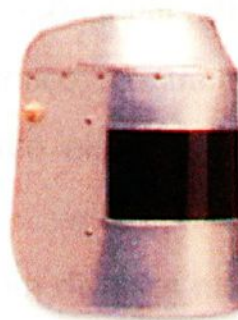


Figura 26 - Protetor Visual com Anteparo Aluminizado e Visor.

Materiais – Os materiais usados na fabricação de protetores faciais devem ter boa resistência mecânica e peso mínimo, não devem irritar a pele e devem ser resistentes à esterilização. As partes de metal devem ser resistentes à corrosão. Os materiais plásticos devem ser de combustão lenta, ter qualidade ótica, ser perfeitamente transparentes e isentos de aberrações (ondulações).

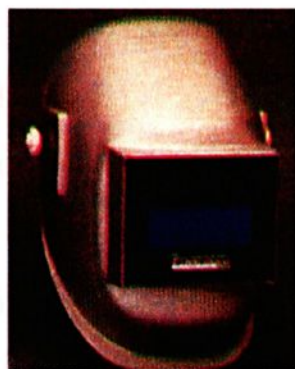


Figura 27 - Máscara para Soldadores com Bloqueador em Cristal Líquido

Em determinadas operações de soldagem, além da proteção ocular indispensável, é requerida também a proteção da face do operador. Para atender estas necessidades, existem as conhecidas máscaras para soldadores.

Esta classe de EPI deve proporcionar eficiente proteção “aos olhos, à face, orelhas e pescoço, contra energia radiante intensa, proveniente de solda a arco elétrico, e cortes pesados a gás”.

Este tipo de EPI é encontrado em diversos materiais, tais como: fibra de vidro, celoron, ou outros materiais adequados que vedem totalmente a passagem de luz, com visor fixo ou articulado.

Além disso, as máscaras com suspensão e manuais devem atender, pelo menos, os seguintes requisitos:

- a) Devem ser constituídos de um visor fixo ou articulado, com capacidade para comportar o filtro de luz e mais o protetor deste, permitindo ao usuário ver o objeto radiante (o arco voltaico), mas impedindo, ao mesmo tempo, que a intensidade perigosa da radiação atinja seus olhos.
- b) A máscara com suspensão deve ser equipada com suspensão ajustável, constituída de coroa e carneira, em material plástico ou similar indeformável, atóxico, não irritante, de fácil substituição e perfeitamente higienizável; a função da suspensão é manter a máscara firme na cabeça, sem causar incomodo e desconforto.
- c) O corpo da máscara de solda deve ser de fibra vulcanizada ou outro material conveniente, resistente ao calor, às chamas, impermeável às radiações invisíveis, ultravioleta e infravermelha higienizável. Todas as partes metálicas devem ser convenientemente isoladas da superfície interna. O peso da

máscara para soldador, excluídos o filtro de luz e vidro ou plástico protetor, não deve ser superior a 680 g.

d) A armação deve permitir a remoção e a substituição do filtro de luz e seu protetor, sem o emprego de ferramentas que possam danificar as lentes da armação. O visor deve ser projetado de modo que a placa (filtro de luz) não fique a menos de 50,8 mm (2") dos olhos do usuário.

e) O filtro de luz não deve ter menos que 2 mm (0,08") nem mais que 3,8mm (0,15") de espessura. Deve ser isento de estrias, ondas ou outros defeitos que prejudiquem sua qualidade óptica.

Observação importante:

Antes de ser feita uma recomendação sobre o uso desse tipo de EPI, deve-se primeiramente fazer um estudo detalhado e cuidadoso das condições específicas de trabalho, onde haja riscos ocular e facial.

Por isso, convém lembrar que a prevenção de lesões nos olhos e na face, implica em muito mais do que o simples fornecimento do tipo ou marca adequada do EPI para essa finalidade. Para que as lesões sejam evitadas, ou pelo menos minimizadas, quem quer que seja exposto ao risco, deve receber o EPI conveniente, acompanhado de instruções precisas quanto as suas limitações, emprego correto, cuidados necessários quanto à guarda, limpeza e desinfecção e outras recomendações indispensáveis.



Quando possível, convém distribuir um determinado número de amostras a supervisores chaves, para que eles opinem sobre o produto previamente escolhido e, eventualmente, baseado em suas informações, ser modificado o desenho original. Uma observação criteriosa pode ser muito útil para desenvolver e melhorar um EPI. Por exemplo, no caso das lentes corretoras bifocais, posicionamento de um dos segmentos deve obedecer às exigências do trabalho a ser executado e deve ser informado na ocasião da encomenda/compra. Deve ser lembrado ainda, que não existem óculos, protetores faciais e máscaras para soldadores em condições de proteger os olhos e a face contra todos os riscos.

É bem evidente que cada um desses EPI tem a finalidade e função determinadas. Deverá existir na empresa uma pessoa habilitada, responsável pelo ajuste dos óculos no usuário, no local de distribuição dos mesmos. De preferência, o próprio supervisor do operário deve ser treinado para isso. Da observância desses princípios, depende o cumprimento das recomendações de segurança ministradas aos trabalhadores, ou seja, ao próprio usuário, que além de ser suficientemente treinado e esclarecido sobre as necessidades e finalidades do uso desse EPI, deverá recebê-lo em perfeitas condições de uso.

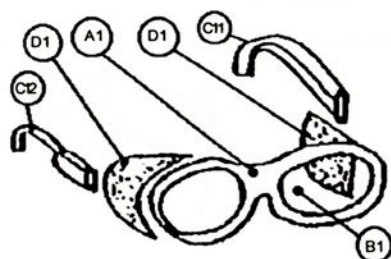
Se o usuário reclama que os óculos lhe provocam dores de cabeça e nos olhos, distorção de imagem, mal-estar, tonturas, lacrimejamento, etc., o seu responsável deverá encaminhá-lo imediatamente ao oculista, pois provavelmente uma

lente corretiva seja a solução, supondo-se, todavia, que os óculos não contenham aberrações periféricas, prismáticas e/ou cromáticas oriundas de defeitos de fabricação, o que somente um especialista poderá determinar.

Quando um certo usuário insistir na inobservância das normas de segurança, deve-se verificar sempre as razões desse comportamento para, se for o caso, aplicar as sanções legais, porém somente como alternativa final, como último recurso, isto é, quando outros meios educativos não surtirem qualquer efeito desejável.



QUADRO 1 - Proteção dos Olhos e Face



ÓCULOS CONTRA IMPACTOS

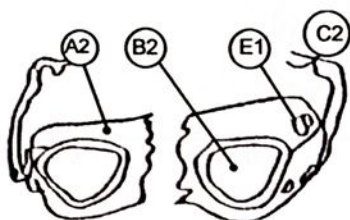
A₁ - Armação convencional

B₁ - Lente endurecida (opção: grau com tonalidade)

C_{1.1} - Haste convencional reforçada (internamente com filete de metal não ferroso)

C_{1.2} - Haste flexível

D - Protetor lateral: total-D1, ou parcial-D2



ÓCULOS CONTRA POEIRAS E RESPINGOS (aerodispersóides)

A₂ - Armação tipo concha de borracha

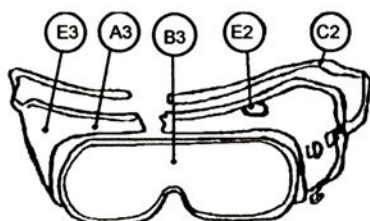
B₂ - Lente endurecida (forma característica) opção com tonalidade

C₂ - Elástico de retenção

E₁ - Válvula de ventilação

ÓCULOS CONTRA VAPORES E GASES

Obs.: não possui ventilação, pode possuir dispositivo anti desembaçante



ÓCULOS DE LENTES INTERIÇAS (permite o uso de óculos corretores)

A₃ - Armação de material macio e flexível

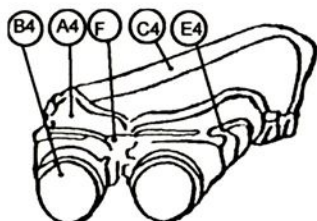
B₃ - Lente interiça, de resina ou similar (opção: com tonalidade)

C₃ - Elástico de retenção

E₂ - Válvula de ventilação indireta

E₃ - Orifícios para ventilação

Obs.: proteção contra aerodispersóides e outros



ÓCULOS CONTRA BRILHO EXCESSIVO

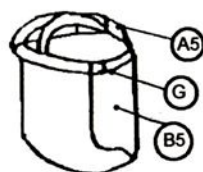
A₄ - Armação tipo concha, bipartida, de PVC ou similar

B₄ - Lente com tonalidade (deve possuir lente incolor sobreposta)

C₄ - Elástico de retenção

E₄ - Dispositivo para ventilação indireta

F - Dispositivo de interligação



PROTETOR FACIAL (visual)

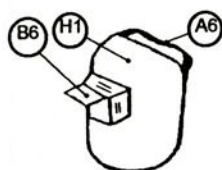
A₅ - Suspensão constituída de coroa e carneira ajustável

B₅ - Visor

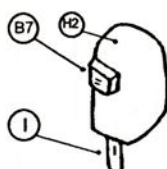
G - Articulação

QUADRO 1 - Proteção dos Olhos e Face

(continuação)



MÁSCARA COM SUSPENSÃO (para soldador)

A₆ - Suspensão constituída de coroa e carneira ajustávelB₆ - Visor retangular articulado com lente de tonalidade e lente incolor sobrepostaH₁ - Protetor (máscara) de celeron ou similar

MÁSCARA MANUAL (para soldador)

B₇ - Visor retangular fixo, com lente filtranteH₂ - Protetor (escuro) de celeron ou similar

I - Cabo

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 2 - Proteção dos Olhos e Face

USO	ÓCULOS						Protetor Facial	Máscara com Suspensão /Máscara Manual		
	Lentes			Armações						
	Tipo: ocular de Cristal ótico ou resina		Tipo: inteiriça de resina	Convencional		Tipo concha				
	Incolor	com tonalidade		c/ proteção lateral parcial	c/ proteção lateral total				sem ventilação / com orifício para ventilação / com válvula de transpiração	
Visita a oficinas e trabalhos leves, usinagem de precisão	B ₁		A ₁ / D ₂							
Tanques de galvanoplastia, decapagem, pintura, trabalhos com solventes	B ₂	B ₁	A ₂							
Rebarbação, afiação	B ₁		A ₁ / D ₁							
Laboratórios químicos			B ₃		A ₃			B		
Plástico e madeira, quebra de vidros	B ₁		A ₁ / D ₁				B			
Perfurações, rebitagens	B ₁		A ₁ / D ₁							
Politrizes			B ₃		A ₃			B		
Manipulação de Líquidos corrosivos	B ₂		B ₁		B ₂ (opção: A ₃)			B		
Circulação na oficina de solda			B ₁		A ₁					
Solda oxiacetilênica			B ₄		A ₄					
Soldagem à gás e corte			B ₄		A ₄					
Soldagem à gás de forte pressão			B ₄		A ₄					
Solda elétrica	30 a 100 A								B ₆ /T/10	
	100 a 200 A								B ₆ /T/10 a 12	
	200 a 300 A								B ₆ /T/12	
	mais de 300 A								B ₆ /T/13 a 14	
Fusão - Fundição			4					B ₃ /4		
Tratamento térmico			4					B ₃ /4		

QUADRO 2 - Proteção dos Olhos e Face

(continuação)

NOTA IMPORTANTE

O quadro A possui 7 (sete) desenhos de protetores típicos para a proteção dos olhos e face. Cada desenho relaciona os elementos que poderão fazer parte do protetor dependendo do risco.

A tabela acima fornece informações básicas para a escolha do protetor.



Protetor sugerido



Opção(de acordo com o risco) e complemento de proteção

Deve-se levar em conta que as sugestões de uso bem como opções ou complementos, carecem de uma análise a priori dos riscos a que se submete o indivíduo a ser protegido. Em casos diversos não mencionados na tabela a escolha do protetor adequado pode ser feita comparativamente de acordo com a finalidade protetora de cada elemento de proteção.

Tonalidade Vidro (escala DIN)	Proteção contra:
4	Reflexos fortes de luz solar e luz forte dispersa. Forte reverbero dos fornos, forjaria e fundições.
5	Luz direta de operações de corte e soldagem a gás e elétricas por pontos.
6 e 7	Luz de corte a gás, de soldagem média a gás e a arco até 30 A.
8	Luz de soldagem pesada a gás, soldagem a arco utilizando de 30 a 75 A.
10	Luz de soldagem e corte a arco quando se empregam entre 75 a 200 A.
12	Luz de soldagem e corte a arco empregando mais de 200 e até 400 A.
13 e 14	Luz de soldagem e corte a arco empregando mais de 400 A.

Exemplo de utilização do *Quadro de Proteção dos Olhos e Face*

Tipo de trabalho: *Afiação de Ferramentas*

EPI necessário: *Óculos de Segurança*

1o. Localização da Operação

Com estes dados procura-se no quadro a palavra USO e na respectiva coluna localiza-se a operação desejada ou semelhante; no caso, na 3a. linha temos: "Rebarbação, afiação".

2o. Escolha da Armação

Seguindo à direita, na mesma linha, encontra-se, na coluna referente a armações, um retângulo preto contendo as letras A_1 / D_1 que indicam: A_1 - armação convencional e D_1 - proteção lateral total (vide desenho e nomenclatura de óculos contra impactos).

3o. Escolha das Lentes

Na mesma linha, na coluna referente a lentes, encontramos, no retângulo, a letra B_1 , que indica: lente incolor de cristal ótico ou resina.

NOTA: A escolha do tipo de lentes, depende do formato da armação escolhida.

Observações

Os óculos de segurança indicados para afiação de ferramentas devem ser constituídos de uma armação convencional, com



proteção lateral total, hastes convencionais de plástico reforçadas internamente com filete de metal não ferroso e lentes de cristal ótico endurecidas ou de resina.

B.3. Manutenção e Descarte

O usuário deve saber zelar pela conservação de seus óculos. Para que isto seja possível, convém instruí-lo com os seguintes pontos chaves:

- a) Não retirar nem por os óculos no rosto segurando-os apenas por uma das hastes, mas pelas duas ao mesmo tempo;
- b) Limpar as lentes somente com tecido ou papel limpo e macio, e se for de resina, nunca a seco;
- c) Lavá-los diariamente com água fria e sabão enxugando-os depois ou, ainda, emergindo-os numa solução de iodo (5g de iodo metílico + 5g de KI) em 100 ml de H₂O (USO: tomar 1 ml sol. iodo e diluir a 1000 ml sol. detergente deixando-os secar em seguida; ver Ref. USAS 288.2 pág. 25);
- d) Colocá-los numa câmara com pastilhas de formol durante algumas horas e lavá-los depois. Com isso obtém-se uma completa esterilização dos óculos;
- e) Não colocá-los sobre qualquer superfície, deixando que as lentes tenham contato com a mesma, porém, fechados e com as lentes sempre para cima;
- f) Não guardá-los ou carregá-los nos bolsos traseiros das calças;



- g) Não abandoná-los junto a fontes de calor ;
- h) Não deixá-los em locais onde possam receber respingos de óleo, graxa, ácidos, corrosivos, solventes, ou qualquer substância que possa atacá-los;
- i) Quando as lentes estiverem riscadas ou marcadas não procurar remover os arranhões ou marcas, mas sim, providenciar a sua imediata substituição;
- j) Usá-los constantemente durante todo o tempo que permanecer no trabalho para o qual for designado;
- k) Terminado o expediente, guardá-los no armário, seguindo as instruções contidas nos itens c, d e e acima.

Obs.: Fica com o exposto, a certeza que este trabalho proporcionará ao profissional de segurança ou demais interessados, alguns aspectos, que não todos, referentes a proteção de olhos e face. Para que se realize uma escolha do protetor adequado àquelas situações não mencionadas, torna-se necessário um estudo detalhado dessas situações fazendo comparações como as já mencionadas.

B.4. Outras Considerações Sobre Endurecimento das Lentes

No endurecimento e teste das lentes de segurança deve-se observar que, além da espessura (3 a 3,8 mm), as lentes de cristal ótico são submetidas ao processo de têmpera (tratamento



térmico), objetivando o aumento de sua resistência ao impacto de partículas.

O processo de endurecimento mais usado, consiste no seguinte :

- a) As lentes de vidro ótico de boa qualidade, são colocadas numa estufa, cuja temperatura deve ser elevada a $+ 600^{\circ}\text{C}$, durante um período aproximado de três minutos.
- b) Em seguida, por um processo automático, essas lentes são submetidas a um jato pleno de ar frio (na temperatura ambiente), que abrange toda a superfície das lentes.
- c) Após esse tratamento, as lentes deverão, com auxílio de um polariscópio, apresentar manchas iguais ou similares às da figura 30.

As lentes de resina ótica, não são submetidas ao tratamento térmico igual às de vidro ótico, sendo a sua dureza conseguida no ato imediato de sua fabricação, em função da sua composição e processamento. Quanto aos demais requisitos, isto é, espessura, qualidade ótica, grau de resistência ao impacto, deverão ser correspondente às de cristal ótico.



Lentes de segurança, após o impacto. Endurecida e tratada quebra em partículas laváveis sem causar danos à visão.

Figura 28 - Endurecimento das Lentes

Para se obter o endurecimento das lentes de segurança, elas são colocadas primeiramente numa estufa, cuja temperatura deve ser elevada a 600°C durante 3 minutos, após o que as lentes receberão bruscamente um jato pleno de ar frio que deverá abranger toda a superfície das lentes.



Figura 29 - Manchas Observadas no Polariscópio

Após o tratamento térmico, as lentes deverão apresentar, no polariscópio, manchas semelhantes às da figura 30. Depois disso, o seu grau de resistência deverá ser confirmado através do teste oficial da esfera de aço de 1", a única evidência segura da resistência mínima de impacto das lentes de segurança.

C. PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Quando a necessidade básica de respirar, em qualquer situação da vida diária, ou especialmente nos ambientes de trabalho nos quais devemos desempenhar nossas tarefas, envolve um risco à saúde, torna-se necessária a proteção respiratória. Naturalmente, deve-se ressaltar que quando possível, tais ações de proteção sejam medidas de alcance coletivo (equipamentos de proteção coletiva); entretanto, focar-se-á

agora a proteção respiratória mediante equipamentos de proteção individual.

C.1. Riscos

Os riscos que requerem proteção respiratória são:

- *Deficiência de Oxigênio no Ambiente.*
- *Contaminantes Nocivos Presentes no Ambiente.*

Deficiência de Oxigênio – entende-se por deficiência de oxigênio a situação na qual o ambiente contém uma porcentagem de oxigênio abaixo do atmosféricamente normal, ou seja, aproximadamente 21% em volume. A deficiência poderá por em risco a saúde, se essa porcentagem for reduzida abaixo de um limite crítico, definido freqüentemente como 18% em volume.

Contaminantes Ambientais - são os gases ou formas gasosas, os quais dividimos em gases verdadeiros e vapores; e os aerodispersóides: partículas sólidas (pós e fumos) e líquidas (névoas e neblinas).

C.2. Equipamentos de Proteção

Tendo em vista a classificação dos riscos, vemos que devem ser providenciadas ações diferentes, seguindo a natureza básica do problema. Os equipamentos de proteção portanto são divididos em dois grandes grupos:



- a) Aqueles que fornecem ao indivíduo uma atmosfera respirável, conseguida independentemente do ambiente de trabalho; são equipamentos que isolam o usuário do seu ambiente, vindo o ar respirável de outras fontes. São chamados de equipamentos independentes do meio ambiente ou aparelhos de isolamento.
- b) Aqueles que fornecem ao indivíduo o ar próprio para ser respirado, purificando o ar ambiente antes de ser inalado. São chamados equipamentos dependentes do ambiente ou aparelhos purificadores.

Assim, já se vê que a natureza do risco é um fator predominante de seleção. Quando tem-se deficiência de oxigênio, por exemplo, só deverão ser usados os aparelhos de isolamento; pois mesmo que também existam contaminantes, de nada adianta purificar o ar inalado, se o mesmo não contém a porcentagem mínima de oxigênio necessária.

C.3. Considerações Gerais da Proteção Respiratória

Apresentou-se até aqui linhas básicas para que o leitor se situe dentro da proteção respiratória. Na seqüência apresenta-se os grandes grupos juntamente com as considerações adicionais, pretendendo-se assim demonstrar uma visão geral. No item seguinte, apresenta-se um "Quadro Geral de Proteção", discriminando cada sub-tipo e suas características específicas, de



forma mais exaustiva. A denominação de cada tipo varia bastante, não só na literatura como também no material promocional dos fabricantes; procurou-se sempre dar uma denominação única, consistente, mencionando também as outras formas mais comuns.

Estrutura Facial – quanto à forma de comunicação com as vias respiratórias, os dois grande grupos podem apresentar máscaras faciais parciais ou totais, ou ainda elmos ou capuzes, em certos casos.

a. Aparelhos Purificadores (“Máscaras a Filtro”)

Constituem-se de uma estrutura facial, inteira ou parcial, de um ou mais filtros e, eventualmente, de um tubo de interligação entre a máscara e os filtros. A máscara separa os órgãos respiratórios do ambiente externo, permitindo a respiração somente através do filtro, que tem função específica de aprisionamento de determinada substância tóxica. É importante ter em mente que o filtro (antes de atingir o seu estado de saturação), purifica o ar contaminado que o atravessa, mas não adiciona oxigênio ao mesmo. Portanto, as máscaras a filtro só podem ser empregadas em atmosferas de trabalho em que o teor de oxigênio seja maior ou igual a 18% em volume. As máscaras faciais totais, cobrindo totalmente o rosto, asseguram também a proteção dos



olhos, além de garantirem maior hermeticidade. As máscaras faciais parciais compõem-se de uma estrutura tal que encobre apenas o nariz e a boca; são normalmente chamadas "respiradores".

Por sua vez, os filtros podem se classificar: filtros químicos ou filtros mecânicos. Os primeiros asseguram proteção contra gases e vapores tóxicos, através das substâncias adequadas contidas; os segundos permitem a proteção contra as suspensões particuladas (aerosóis).

Os filtros químicos não devem, como regra geral, ser empregados quando a concentração dos contaminantes no ambiente é muito elevada. A limitação protetiva varia, sendo comum a proteção até 0,2% em volume (2000 ppm), e nos melhores casos até 2% (20 000 ppm). Deve-se, portanto, estar atento quanto ao seu uso em locais confinados, onde as concentrações possam ultrapassar esses limites.

Concluindo as considerações sobre o uso de máscaras com filtros químicos, sublinhando dois argumentos freqüentemente ignorados: 1. um filtro não protege, indiscriminadamente, contra todos os gases e vapores tóxicos, mas sim, é específico a uma dada substância ou classe de substâncias; 2. a duração de um dado filtro (em eficiência protetiva) não é ilimitada - cessa após certo tempo de uso, que depende sobretudo da concentração do tóxico e do regime respiratório do operador.

Os equipamentos providos de filtros mecânicos, protegem as vias respiratórias das substâncias em suspensão (fumos, névoas, poeiras), as quais são aprisionadas em materiais específicos, entre os quais se escolhe o mais adequado em relação ao grau de subdivisão do material particulado.

Quando a contaminação se dá simultaneamente com gases ou vapores e partículas em suspensão, é necessário empregar-se filtros especiais combinados, ou, melhor dizendo, uma combinação de filtros. Tal é o caso, na pulverização de pesticidas e na pintura a revólver, nos quais, à suspensão formada, adicionam-se os vapores dos solventes.

b. Aparelhos de Isolamento

Quando se deve operar em ambientes contaminados a altas concentrações, ou pobres em oxigênio, nos quais é proibitivo o uso de máscaras a filtro, utilizam-se os aparelhos de isolamento, assim chamados porque isolam o usuário da atmosfera circundante. Classificam-se em dois grupos:

- Se o oxigênio necessário à respiração provém de meios portados pelo usuário, são chamados autoprotetores ou autônomos. Esses meios podem ser: cilindros de ar ou oxigênio comprimidos, ou ainda sistemas nos quais o oxigênio é liberado quimicamente;
- Se o ar puro é trazido à distância, de uma atmosfera seguramente não contaminada (e que contém quantidades

recomendadas de oxigênio), através de uma tubulação ou linha de ar, são chamados aparelhos de provisão ou adução de ar.

A necessidade de se recorrer a um ou outro tipo depende, entre outros fatores, da autonomia necessária (limitada a algumas horas, nos aparelhos autônomos) e da liberdade de movimentos requerida (os aparelhos de adução de ar têm a restrição "umbilical" da linha de ar).

c. Aparelhos de Adução de Ar

Os aparelhos de adução de ar podem ser: a "ar aspirado" ou a "ar insuflado". No tipo a "ar aspirado", o operador aspira, literalmente, o ar puro; ou seja, mediante apenas a sua capacidade de depressão respiratória, aspira através de um tubo flexível, cujo tamanho não deve ultrapassar 8 a 10 m, acima desse limite, a resistência ao fluxo é excessivamente alta.

Nos aparelhos a "ar insuflado", o ar é enviado à máscara através do tubo flexível, por uma bomba manual ou motorizada (baixa pressão), ou de reservatórios ou linhas de ar comprimido (alta pressão).

d. Aparelhos Autônomos

Os autoprotetores ou autônomos constituem-se de uma fonte de ar ou oxigênio, transportada pelo operador.



Nos aparelhos autônomos a oxigênio, o ar expirado é depurado, retirando-se a umidade e o gás carbônico, e torna-se em seguida próprio para a inspiração seguinte, através de enriquecimento com oxigênio; esse enriquecimento pode ser conseguido através de um cilindro de oxigênio comprimido, ou através de meios químicos adequados, funcionando o equipamentos em ambos os casos em circuito fechado. Os aparelhos baseados em enriquecimento químico também são chamados "autogeradores".

Nos aparelhos autônomos a cilindro de ar, o ar expirado é descarregado ao exterior (funcionamento em circuito aberto).

A autonomia dos autoprotetores não é igual para todos os tipos, variando também quanto ao regime de trabalho (trabalhos pesados consomem mais oxigênio), e deve ser sempre levada em conta com folgas, de maneira que o usuário possa alcançar, a tempo, ambientes seguros.

Nos aparelhos a ar insuflado e nos autônomos, em que o ar (ou oxigênio) provêm de fontes pressurizadas, é necessário primeiramente se proceder a uma redução dessa pressão, para que se possa ter uma respiração adequada. Isso é conseguido através de válvulas redutoras (situadas em geral à cintura do operador) ou através de dispositivos "automáticos", acionados pela própria respiração (servo-mecanismos à demanda).



Portanto, quanto à forma em que o ar é oferecido para a respiração, podemos ter:

- a) fluxo à demanda: por equipamentos dosadores (servomecanismos), de acordo com a necessidade respiratória do usuário;
- b) fluxo à pressão constante: o fluxo de ar tem uma pressão ligeiramente superior à atmosférica, que é mantida durante a inspiração e a expiração. Essa pressão positiva ajuda a evitar o perigo de vazamentos "para dentro" da máscara, durante a inspiração em atmosferas altamente nocivas.

Aspectos a serem observados na seleção da proteção respiratória, os seguintes fatores serão levados em conta na seleção do tipo mais adequado.



QUADRO 3 - Aspectos a Serem Observados
na Seleção da Proteção Respiratória

Quanto ao Risco	<ul style="list-style-type: none">• Porcentagem de Oxigênio no Ambiente• Existência de Contaminantes:<ol style="list-style-type: none">1. Classe Toxicológica2. Concentração no Ambiente
Quanto ao Ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Confinamento do Ambiente (poços, silos, porões)• Posição do Ambiente em Relação a Atmosferas Seguras (distância e acessibilidade)• Arranjo Físico e Limitações de Mobilidade
Quanto à Atividade	<ul style="list-style-type: none">• Características da Operação (mobilidade necessária/frequência)• Atividade Respiratória do Operador (Atividade Física)
Uso pretendido da Proteção	<ul style="list-style-type: none">• Necessária Durante Toda a Permanência no Ambiente (uso contínuo)• Uso em Emergências• Uso Apenas Durante a Operação (uso intermitente)

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



QUADRO 4 - Proteção Respiratória

ORDEM	GRUPO	TIPO	SUBTIPO (DENOMINAÇÃO)
01	Aparelhos Purificadores	Equipamentos com filtros mecânicos	Máscaras contra partículas - Respiradores
02	Aparelhos Purificadores	Equipamentos com filtros químicos	Máscaras contra gases ou vapores nocivos
03	Aparelhos Purificadores	Equipamentos com filtros combinados	Máscaras para associações de partículas e formas gasosas
04	Aparelhos de isolamento	Equipamentos autoprotetores ou autônomos	Equipamento autônomo a cilindro de ar
05	Aparelhos de isolamento	Equipamentos autoprotetores ou autônomos	Equipamento autônomo a cilindro de oxigênio
06	Aparelhos de isolamento	Equipamentos autoprotetores ou autônomos	Equipamento autônomo autogerador de oxigênio
07	Aparelhos de isolamento	Equipamentos de Adução do ar ou provisão de Ar	Equipamento a Ar aspirado por depressão respiratória
08	Aparelhos de isolamento	Equipamentos de Adução do ar ou provisão de Ar	Equipamento a Ar insuflado ou de "Linha de Ar". 1. Linhas de Baixa Pressão 2. Linhas de Alta Pressão

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



Nas páginas seguintes, apresenta-se os QUADROS de 5 a 13, onde procurar-se-á apresentar uma informação geral sistematizada sobre os principais aspectos da proteção respiratória individual, dentro da subdivisão adotada.



QUADRO 5 - Aspectos dos Aparelhos Purificadores com Filtro Mecânico

GRUPO	TIPO
APARELHOS PURIFICADORES	EQUIPAMENTOS COM FILTROS MECÂNICOS

MÁSCARAS CONTRA SUSPENSÕES PARTICULADAS - "RESPIRADORES"

CARACTERÍSTICAS

- Oferecem proteção contra material particulado disperso no ambiente, no estado sólido ou líquido (névoas e neblinas).
- Constam de máscara facial inteira ou parcial (meia máscara) de borracha, neoprene ou alumínio conformável para perfeita hermeticidade; tirantes, válvulas de inspiração e expiração, e um ou dois alojamentos para os filtros.
- Os filtros variam em eficiência de filtração, seguindo o material particulado que se deseja apreender. Há basicamente 4 classes: para material incômodo (poeiras inertes), para poeiras pneumoconióticas, para fumos metálicos e para partículas extremamente finas como o berílio, materiais radiativos e certos vírus.

OBSERVAÇÕES

- São dispositivos para situações de não emergência, entretanto mais para exposições de média duração, do que para exposição continuada.
- A vida útil relaciona se principalmente com a atividade do usuário e a concentração do aerodispersóide no ambiente.

Exemplos de aplicação: moagem, peneiração e transporte de materiais pulverulentos; perfuração de rochas.

LIMITAÇÃO

- Não oferecem proteção contra gases ou vapores tóxicos.
- Não devem ser utilizados em atmosferas deficientes de oxigênio.
- Não devem ser utilizados em operações de jateamento abrasivo (usar equipamento específico).

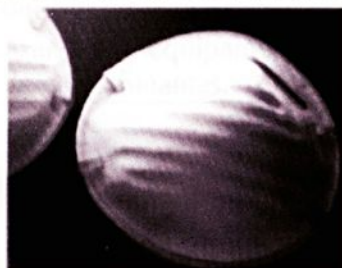


Figura 30 - Máscaras com Filtros Mecânicos

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 6 - Aspectos dos Aparelhos Purificadores com Filtro Químico

GRUPO	TIPO
APARELHOS PURIFICADORES	EQUIPAMENTOS COM FILTROS QUÍMICOS

MÁSCARAS CONTRA GASES OU VAPORES NOCIVOS

CARACTERÍSTICAS

- Constam de peça facial inteira ou de meia-máscara; tirantes, válvulas de inspiração e expiração.
- No caso de peça facial inteira, há uma traquéia que liga a máscara ao elemento filtrante, que pela sua dimensão se localiza na altura da cintura, à frente ou às costas do usuário.
- Na estrutura semifacial tipo "respirador", podem constar um ou dois filtros de dimensões reduzidas, em relação ao modelo portado à cintura.
- Os filtros oferecem proteção para uma substância ou classe de substâncias, de forma específica; não podem portanto ser usados indiscriminadamente contra quaisquer gases ou vapores, sem a adequada verificação prévia. Sua autonomia depende; 1 - da capacidade (tamanho do elemento) ; 2 - da concentração do contaminante; 3 - da atividade respiratória do usuário.
- Existem filtros "universais" especiais, Que prevêm vários contaminantes.

OBSERVAÇÕES

- Filtros comuns protegem até concentrações de 0,2% (2 000 ppm); os filtros portados podem oferecer proteção até 2% (20 000 ppm), ou até 3% (30 000 ppm) no caso da amônia.
- No caso de ação do contaminante sobre a pele e olhos, prover proteção complementar (vestimentas, máscara facial total).
- A autonomia dos equipamentos pode variar de frações de hora até uma hora, de maneira geral.

LIMITAÇÃO

- Não devem ser utilizados em atmosferas deficientes de oxigênio.
- Não devem ser usados contra substâncias extremamente tóxicas, mesmo em baixas concentrações.
- Não utilizar estes equipamentos em locais confinados, onde podem ocorrer "picos" de contaminantes.



Figura 31 - Máscaras com Filtros Químicos

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 7 - Aspectos dos Aparelhos Purificados com Filtros Combinados

GRUPO	TIPO
APARELHOS PURIFICADORES	EQUIPAMENTOS COM FILTROS COMBINADOS

MÁSCARAS P/ ASSOCIAÇÕES DE PARTÍCULAS E FORMAS GASOSAS

CARACTERÍSTICAS

- Permitem a proteção para os casos onde se tem suspensões particuladas aliadas a gases ou vapores nocivos.
- O filtro de particulados é colocado em posição anterior ao filtro químico, da maneira a impedir sua obstrução pela poeira aspirada.
- Pode-se contar com as mesmas alternativas de estrutura facial e disposição dos elementos filtrantes, que as descritas nos equipamentos individuais (01 e 02).
- São válidas, para o elemento filtrante químico, as mesmas considerações sobre sua especificidade (Vide QUADRO 6), não podendo ser feito uso indiscriminado em relação à proteção oferecida.

OBSERVAÇÕES

- No caso de ação dos contaminantes sobre a pele e mucosas, prover proteção complementar (vestimentas e proteção ocular).
- São aplicações típicas: na pintura à pistola e no uso (pulverizações) de inseticidas.
- A autonomia é restrita ao elemento que ficar saturado antes, que deverá ser substituído.

LIMITAÇÃO

- Não devem ser utilizados em atmosferas deficientes de oxigênio.
- Não devem ser usados contra substâncias extremamente tóxicas, mesmo em baixas concentrações.
- Não devem ser utilizados em locais confinados, onde podem ocorrer "picos" de concentração de contaminantes.

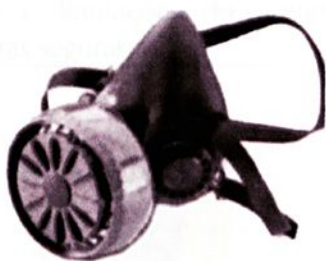


Figura 32 - Máscaras com Filtros Combinados

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 8 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento à Cilindro de Ar

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTOS	EQUIPAMENTOS AUTOPROTETORES OU AUTÔNOMOS

EQUIPAMENTO AUTÔNOMO A CILINDRO DE AR

CARACTERÍSTICAS

- Constam de um cilindro de alta pressão, um regulador de pressão, dispositivo de dosagem de fluxo à demanda uma traquéia, peça facial com válvula de expiração, tirantes no cilindro de alta pressão e na peça facial.
- Funcionamento em circuito aberto, isto é, ar expirado é descarregado ao exterior.
- Devem conter dispositivo de alarme para queda de pressão.
- Tempo de operação varia de frações de hora até aproximadamente uma hora, dependendo da atividade física e familiaridade do usuário com o equipamento.
- Tratando-se de equipamento autônomo, não apresenta restrição quanto ao ambiente seja no caso de contaminantes ou de deficiência de oxigênio.

OBSERVAÇÕES

- Seu emprego se adapta mais às situações de emergência, como resgates e manutenções especiais, dado o tempo limitado de operação.
- São equipamentos mais pesados que os autônomos a oxigênio puro, que trabalham em circuito fechado.
- No caso de absorção de contaminante pela pele, prover proteção complementar.

LIMITAÇÃO

- Considerar a limitação de mobilidade e capacidade de carregar pesos que afetam o usuário em sua utilização.
- O tempo de operação é, em si, uma limitação que deve ser adequadamente levada em conta; o usuário deve estar bem conhecedor da construção, uso, controle e limitações do equipamento, e maneira de atingir rapidamente atmosferas seguras.



Figura 33 - Equipamento com Cilindro de Ar

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 9 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento à Cilindro de Oxigênio

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTO	EQUIPAMENTOS AUTOPROTETORES OU AUTÔNOMOS

EQUIPAMENTO AUTÔNOMO A CILINDRO DE OXIGÊNIO

CARACTERÍSTICAS

- Constam de um cilindro de oxigênio a alta pressão, válvula redutora, uma bolsa de respiração, traquéia, válvulas de dosificação constante e a demanda, peça facial, válvula de alívio de sobrepressão da bolsa de respiração, tirantes, e cartucho químico de retenção da umidade e CO².
- Funcionamento em circuito fechado; o ar viciado expirado é livrado do gás carbônico e da umidade, recirculando após a adição de oxigênio. Como o organismo não aproveita todo o oxigênio que se inspira, o processo permite um bom aproveitamento do suprimento, o que torna o equipamento leve e de autonomia de até várias horas.
- Tratando-se de equipamento autônomo, não apresenta restrições quanto ao ambiente, seja no caso de contaminantes ou de deficiência de oxigênio.

OBSERVAÇÕES

- No caso de possível absorção de contaminantes pela pele, prover proteção complementar.
- Os equipamentos são relativamente leves; entretanto os de maior capacidade podem pesar 10 a 12 kg.

LIMITAÇÕES

- Considerar a limitação de mobilidade e capacidade de carregar pesos que afetam o usuário em sua utilização.
- O tempo de operação é, em si, uma limitação que deve ser adequadamente levada em conta; o usuário deve estar bem conhecedor da construção, uso, controle e limitações do equipamento, e maneira de atingir rapidamente atmosferas seguras.



Figura 34 - Equipamento com Cilindro de Oxigênio

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 10 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento Autogeradores de Oxigênio

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTO	EQUIPAMENTOS AUTOPROTETORES OU AUTÔNOMOS

EQUIPAMENTO AUTÔNOMO AUTOGERADOR DE OXIGÊNIO

CARACTERÍSTICAS

- Constam de um cartucho químico, uma bolsa de respiração, uma peça facial com válvulas de inspiração e expiração, traquéias de interligação, válvulas de alívio, e tirantes de sustentação.
- Funcionamento em circuito fechado; o ar expirado passa pelo cartucho químico, livrando-se do gás carbônico e enriquecendo-se de oxigênio; daí passa à bolsa de respiração, e através da traquéia, ao usuário. A umidade também é retida no cartucho.

A taxa de liberação de oxigênio é auto-regulada pelo próprio ritmo respiratório do usuário. Tratando-se de equipamento autônomo, não apresenta restrições quanto ao ambiente, seja no caso de contaminante ou de deficiência de oxigênio.

OBSERVAÇÕES

No caso de possível absorção de contaminantes pela pele, prover proteção complementar. O tempo de operação se conta em frações de hora; depende é claro, acentuadamente da atividade respiratória do usuário.

LIMITAÇÕES

- Considerar a limitação de mobilidade e capacidade de carregar pesos que afetam o usuário em sua utilização.

O tempo de operação é, em si, uma limitação que deve ser adequadamente levada em conta; o usuário deve estar bem conhecedor da construção, uso, controle e limitações do equipamento, e maneira de atingir rapidamente atmosferas seguras.



Figura 35 - Equipamento Autogerador de Oxigênio

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 11 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Aspirada

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ADUÇÃO OU PROVISÃO DE AR

EQUIPAMENTO A AR ASPIRADO POR DEPRESSÃO RESPIRATÓRIA

CARACTERÍSTICAS

- Constam de peça facial à qual se conecta uma traquéia ligada à altura da cintura do usuário a uma mangueira ou tubulação de diâmetro relativamente grande (20 a 25 mm).
- O ar é trazido de uma atmosfera segura através da ação respiratória do usuário, limitando-se o comprimento da tubulação para assegurar-se uma respiração adequada (Esse limite varia de autor para autor, desde 7,5 até 22 metros).
- Não exigem muita manutenção, e apresentam-se sempre prontas para uso (não necessitam de fontes de ar ou oxigênio comprimidos, que podem não ser disponíveis imediatamente).

OBSERVAÇÕES

- Cuidados devem ser tomados na captação (extremidade da mangueira), quanto à sua obstrução, contato com o solo e devida sinalização.
- As mangueiras devem ser resistentes a derivados de petróleo e ao colapso por queda de objetos (construção reforçada).

LIMITAÇÕES

- Não devem ser utilizados em atmosferas imediatamente perigosas à vida (contaminantes altamente tóxicos mesmo em baixas concentrações/deficiência de oxigênio), pois, uma vez que existe dependência do usuário ao suprimento externo, este deve poder abandonar o local sem a máscara.
- Movimentação e raio de ação limitados pela tubulação.



Figura 36 - Equipamento de Provisão de Ar por Aspiração

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 12 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Insuflada de Baixa Pressão

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTO	EQUIPAMENTOS DE PROVISÃO OU ADUÇÃO DE AR

EQUIPAMENTOS A AR INSUFLADO OU DE "LINHA DE AR"

CARACTERÍSTICAS

1. LINHAS DE BAIXA PRESSÃO

- Neste caso, o ar é enviado por meio de uma bomba manual ou de um compressor de baixa pressão, através de uma tubulação de grande diâmetro (20.25 mm), até a cintura do usuário; e daí até a peça facial, através de uma traquéia. Admite-se como comprimento máximo de tubulação 45m. O equipamento também conta com válvulas para a respiração, com algum esforço, somente através de depressão respiratória, no caso de emergências.

OBSERVAÇÕES

- Cuidados devem ser tomados na captação, a ser instalada em local seguro de contaminantes.
- As mangueiras devem ser resistentes a derivados de petróleo e ao colapso por queda de objetos (construção reforçada).
- Antes de colocar a peça facial, acionar o equipamento para a eliminação de pó e resíduos que porventura existam no sistema.

LIMITAÇÕES

- Não devem ser utilizados em atmosferas imediatamente perigosas à vida(contaminantes altamente tóxicos mesmo em baixas concentrações/deficiência de oxigênio), pois, uma vez que existe dependência do usuário ao suprimento externo, este deve poder abandonar o local sem a máscara.
- A movimentação e o raio de ação são limitados pela tubulação.



Figura 37 - Equipamento de Adução
Insuflada de Baixa Pressão

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 13 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Insuflada de Alta Pressão

GRUPO	TIPO
APARELHOS DE ISOLAMENTO	EQUIPAMENTOS DE ADUÇÃO OU PROVISÃO DE AR

EQUIPAMENTOS A AR INSUFLADO OU DE "LINHA DE AR"

CARACTERÍSTICAS

2. LINHAS DE ALTA PRESSÃO - Nestes equipamentos, o ar de uma fonte de alta pressão, enviado em mangueiras de pequeno diâmetro, tem sua pressão reduzida em dispositivos que oferecem à respiração duas alternativas de regime. As peças faciais são variadas. Passamos a discriminar as opções possíveis:

- FONTES: podem ser compressores, linhas existentes de ar comprimido ou reservatórios estáticos de grande capacidade, de pressão de 2 a 12 atmosferas, segundo a aplicação.
- PEÇAS FACIAIS: podemos ter máscaras faciais totais ou parciais (respiradores), ou capuzes especiais para poeiras e jateamento abrasivo. Válvula de expiração geralmente integrada.
- DISPOSITIVOS REDUTORES DE PRESSÃO: situados em geral à cintura, com duas alternativas - Respiração à demanda, por um dosador que fornecer ar de acordo com a respiração do usuário ; Respiração de fluxo a pressão constante, mantida durante a inspiração e a expiração, a qual apresenta vantagens de segurança e conforto. O fluxo à demanda economiza ar, se as disponibilidades são poucas. O uso dessas duas possibilidades está ligado à quantidade e pressão do "ar" disponível.

OBSERVAÇÕES

- O ar comprimido deve ser purificado para se tomar adequado à respiração, pois pode conter poeiras e gotículas de óleo. Também é possível, devido a superaquecimento no compressor, haver formação de monóxido de carbono, devendo existir filtros especiais e monitoramento (periódico ou contínuo).
- Vantagens do fluxo à pressão constante - a pressão positiva mantida, impede vazamentos "para dentro" de contaminantes, durante a inspiração. O excesso de ar tem efeito refrescante, mantém a respiração agradável, saindo o excesso pela válvula de expiração.

LIMITAÇÕES

- Não devem ser utilizados em atmosferas imediatamente perigosas à vida (contaminantes altamente tóxicos mesmo em baixas concentrações/deficiência de oxigênio), pois, uma vez que existe dependência do usuário ao suprimento externo, este deve poder abandonar o local sem máscara.
- Limitação, embora menor, da mobilidade e raio de ação (mangueiras tem até 70 m).



QUADRO 13 - Aspectos dos Aparelhos de Isolamento por Adução Insuflada de Alta Pressão

(continuação)



Figura 38 - Equipamentos de Adução
Insuflada de Alta Pressão

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

C.4. Outras Considerações

Pretendeu-se neste capítulo, fornecer uma informação básica sobre as alternativas possíveis em proteção respiratória, através de uma subdivisão com intenções didáticas, porém, sem prejuízos aos aspectos práticos da informação. Assim, a partir das linhas mestras de seleção que permitirem a escolha de um grupo ou tipo mais adequado ao seu problema específico, buscar a orientação precisa e a informação detalhada que os fabricantes conceituados podem oferecer. Saliente-se que se torna extremamente difícil fornecer, neste relatório, tal detalhamento de informação, sem correr o risco de perda da imparcialidade e isenção que foi desejada nesta trabalho.

D. PROTEÇÃO AURICULAR

O ruído é um elemento de ataque individual que atua acumulativamente, produzindo efeitos psicológicos e, posteriormente, fisiológicos, na maioria irreversíveis. Por isso, quando a intensidade de ruído pode ser prejudicial, deve-se fazer o possível para eliminá-lo ou reduzi-lo através de um CONTROLE DA FONTE ou DO MEIO.

Quando todos os métodos de controle falharem, o último dos recursos é dotar o indivíduo exposto, de equipamento de proteção auricular. Existe no mercado, grande variedade de protetores auriculares, entre os quais destacam-se dois tipos principais:

- a) protetores de inserção - estes são colocados na entrada do canal externo do ouvido;
- b) protetores circum-auriculares - estes envolvem e isolam o ouvido externo.

D.1. Considerações Gerais da Proteção Auricular

a. Protetores de Inserção

Os canais do ouvido diferem largamente no tamanho, forma e posição de indivíduo para indivíduo, e até entre



ouvidos de uma mesma pessoa. Portanto, os protetores de inserção devem ser escolhidos de forma a se adaptarem a uma larga variedade de configurações de canais do ouvido.

As seções transversais do canal do ouvido variam de aproximadamente 3 mm a 14 mm, sendo que a grande maioria encontra-se na faixa de 5 a 11 mm. A maioria dos canais do ouvido tem formato elíptico, mas alguns são redondos e muitos apresentam somente uma fenda estreita. Alguns canais do ouvido são em linha reta, direcionados para o centro da cabeça, mas a maioria apresenta curvas diversas e são direcionadas para a face.

Em muitos casos existe somente um pequeno espaço viável para acomodação de um protetor de inserção, mas quase todas entradas dos canais do ouvido podem ser abertas e colocadas em linha reta pela ação de puxar o ouvido externo para fora da cabeça permitindo um seguro posicionamento do protetor. Para maior conforto e retenção do protetor de inserção, os canais devem retornar o mais próximo possível de suas configurações normais após a colocação do protetor.

Os protetores de inserção dividem-se em dois grupos:

- a) moldados
- b) moldáveis.



b. Protetores de Inserção Moldados

O protetor de inserção moldado tem forma definida e são geralmente fabricados em borracha ou plástico, sendo estes macios e flexíveis, permitindo melhor ajuste ao ouvido.

Apresentam-se em diversos tamanhos, o que tem proporcionado uma grande eficácia na atenuação do ruído numa larga faixa de tamanhos e formas de canais de ouvido. Geralmente são encontrados em três tamanhos: pequeno, médio e grande.

Os protetores de inserção moldados devem ser de material atóxico e de superfícies lisas que são facilmente limpas com água e sabão. A maioria destes protetores é feita de materiais que mantêm seu tamanho e flexibilidade por muito tempo, entretanto a cera do próprio ouvido poderá provocar alterações no tamanho e flexibilidade após o uso prolongado.

É aconselhável manter diversos tipos de protetores de inserção moldados em estoque, devido às distintas vantagens no desempenho e ajuste destes protetores. Este procedimento permite a possibilidade de escolha do protetor, resultando numa melhor aceitação do programa de segurança. A compra de tamanhos adequados tem por finalidade prover um melhor ajuste com razoável conforto e máxima atenuação. Para canais do ouvido que apresentem dimensões intermediárias entre dois tamanhos de protetores é recomendado que se utilize o de maior tamanho.



O acondicionamento dos mesmos deve ser feito em caixas adequadas, que os mantenham limpos, em boas condições e prontos para o uso.

Queremos salientar a importância de ser feita medição dos canais do ouvido de cada trabalhador para uma escolha apropriada do protetor de inserção moldado a ser usado. Este procedimento deve ser efetuado pelo médico da empresa.



QUADRO 14 - Protetores de Inserção Moldados

CARACTERÍSTICAS

- Tem forma definida, são macios e flexíveis.
 - Apresentam-se em diversos tamanhos.
 - O material deve ser tal que permita esterilização sempre que necessária.
 - Devem vir acondicionados em caixas protetoras, onde possam ser guardados após o seu uso.
-

MANUTENÇÃO

- O jogo de caixa e protetores deve ser esterilizado pelo menos uma vez por semana. Isto é feito colocando-se os protetores e a caixa aberta num recipiente cheio de água fervendo e deixando-os ferver pelo menos durante 15 minutos.
-

DESCARTE

- Os protetores de inserção moldados perdem suas propriedades elásticas com o tempo, por isso devem ser substituídos periodicamente.
-



Figura 39 - Protetores de Inserção Moldados

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

c. Protetores de Inserção Moldáveis

Estes são fabricados de materiais como algodão, papel, cera, fibras sintéticas, polímeros, lã de vidro e misturas destes, e outras substâncias. Usualmente, um pequeno cone é moldado na palma da mão e o vértice deste cone é inserido no canal do ouvido com força, tal que o material se amolde ao formato do canal e se mantenha na posição.

A proteção oferecida pelos protetores moldáveis varia de acordo com o material usado, com a fixação do protetor e do seu comportamento na vedação do ruído no decorrer do dia, particularmente, durante a conversação e mastigação.

Algodão, por si só é muito poroso, e oferece muito pouca proteção. Por outra lado, polímeros, lã de vidro, ou misturas de algodão, papel e cera proporcionam boa proteção se bem compactados e inseridos.

Em geral, protetores moldáveis formados de materiais não porosos e facilmente moldáveis são capazes de proporcionar valores de atenuação equivalentes àqueles proporcionados pelos melhores protetores moldados. Obviamente, os protetores devem ser cuidadosamente moldados e firmemente inseridos para que se obtenha o alto grau de atenuação. Uma vez que o desempenho varia consideravelmente entre as várias marcas de protetores moldáveis, uma cuidadosa avaliação da atenuação



deve ser feita antes da escolha de um protetor para uma aplicação específica.

Protetores moldáveis devem ser formados e inseridos com as mãos limpas uma vez que qualquer sujeira ou objeto estranho inserido no ouvido poderá causar irritação ou infecção. Isto significa que os protetores moldáveis devem ser cuidadosamente inseridos no início de uma jornada de trabalho e não devem ser removidos e reinseridos durante o período de trabalho a menos que as mãos sejam limpas. Por isso, protetores moldáveis (e até certo ponto, todos protetores de ouvido) não são apropriados para uso em ambientes sujos, com períodos de altos níveis de ruído, ou em outros locais onde seja possibilitada a remoção e reinserção desses meios de proteção, durante o período de trabalho.

Protetores moldáveis têm a vantagem óbvia sobre os moldados de serem adaptáveis a quaisquer tamanho de canais auditivos; por outro lado por serem estes usados somente uma vez, tornam o seu uso normalmente mais caro.



QUADRO 15 - Protetores de Inserção Moldáveis

CARACTERÍSTICAS

- Não tem forma definida.
 - Podem ser de material fibroso (fibra de vidro, fibras sintéticas, etc.) ou pastoso, (pasta tipo poliéster), cera ou mistura de cera e fibras.
 - Apresentam-se geralmente conformados em placas de 0,5 cm de espessura, ou dosados para o uso.
-

MANUTENÇÃO

- Não executar a inserção e o ajuste do protetor com as mãos sujas ou com material já usado.
-

DESCARTE

- Os protetores de inserção moldáveis devem ser usados somente uma vez.
-



Figura 40 - Protetores de Inserção Moldáveis

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

d. Protetores Circum-Auriculares

São também chamados orelheiras ou tipo concha. Constam de duas conchas de forma elíptica ou ligeiramente triangular presas por uma haste. Os materiais de vedação

colocados contra a pele são atóxicos e fatores tais como conforto, ajuste e desempenho geralmente não variam consideravelmente entre modelos comparáveis.

Se é necessária proteção máxima, a parte externa das conchas do protetor deve ser de material rígido, denso e não perfurado. Geralmente, o volume formado pela parte interna da concha está diretamente relacionado com atenuação de baixa freqüência. As conchas devem ter diâmetro pequeno de modo que a vedação acústica ocorra sobre as partes menos irregulares possíveis do contorno da cabeça.

A circunferência pequena também minimiza vazamentos causados pela movimentação do pescoço e maxilar. O interior de cada concha deve ser revestido com material poroso para absorver ruídos ressonantes de alta freqüência. Este material não deve estar em contato com o ouvido externo evitando assim desconforto ao usuário.

A parte acolchoada das conchas é feita de um envelope plástico macio, recheado com espuma ou material fluído. A oleosidade da pele e o suor têm efeitos negativos no material do acolchoado, assim, após longo uso eles tendem a endurecer e algumas vezes encolhem. Os recheios de material fluído algumas vezes causam problemas de vazamentos. Por estes motivos, a maioria das conchas é equipada com vedações facilmente substituíveis.



Os materiais de vedação acústica usados nas conchas proporcionam a máxima proteção quando colocados sobre superfícies relativamente macias e lisas; portanto, menor proteção deve ser esperada quando as conchas são colocadas sobre cabelos longos, óculos ou outros objetos. Óculos de tamanho médio, apertados, com haste de plástico, na maioria das vezes causarão 5 a 10 decibéis de redução na atenuação; esta perda de proteção pode ser reduzida se forem usados óculos menores, apertados e com hastes de fio metálico.

Certamente, a perda de proteção é diretamente proporcional ao grau de interferência das obstruções acima descritas sobre a vedação, sendo que todo o esforço deve ser feito no sentido de minimizar essas obstruções. Se não for possível evitar cabelos longos ou quaisquer outras obstruções, a proteção esperada não será obtida, havendo necessidade de se adotar outro tipo de protetor auricular.

A força aplicada sobre o ouvido externo pela haste do protetor é outro fator que interfere na proteção oferecida. A força de compressão da haste deve ser tal que proporcione o máximo desempenho com o melhor conforto possível. As hastes nunca devem ser deliberadamente curvadas a fim de reduzir a força aplicada se a máxima proteção é desejada.

Para uma correta colocação dos protetores circum-auriculares, deve-se abrir a boca ao máximo, para que a Trompa



de Eustáquio se feche, de tal maneira que a pressão induzida pelo protetor não lese a membrana do tímpano.



QUADRO 16 - Protetores Circum-Auriculares

CARACTERÍSTICAS

- Constam de duas conchas sustentadas firmemente por uma haste elástica.
 - Apresentam-se em um só tamanho para as diversas conformações da cabeça.
-

MANUTENÇÃO

- Observar a compressão da haste e a vedação oferecida pela parte acolchoada para o protetor, a fim de garantir a atenuação esperada.
 - Manter os protetores limpos.
-

DESCARTE

- Os protetores circum-auriculares devem ser substituídos quando perderem suas características de atenuação.
-



Figura 41 - Protetores Circum-Auriculares

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

D.2. Outras Considerações Sobre a Proteção Auricular

O quadro 17 a seguir, foi elaborado pela Associação Americana de Higiene Industrial e apresenta uma análise comparativa dos protetores auriculares.

QUADRO 17 - Comparativo entre
Protetores Circum-Auriculares e de Inserção

PROTETORES CIRCUM-AURICULARES	PROTETORES DE INSERÇÃO
Eliminam ajustes complexos de colocação. Podem ser colocados perfeitamente por qualquer pessoa.	Devem ser adequados a cada diâmetro e longitude do canal auditivo externo.
São grandes e não podem ser levados facilmente nos bolsos das roupas. Não podem ser guardados junto com as ferramentas, e sim em lugares apropriados.	São fáceis de carregar. Mas são fáceis de esquecer ou perder.
Podem ser observados a grande distância.	Não são facilmente identificáveis e criam dificuldades na comunicação oral normal.
Interferem com óculos pessoais ou EPIs.	São compatíveis com óculos pessoais e EPIs.
Podem ajustar-se mesmo quando se usam luvas.	Deve-se tirar as luvas para poder colocá-lo.
Podem acarretar problemas de espaço em locais pequenos e confinados.	Não produzem problemas por limitação de espaço.
Podem produzir contágio somente quando usados coletivamente.	Podem infectar ou lesar ouvidos sãos.

QUADRO 17 - Comparativo entre
Protetores Circum-Auriculares e de Inserção

(continuação)

Podem ser confortáveis em ambientes frios, mas muito desagradáveis em ambientes quentes.	Não são afetados pela temperatura ambiente.
Sua limpeza deve ser feita em lugares apropriados.	Devem ser esterilizados freqüentemente.
Podem ser usados por qualquer pessoa, de ouvidos sãos ou enfermos.	Podem ser inseridos somente em ouvidos sãos.
O custo inicial é grande, mas sua vida útil é longa.	O custo inicial é baixo, mas sua vida é curta.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

a. Determinação de Atenuação dos
Protetores

A fim de atingir o máximo grau de eficiência na utilização de protetores auriculares, é necessário conhecer a atenuação que o mesmo proporciona em função das características do ruído existente no local de trabalho. Normalmente, os fabricantes de protetores auriculares fornecem uma curva de atenuação por bandas de frequência.

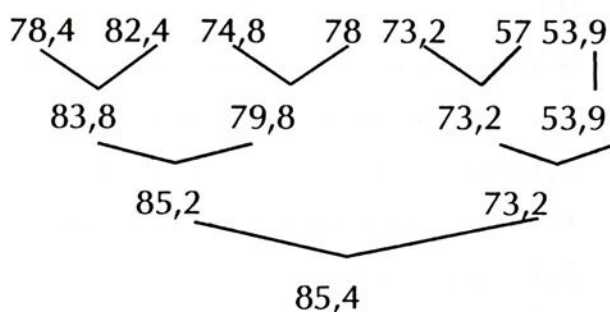
Uma vez que o critério da legislação brasileira estabelece limites de tolerância em dB(A), é necessário conhecer o valor da atenuação destes protetores em dB(A). Esta atenuação poderá ser determinada seguindo-se a sistemática apresentada no exemplo que segue:



a) Freqüência (Hz)	12,5	250	500	1000	2000	4000	8000
b) Análise de freqüência em dB	101,5	105	105	107	103	95	88
c) Correção para escala A	16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1,0	-1,1
d) Análise de freqüência em dB (A)	85,4	96,4	101,8	107	104,2	96	86,9
e) Atenuação do protetor articular em dB	13	20	33	35	38	47	41
f) Desvio padrão em dB	6	6	6	6	7	8	8
g) Proteção assumida em dB	7	14	27	29	31	39	33

h) Níveis de ruído assumidos

com o protetor em dB (A)



i) Nível de ruído

assumido com protetor em dB (A)

Onde:

a) Freqüência central das bandas de oitava.

b) Análise de freqüência realizada no ambiente de trabalho, varia de acordo com a fonte a ser analisada e deve ser feita na zona de audição do trabalhador a ser protegido; leitura em dB.

c) Correção para dB(A); valores a serem subtraídos das leituras obtidas na análise de freqüência. Estes são extraídos da curva de atenuação A.

d) Análise de frequência em dB(A); resultado de b - c.

e, f) Atenuações do protetor auricular por faixas de frequências com respectivos desvios padrões em dB. (valores fornecidos pelos fabricantes).

g) Proteção assumida em dB; resultado de e - f.

h) Níveis de ruído por faixas de frequências que se assume estar submetido o trabalhador quando utiliza o protetor, em dB(A); resultado de d - g.

i) Nível de ruído em dB(A) que se assume estar submetido o trabalhador quando utiliza o protetor. Valor obtido pela soma logarítmica dos níveis mencionados em h, que pode ser obtida através da tabela que segue:

Diferença entre os
níveis (em dB)

0.....	3,0
1.....	2,6
2.....	2,1
3.....	1,8
4.....	1,4
5.....	1,2
6.....	1,0
7.....	0,8
8.....	0,6
9.....	0,5
10.....	0,4
12.....	0,3
14.....	0,2
16.....	0,1

b. Procedimento para o Cálculo da Soma Logarítmica

A partir dos níveis em dB(A) assumidos com o protetor (item h) agrupamos estes valores dois a dois e então temos como primeiro grupo: 78,4 e 82,4. A diferença entre estes níveis de ruído é de 4 dB. Com este valor entramos na tabela e obtemos 1,4 que é a quantidade a ser adicionada ao maior valor. Portanto temos, $82,4 + 1,4 = 83,8$.

A partir do momento que fizemos este encaminhamento para todos os grupos, obtém-se quatro valores os quais devem ser reagrupados dois a dois, seguindo a mesma orientação dada anteriormente.

Ao final obtém-se o nível de ruído assumido como protetor em dB(A) (item i), isto é, o nível de ruído ao qual se assume estar exposto o trabalhador.

E. PROTEÇÃO PARA O TRONCO

Devido a agressividade do meio a que pode estar sujeito o trabalhador, a proteção para o Tronco torna-se fator de importância na prevenção de acidentes. Esta proteção é proporcionada pelo uso de um vestuário adequado, cuja escolha dependerá do tipo de risco em questão. Nem sempre é possível fazer uma clara distinção entre roupa de trabalho e roupa de



proteção. Os macacões de trabalho confeccionados de brim, por exemplo, não são, estritamente falando, roupa de proteção, mas no entanto, protegem contra poeiras, óleos, graxas etc. A roupa de proteção pode ser classificada segundo o material de confecção ou segundo o tipo de risco ao qual oferece proteção.

E.1. Considerações Gerais Sobre a Proteção para o Tronco

Como o assunto relativo a vestimentas especiais foi abordado em outro capítulo deste trabalho, a proteção específica do Tronco ficará desta forma, resumida aos seguintes "EPI": aventais, jaquetas ou conjuntos de jaqueta e calça, e capas. Conforme os equipamentos citados percebe-se que a proteção oferecida não se limita unicamente ao Tronco mas protege também outras partes do corpo.

Na escolha de uma roupa de proteção adequada deve-se procurar observar atentamente se o "EPI" atende aos seguintes requisitos básicos para um bom desempenho:

- A roupa deve ser razoavelmente confortável na temperatura em que deve ser usada;
- O ajuste deve ser perfeito para que as roupas não interfiram com os movimentos do trabalhador;
- Deve proporcionar proteção adequada ao risco implicado e
- Deve ser durável.

Uma análise preliminar do problema deve ser levada a efeito para que os protetores realmente atinjam o objetivo desejado.

No QUADRO 18, a seguir, encontra-se um resumo dos principais riscos, protetores e materiais de confecção.

QUADRO 18 - Quadro Geral de Proteção para o Tronco

RISCOS	Cortes e Atritos
	Projeção de Partículas
	Golpes
	Abrasão
	Calor Radiante
	Respingos de Ácidos
	Substâncias Nocivas
	Umidade
PROTETORES	Aventais
	Jaquetas ou Conjuntos de Jaquetas e Calças
	Capas
MATERIAIS DE CONFECÇÃO	Couro
	P V C
	Neoprene
	Amianto
	Amianto Aluminizado
	Tecido
	Borracha
	Plástico
	Malha de aço

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



As considerações para a escolha adequada de um protetor devem ser feitas depois de uma análise profunda de todos os elementos que motivaram a necessidade de uso destes por parte do trabalhador, portanto, além de ser levado em consideração o aspecto técnico, toma-se importante o uso de uma boa dose de bom senso e, principalmente, a preparação do homem para que utilize o protetor de forma adequada.

O quadro 19 a seguir apresenta os riscos mais comuns indicando os materiais de confecção usados na confecção dos protetores e exemplos de operações correspondentes.

QUADRO 19 - Comparativo entre os Materiais
e suas Indicações de Proteção para o Tronco

MATERIAL	RISCOS	OPERAÇÕES
Couro-vaqueta Raspa	Fagulhas incandescentes, peças cortantes, chapas com rebarbas.	Trabalho de soldagem elétrica, oxiacetilênica e corte a quente.
PVC	Substâncias químicas, eventualmente proteção contra abrasões e cortes, óleos, graxas e demais derivados de petróleo.	Trabalhos pesados onde haja manuseio de peças úmidas ou risco de respingos de produtos químicos.
Amianto	Altas Temperaturas	Serviços que exijam o contato com peças quentes, tubulações de fornos, de caldeiras, etc.
Aluminizado	Calor radiante	Para trabalho em que há necessidade de refletir parte do calor incidente sobre o trabalhador.

QUADRO 19 - Comparativo entre os Materiais
e suas Indicações de Proteção para o Tronco

(continuação)

MATERIAL	RISCOS	OPERAÇÕES
Lona, outros	Agentes, cortantes abrasivos e outros.	Trabalho em funilaria, oficinas, armazéns etc.
Oleado (impermeável)	Umidade (água)	Trabalhos de lixamento à água e lavagem de peças em serviços leves.
Borracha	Respingos de produtos químicos, pós corrosivos etc.	Tinturaria, galvanoplastia, petroquímica, e outros.
Malha de aço	Agentes cortantes e perfurantes.	Frigoríficos (cortes, desossamento).

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

a. Jaquetas ou Conjuntos de Jaquetas e
Calça

Estes equipamentos são geralmente utilizados em trabalhos onde exista o risco de queimaduras, exposição a calor radiante, agentes térmicos. (Como por exemplo altas temperaturas provenientes do trabalho em fundições etc. e baixa temperatura de câmaras frigoríficas).

Portanto sua confecção obedece praticamente aos mesmos critérios empregados para os aventais (Material/risco).



b. Capas

As capas são confeccionadas geralmente com materiais impermeáveis (tecidos emborrachados, plastificados, etc.), utilizadas em locais onde o trabalhador esteja sujeito a intempéries como por exemplo em serviços de: construção civil, aeroportos, vigilantes, etc.

No quadro 20 encontram-se os tipos de protetores mencionados neste capítulo, uma breve descrição e as respectivas figuras.



QUADRO 20 - Tipos de Protetores para o Tronco

PROTETORES	TIPOS	DESCRIÇÃO	FIGURA
AVENTAIS	Comum	Peça destinada à proteção do corpo e roupa do trabalhador.	 <p>Figura 42 - Avental Comum</p>
	Com mangotes	Peça destinada à Proteção do corpo, Roupa e membros Superiores do trabalhador.	 <p>Figura 43 - Avental com Mangote</p>
JAQUETAS	Comum	Peça destinada à Proteção da parte Superior do corpo, Cobre os ombros e se prolonga até os Quadrís.	 <p>Figura 44 - Jaqueta Comum</p>
CONJUNTOS DE JAQUETA E CALÇA	Comum	Vestuário formado por jaqueta e calça usada para proteger o trabalhador, quando todo o corpo está exposto a condições ambientais agressivas.	 <p>Figura 45 - Conjunto de Jaqueta e Calça</p>
CAPAS	1. Com mangas (Industrial) 2. Sem mangas (Ponche)	Peça destinada a Proteger o corpo do usuário, contra intempéries.	 <p>Figura 46 - Capas</p>

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

E.2. Manutenção e Descarte

A vida útil das roupas de proteção, assim como de todos os "EPI", depende em grande parte do cuidado que recebem, como por exemplo a limpeza e manutenção periódicas, para eliminar a acumulação de solventes, produtos químicos agressivos etc.

O recondicionamento pode incluir a limpeza, esterilização, assim como reparações.

Os protetores defeituosos devem ser descartados, substituindo-os imediatamente.

E.3. Outras Considerações Sobre a Proteção para o Tronco

Sabe-se que o avental de amianto é empregado na proteção contra o calor excessivo, no entanto, o amianto, sendo mineral, se aquece bastante quando exposto a calor intenso, embora lentamente, tomando-se conforme a temperatura de exposição, desconfortável para o usuário. Nesses casos é conveniente utilizar-se um avental de amianto aluminizado que irá refletir grande parte do calor, oferecendo melhor condição de trabalho.



Quanto ao uso de aventais não se deve esquecer que este protetor pode transformar-se em fonte de acidentes, se for usado frouxo ou esvoaçante, principalmente próximo a partes rotativas de máquinas.

No entanto, mesmo que se tome os devidos cuidados quanto ao uso, os aventais devem ter um requisito de fabricação imprescindível referente às alças do pescoço e da cintura: estas devem desprender-se com facilidade, se por acaso o avental se enroscar ou for arrastado por alguma parte móvel de máquinas.

F. PROTEÇÃO PARA OS MEMBROS SUPERIORES

Anatomicamente, divide-se os membros superiores em três partes: braço, antebraço e mão.

A mão, composto de um grande número de ossículos (27), de tendões, de nervos, compreende uma rica rede sangüínea necessária ao seu alto nível de atividade. Todos esses elementos formam um conjunto bem definido que contribui para a harmonia de seu movimento, de sua sensibilidade e de sua destreza.

O contato permanente com o mundo exterior e o grande número de agentes agressivos a que é submetida e sua



diversidade de ação, torna-a frágil e vulnerável, advindo daí um grande número de acidentes.

Qualquer que seja a causa de um acidente, sua gravidade não é somente em função de fatores tais como: localização e profundidade do ferimento, risco de infecção, mas também, infelizmente da profissão do indivíduo, pois a perda de uma certa sensibilidade ou de uma certa destreza pode causar uma simples dificuldade ou trazer sérias conseqüências a exemplo de amputações.

Apesar de toda a técnica desenvolvida para substituir o homem pela máquina e de mecanizar ao máximo as operações manuais, o homem e suas mãos continuarão todavia sendo indispensáveis, expondo-se, portanto, a inúmeros riscos.

F.1. Considerações Gerais Sobre a Proteção para os Membros Superiores

Uma vez estabelecida a necessidade do uso de determinado equipamento, torna-se imprescindível a escolha adequada do mesmo, levando em consideração fatores como:

- a) Grau de proteção que requer o empregado (dedos, mãos, antebraço, braço).
- b) Requisitos de sensibilidade para realizar determinados trabalhos.
- c) Efeitos abrasivos dos materiais que serão manipulados.



d) Composição química das substâncias.

e) Condições de umidade.

f) Condições de temperatura.

Com relação ao Equipamento de Proteção Individual, conseqüentemente, deve-se verificar:

a) Grau de proteção oferecido.

b) Eficiência.

c) Durabilidade e Comodidade do EPI

OBS.: No caso de dúvida quanto à agressividade que determinados produtos químicos possam causar ao EPI, deve ser feito um estudo prévio do assunto, como também consultar o fabricante do produto químico para maiores esclarecimentos.

A fim de facilitar a seleção adequada de um determinado equipamento individual, uma vez estabelecida a necessidade de uso, apresenta-se nos quadros 21 até 25, elementos que facilitarão a tarefa de selecionar o EPI adequado. O QUADRO 21 refere-se aos riscos mais comuns, protetores (EPIs), assim como os materiais de confecção mais comumente utilizados.



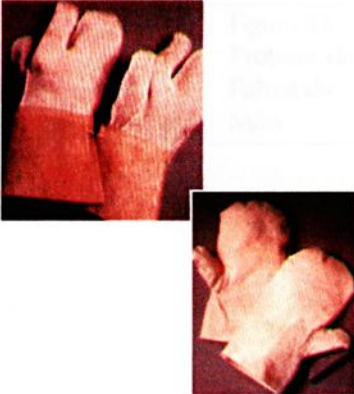
QUADRO 21 - Quadro Geral de Proteção para os Membros Superiores

RISCOS	Golpes
	Cortes
	Abrasão
	Substâncias Químicas
	Queimaduras
	Choque Elétrico
	Radiações Ionizantes
PROTETORES	Luvas
	Protetores da palma da mão
	Protetores do punho
	Mangas e Mangotes
MATERIAIS DE CONFECÇÃO	Couro
	Borracha
	Neoprene
	Cloreto de Polivinila (PVC)
	Amianto
	Tecidos
	Malha de aço

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

O QUADRO 22, apresenta uma descrição sucinta dos tipos mais comuns de protetores, como também as respectivas figuras correspondentes.

QUADRO 22 – Proteção para Mão e Punho

TIPOS	DESCRIÇÃO	FIGURA
Luvras de Punho	Cobertura para as mãos e o pulso, apresentando os dedos separados.	 <p>Figura 47 - Luvras de Punho</p>
Luvras de Cano	Cobertura para a mão, pulso e antebraço, apresentando os dedos separados.	 <p>Figura 48 - Luvras de Cano</p>
Luvras de Meio-dedo	Cobertura para a mão, pulso e dedos até os nós.	 <p>Figura 49 - Luvras de Meio-dedo</p>
Mitene	Cobertura para a mão e pulso, tendo o polegar, ou o polegar e indicador separados e uma cobertura comum para os dedos restantes.	 <p>Figura 50 - Mitene</p>

QUADRO 22 – Proteção para Mão e Punho

(continuação)

Outros

1. Luvas

a) com grampos de aço

galvanizado

b) com ilhoses de metal

c) de malha de aço

d) creme protetor



Figura 51 -
Luva com
malha de
aço



Figura 52 -
Creme
Protetor

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 23 - Proteção para a Palma da Mão

TIPOS	DESCRIÇÃO	FIGURA
Protetor da Palma da Mão	Peça destinada a cobrir a palma da mão.	A small, light-colored, rectangular protective pad with a strap, designed to be worn on the palm of the hand.
Protetor de Mão Típico	Este tipo tem 2 buracos para o polegar em cada protetor,	
- Sem Polegar -	possibilitando o uso em uma ou outra mão.	

Figura 53 -
Protetor da
Palma da
Mão

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 24 - Proteção para o Braço e Antebraço

TIPOS	DESCRIÇÃO	FIGURA
Protetor de Punho	Cobertura que envolve o punho	
		Figura 54 - Protetor de Punho
Mangote	Cobertura protetora do antebraço	
		Figura 55 - Mangote
Manga	Cobertura protetora dos braços	
		Figura 56 - Manga

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 25 - Proteção para os Dedos

TIPOS	DESCRIÇÃO	FIGURA
Dedeira	Cobertura para ponta dos dedos	
		Figura 57 - Dedeira

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

Obs.:

- a) Luvas com grampos ou ilhoses - As luvas podem ser reforçadas com estes tipos de materiais que proporcionam maior resistência ao desgaste. Este reforço é comumente usado em luvas de couro.
- b) Pomadas protetoras - Produto químico, solúvel em água, que aplicado às mãos, protege-as contra dermatoses, alergias, irritações em trabalhos com graxas, solventes, ceras, derivados de petróleo; geralmente quando o serviço requer destreza manual, onde o uso do EPI resulta em demasiado incômodo, impossibilitando a operação.
- c) Existem três modelos característicos de luvas (modelo Clute, Gunn e Montpelier).

Os QUADROS 26 até 30 apresentam vários tipos de materiais usados na confecção de luvas, e o QUADRO 31 os materiais em que são confeccionados: protetores da palma da mão, punhos, mangas, mangotes e dedeiras, assim como exemplos de operações em que podem ser empregados.



QUADRO 26 - Aplicação do Couro na Confecção de Luvas

LUA/MATERIAL		OPERAÇÕES
COURO		
BOVINO	Vaqueta	Manuseio de fundidos e forjados já frios, transporte de concreto pré-moldado, de sacos de cimento, de tijolos, cargas e descargas, transportes de materiais, montagens, polimento de peças de porte considerável, serviços de pátio,
	Raspa	de materiais, montagens, polimento de peças de porte considerável, serviços de pátio,
	De Couro	carregamento de peças quentes (até 60°C), carregamento de peças usinadas ou forjadas, serviços gerais de oficinas, inspeções de chapas corrugadas, manuseio de peças com rebarbas, peneiramento de materiais, montagens de estrutura.
CAPRINO	Napa	Serviços leves em geral que requeiram tato, inspeção de peças, de chapas sem rebarbas, de pintura, de funilaria, embalagem, seleção e
	Pelica	inspeção de pequenas peças; mormente quando o contato com a pele provoca oxidação, serviços de tapeçaria.
	Camurça	
SUÍNO	Couro	Serviços leves em geral que requeiram tato, seleção, embalagem e inspeção de pequenas
	De Porco	peças, principalmente quando o contato com a pele provoca oxidação, inspeções de chapas sem rebarbas, de peças, de pintura, de funilaria, de
	Pecari	tapeçaria.
		Nota: Tanto as luvas de couro de porco como as de pecari, tem sido utilizadas como luvas adicionais externas de luvas de borracha, usadas em trabalho de eletricidade.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



QUADRO 27 - Aplicações de Borracha na Confeção de Luvas

LUVA/MATERIAL	OPERAÇÕES
BORRACHA	
Borracha - deverá ser vulcanizada, não conter borracha deteriorada, regenerada ou qualquer sucedâneo de borracha.	Serviços gerais de eletricidade, de acordo com as especificações exigidas pela companhia de eletricidade local; produtos químicos em geral, exceto solventes e óleos; inspeções em tanques contendo líquidos ou produtos submetidos a banhos alcalinos ou ácidos; serviços de galvanoplastia, serviços úmidos em geral.
NEOPRENE	
Neoprene - produto fabricado com derivados de petróleo, deverá ser vulcanizado, não conter neoprene deteriorado, regenerado ou recuperado.	Serviços gerais que envolvem usos de óleos, graxas (gorduras), solventes, petróleo e derivados. Serviços gerais de galvanoplastia, inspeções de tanques contendo líquido, ácidos ou alcalinos.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 28 - Aplicações de PVC na Confeção de Luvas

LUVA/MATERIAL	OPERAÇÕES
PVC	
Lisa (Cloreto de Polivinila)	Lisa ou áspera - lavagem de peças em corrosivos, manuseio de ácidos, de óleo, de graxas (gordura), serviços gerais de galvanoplastia, lavagem de peças em decapantes, lubrificação de peças, inspeções em tanques, inspeções em tanque de lavagem de peças, submetidas a tratamento térmico (cementação), pintura a pistola ou a pincel, carregamento de lâ de vidro. Nota: O cloreto de polivinila de boa qualidade não enrijece, quando em contato com querosene ou outros derivados de petróleo.
Áspera (Cloreto de polivinila)	Áspera - trabalhos com líquidos ou produtos químicos que exijam melhor aderência no manuseio, como carregamento de vidro, por exemplo.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



QUADRO 29 - Aplicações de Tecidos na Confecção de Luvas

LUVA/MATERIAL	OPERAÇÕES
TECIDOS	
Lona	Estamparia leve, bancadas de acabamento, carregamento de chapas de pequeno porte com rebarbas; ferramentas universais, inspeções em geral (exceto pintura e funilaria), manuseio de chapas finas, montagens, etc.
Lona Flanelada	Serviços gerais de laminações (sem contato direto com fontes de calor), peças não usinadas em temperaturas médias, manuseio de peças quentes (calor moderado), serviços de cargas e descargas leves, de serralheria, de cutelaria, de vigilância noturna, de direção de automóveis ou caminhões, fabricação de ampolas ou lâmpadas, serviços em vidrarias, etc.
Grafatex	Serviços gerais de estamparias, transporte de chapas metálicas de pequeno porte, carga e descarga de materiais com pequenas rebarbas, serviços de laminações (longe de fontes de calor), de chapas ou peças de grande porte, quando haja necessidade de flexibilidade nos movimentos das mãos.
Feltro	Serviços gerais de laminações (sem uso contínuo), peças não usinadas em temperaturas médias, manuseio de peças quentes, serviços gerais que produzem faíscas ou fagulhas.
Lã	Serviços gerais de laminações (sem uso contínuo), peças não usinadas em temperaturas médias, manuseio de peças quentes, serviços gerais que produzem faíscas ou fagulhas, frigoríficos, transporte de peças geladas, em ambientes de trabalho com temperatura inferior a 15°C.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



QUADRO 30 - Aplicações de Outros Materiais na Confeção de Luvas

LUVA/MATERIAL	OPERAÇÕES
AMIANTO	
Amianto	Serviços em altas temperaturas, em altos fornos, manuseio de peças cilíndricas quentes, serviços de apoio de peças grandes e quentes, retirada de peças de fornos, serviços de tratamento térmico (cementação), serviços com materiais refratários pesados e quentes, serviços de laminações, peneiramento de peças quentes, substituição de tubulações de fornos e caldeiras, carregamento de peças quentes.
MALHA METÁLICA	
Malha Metálica	Serviços gerais que apresentam abrasões intensas, serviços de matadouros, frigoríficos, onde o operador tem necessidade de trabalhar com lâminas de cortes afiados e que exigem esforço no golpe, serviços de corte de cana de açúcar. Esse tipo de luva é fabricado com a finalidade de oferecer um alto grau de proteção ao trabalhador (serviço de desossar por exemplo), sem sacrificar a velocidade de trabalho, mobilidade ou eficiência.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



QUADRO 31 - Descrição de Materiais e Usos na Confecção de Outros Protetores dos Membros Superiores

LUVA/MATERIAL	OPERAÇÕES
PROTETOR DA PALMA DA MÃO	
Couro, geralmente reforçado com grampos ou ilhoses	Transporte de chapas quentes, em trabalhos Pesados, etc.
PUNHO	
Couro	Serviços de soldagens, fundições, aciarias, fornos, Esmeril e outros.
MANGA/MANGOTE	
Couro	Trabalhos de fundição, altos-fornos, retirada de peças
Amianto	
Aluminizado	de fornos, estufas, serviços com materiais - refratários pesados e quentes, serviços gerais de laminação
Lona	Trabalhos de funilaria, prensas, etc.
Plástico (tecido plastificado)	Serviços de galvanoplastia, laboratórios, pinturas, indústria petroquímica.
Borracha	Serviços de eletricidade.
DEDEIRAS	
Couro	Trabalhos com pequenas peças úmidas,
Borracha	esterilizadas, com rebarbas, ou trabalhos
PVC	semelhantes.
Metal (dedal)	

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



F.2. Manutenção e Descarte

A vida útil das luvas, assim como dos demais equipamentos usados na proteção dos membros superiores, depende do tipo de trabalho em que são empregados, da qualidade do material com que são confeccionados, do uso correto, assim como do cuidado que é dispensado a esses equipamentos, após as jornadas de trabalho, pois, deixá-los jogados em qualquer lugar, impregnados de substâncias agressivas, expostos a intempéries, etc., pode produzir uma deterioração precoce do material, diminuindo conseqüentemente o grau de proteção oferecido ao trabalhador e acelerando o processo de descarte dos equipamentos, inutilizados para o trabalho.

O acondicionamento deve ser em envelope de material plástico, dentro de caixa individual de material resistente. Mesmo depois de aceito o lote, cuidados especiais continuam a ser dispensados ao armazenamento das luvas. Guardadas em suas embalagens, devem ficar fora da ação solar direta, afastadas da irradiação de qualquer fonte de calor, em temperatura ambiente não superior a 32°C e em local livre de ozona. Após o uso, devem ser guardadas limpas e secas, isentas de óleo ou graxa, polvilhadas com talco, internamente e externamente, sem dobras, livres de contato com objetos metálicos, em caixas individuais apropriadas, distante de qualquer fonte de calor. Devem ser inspecionadas diariamente antes de calçá-las e, se apresentarem qualquer sinal de



defeito, têm de ser imediatamente substituídas, encaminhando-as ao exame periódico (inspeção visual e ensaio de tensão elétrica aplicada) que, para as luvas em uso tem o prazo máximo de 3 meses. As luvas armazenadas e ainda não usadas, a cada 9 meses devem ser retestadas.

Nos exames periódicos, deverão ser substituídas pelo fabricante as luvas que em qualquer inspeção visual periódica dentro do período de garantia, apresentarem sinais causados por oxidação, por ataque devido a ozona ou outras decomposições químicas.

Serão condenadas para uso em eletricidade, as luvas que, nos ensaios periódicos, falharem ou apresentarem aumentos de corrente de fuga, superiores a 15% em relação ao seu ensaio anterior ou aquelas rejeitáveis por qualquer motivo.

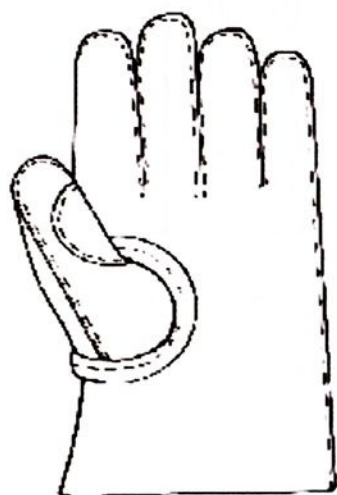
F.3. Outras Considerações Sobre a Proteção dos Membros Superiores

As figuras apresentadas a seguir, apresentam aspectos de construção de modelos de luvas e de protetores de mãos, anteriormente mencionadas nos QUADROS 26 e 30, respectivamente nos seguintes modelos:

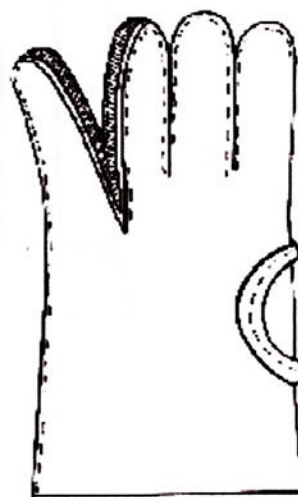
Modelo "Montpelier" - Luvas com cinco dedos em que a palma e a face palmar dos dedos, exceto o polegar, são feitas de uma só peça, o mesmo acontecendo com a face dorsal.



Este modelo possui, optativamente; uma forqueta de duas peças entre os dedos, exceto o polegar.



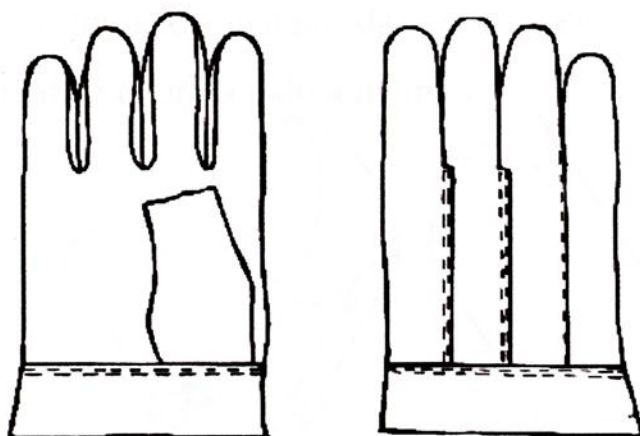
Face palmar
(mostrando o polegar)



Face dorsal
(mostrando a forqueta de uso optativo)

Figura 58 - Luva Modelo "Montpelier"

Modelo "Clute" - Luvas com 5 (cinco) dedos, em que a palma, a face palmar de todos os dedos (exceto o polegar) e a face dorsal do indicador são feitas de uma só peça e com punho separado. Este modelo possui 3 forquetas para formar a face dorsal e os lados dos dedos médio, anular e mínimo. O uso dessas forquetas é optativo.

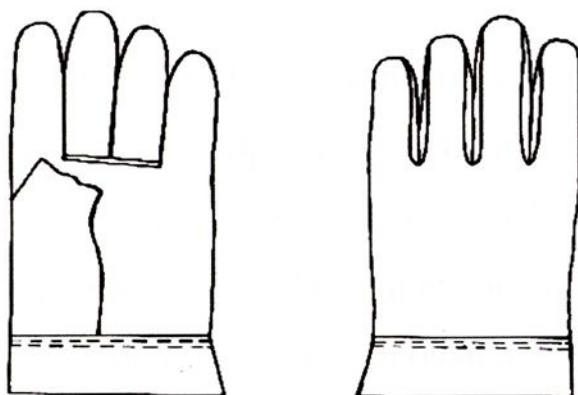


Face palmar (polegar cortado)

Face dorsal

Figura 59 - Luva Modelo "Clute"

Modelo "Gunn" - Luvas com 5 dedos em que a face palmar do polegar, a palma e os dedos indicador e mínimo são feitas de uma só peça. A face dorsal também é constituída de uma só peça, que se estende até o punho e inclui, pelo menos, a face dorsal dos dedos indicador, médio, anular e mínimo. As faces palmares dos dedos médio e anular podem ser feitas em peças separadas e devem, então, estar ligadas à palma na base destes dedos.



Face palmar (polegar cortado)

Face dorsal

Figura 60 - Luva Modelo "Gunn"

Protetor da palma da mão - Peça de material protetor destinada a cobrir a palma da mão.

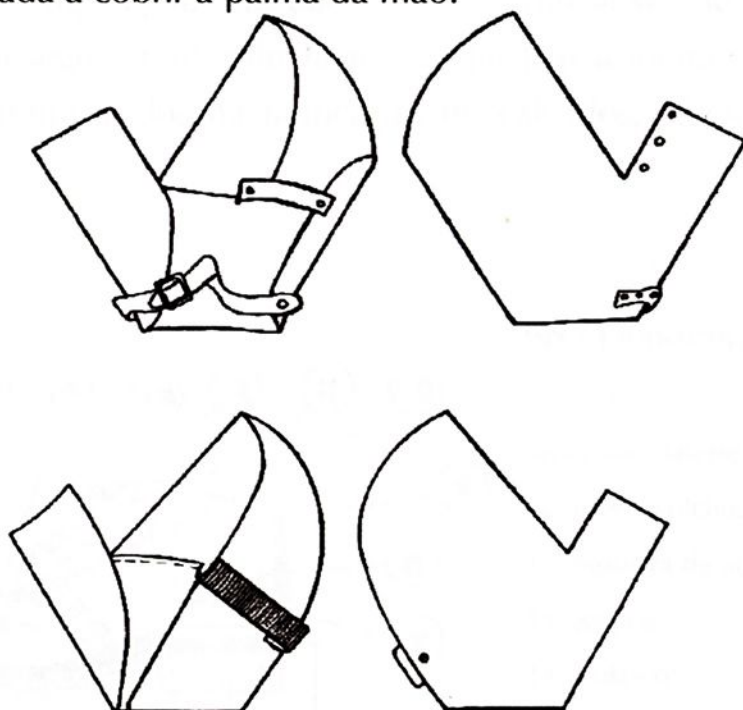


Figura 61 - Protetores de Mão Típico

G. PROTEÇÃO PARA OS MEMBROS INFERIORES

Os pés dos trabalhadores são um ponto bastante vulnerável e bastante propício aos acidentes do trabalho.

O chão sobre o qual eles se deslocam freqüentemente é irregular. Sua superfície pode ser áspera ou lisa e escorregadia. Pode estar seca ou molhada. E quase sempre existem objetos perfuro-cortantes (pregos, rebarbas metálicas, etc.).

A figura do calçado com a indicação de seus componentes a seguir, tem a finalidade de facilitar a identificação dos materiais empregados na fabricação de calçados, citados no QUADRO 32.

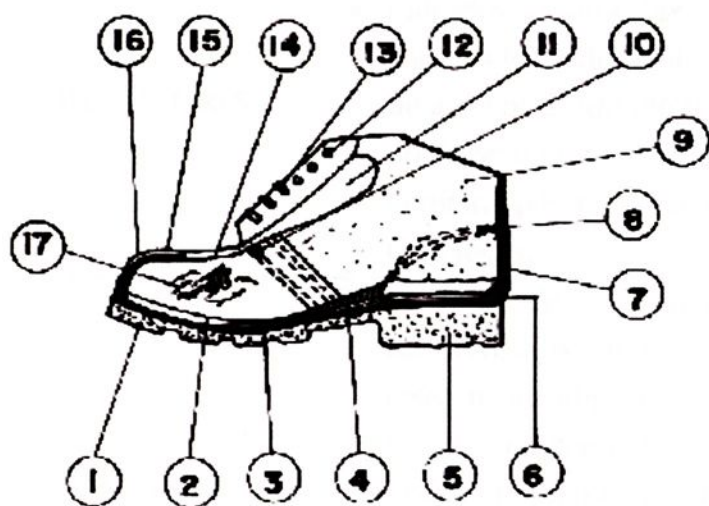


Figura 62 - Componentes do Calçado de Segurança



Nº / Denominação

- 17. forro
(tecido de raspa de couro)
- 16. forro acolchoado
- 15. biqueira de aço
- 14. gáspea
- 13. cadarço
- 12. ilhós
- 11. lingüeta
- 10. rebite
- 09. cano
- 08. contraforte
- 07. taloneira
- 06. vira
- 05. salto
- 04. alma de aço
- 03. enfuste
- 02. palmilha
- 01. solado

No QUADRO 33, é realizada uma descrição sucinta dos diversos tipos de calçados de segurança e seus elementos de proteção ilustrados pelas respectivas figuras.

QUADRO 32 - Quadro Geral de Proteção dos Membros Inferiores

RISCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Superfícies cortantes e abrasivas. • Objetos perfurantes. • Substâncias químicas. • Choque elétrico. • Agentes térmicos (quente ou frio). • Impacto de objetos (ferramentas). • Pressão estática (compressões). • Umidade.
PROTETORES	<ul style="list-style-type: none"> • Calçados: sapatos, botinas (borzeguins), botas, chancas (calçado c/solado de madeira), sapatão de aço corrugado (protetor metálico), protetor do dorso do pé (metálico). • Perneira (perneira c/ polaina ou pala). • Caneleiras.
MATERIAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Biqueira - de aço ou material com características semelhantes, isto é, com resistência a impactos e Compressões. • Solado - de couro, borracha, PVC, neoprene, neolite, pneu ou madeira. • Palmilha de montagem - de couro. • Palmilha impenetrável - de aço ou material similar com grande resistência à perfurações, incorporada no solado. (Somente em casos especiais). • Forro - de tecido ou raspa de couro. • Gáspea (parte dianteira do solado). • Corte - Cano (parte traseira e superior do calçado) - de vaqueta tratada ao cromo. • Contraforte (reforço traseiro) - de couro. • Enfuste - aglomerado de cortiça, breu e cola que vai sob a palmilha. • Linhas - de fio de náilon ou rami. • Cadarços - de algodão trançado e encerado.

deverão ser da melhor qualidade e apropriados para proteger contra o risco específico a que serão submetidos.

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



Com relação às superfícies de trabalho, deve-se escolher um calçado que tenha um solado adequado, isto é, projetado de maneira a impedir que algum dano possa afetar o usuário, como por exemplo, um solado de PVC com um desenho antiderrapante para tarefas em locais escorregadios.

O ponto crítico da proteção dos pés, no entanto, é a biqueira do calçado de segurança, pois, a grande maioria dos acidentes com os pés ocorre por choque contra obstáculos, na parte dianteira dos calçados que podem ocorrer devido a:

- a) surgimento de um obstáculo imprevisto à frente do trabalhador - degrau, canto vivo, etc.
- b) queda de um corpo sobre o pé - martelo, ferramenta, etc.
- c) pressão estática sobre o pé, como a passagem de uma roda de caminhão ou empilhadeiras sobre o mesmo, etc.

Os calçados de segurança devem ter, portanto, uma biqueira resistente que, se for de aço, este material deverá ser temperado de forma que ofereça uma rigidez que suporte elevadas cargas estáticas, mas, ao mesmo tempo, flexibilidade para resistir a um choque dinâmico sem romper-se, e sem deformar-se, de maneira a por em risco a segurança do usuário.

É importante, ainda, que o calçado de segurança seja confortável. A grande maioria dos empregados trabalha em pé, e uma forma anatômica, que permita a liberdade de movimentos, sem pontos de tensão ou compressão, é fundamental para permitir



um desempenho satisfatório do trabalhador durante toda a jornada de trabalho.

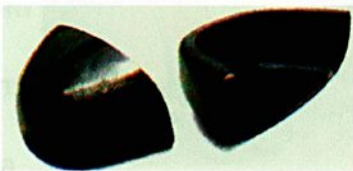
G.1. Considerações Gerais Sobre a Proteção dos Membros Inferiores

Um calçado de segurança deve corresponder às características estabelecida em normas de reconhecimento internacional. O calçado, portanto, pode receber uma classificação conforme o tipo de proteção a oferecer ao usuário. Nessas normas são dadas definições sobre acessórios, contraforte, biqueira de segurança, etc.; são estabelecidas as características do calçado de segurança: dimensões, assim como os requisitos e procedimentos de ensaios. Estes são de resistência à compressão, ao impacto, à perfuração, à flexão; de corrosão e dielétrico. Dependendo, portanto, do tipo de atividade o calçado de segurança deverá ter uma característica específica que o qualificará para aquele tipo de trabalho.

O QUADRO 32, cita exemplos dos principais riscos, tipos de protetores e materiais mais comuns empregados na fabricação dos calçados e outros protetores.



QUADRO 33 - Calçados de Segurança para Usos Gerais

TIPOS DE PROTETORES	DESCRIÇÃO - FINALIDADE	FIGURA
Calçado com Biqueira de Aço	A biqueira de aço incorporada no calçado, destina-se a proteger os artelhos, que é a parte mais atingida no caso de quedas de objetos (impactos) e contra compressões acidentais.	 <p>Figura 63 - Biqueira de Aço</p>
Calçado com Palmilha de Aço	A palmilha de aço, incorporada no solado, oferece proteção à planta do pé, contra penetrações de pregos, vidros ou agentes agressivos semelhantes.	 <p>Figura 64 - Calçado com Palmilha de Aço</p>
Calçado com Solado Antiderrapante	O desenho da sola, deve ser projetado de forma adequada, como por exemplo, da figura ao lado, para que o usuário possa locomover-se com mais segurança.	 <p>Figura 65 - Solado Antiderrapante</p>

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 34 - Calçados de Segurança para Fins Específicos

TIPOS DE PROTETORES	DESCRIÇÃO - FINALIDADE	FIGURA
Calçado Condutivo	Os calçados com solado de borracha condutiva e dispositivos especiais sobre os mesmos, dissipam a eletricidade estática que se acumula no corpo do usuário, a fim de evitar que se produzam centelhas que poderiam provocar a ignição de gases explosivos, líquidos ou poeiras perigosas. Para que estes calçados sejam eficientes, os pisos onde existe o risco, também deverão ser condutores e estarem ligados a terra.	 <p>Figura 66 - Calçado com Solado de Borracha Condutiva</p>
Calçado Isolante	Este tipo de calçado é usado para reduzir ao mínimo os perigos provenientes da tensão de passo, que é definida como sendo uma diferença de potencial entre dois pontos de Terra, a uma distância de passo normal e que aparece normalmente próximo a locais de aterramento elétrico. Serve também para aumentar a resistência à passagem de corrente, através do corpo humano, entre a Terra e o ponto de contato acidental com circuitos elétricos energizados.	 <p>Figura 67 - Calçado Isolante</p>
Calçados para fundição	Protegem os pés do usuário contra contatos com superfícies quentes, pisos onde há o risco de escorregar, etc. Caracterizam-se pelo perfeito ajuste em torno dos tornozelos dados pelo elástico lateral, permitindo ao usuário tirá-los rapidamente em caso de penetrações acidentais de material em fusão.	 <p>Figura 68 - Calçado para Fundição</p>

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 35 - Elementos Protetores Metálicos

TIPOS DE PROTETORES	DESCRIÇÃO - FINALIDADE	FIGURA
Protetores Metálicos	<p>Estes protetores oferecem proteção ao dorso do pé e podem ser de dois tipos, um é mais leve, fixado pelo cadarço do calçado, apoiando-se a parte anterior na biqueira e lateralmente no próprio solado; o outro é um tipo sapatão de aço corrugado ou armadura para os pés, usada sobre os sapatos, presa a estes por meio de elásticos ou molas. É recomendada na proteção contra impactos violentos, que são um risco em potencial em determinados trabalhos, como por exemplo a carga e descarga de peças de grande massa.</p>	 <p>material rígido</p>

Figura 69 - Calçado com Protetor Metálico

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 36 - Botas de Borracha

TIPOS DE PROTETORES	DESCRIÇÃO - FINALIDADE	FIGURA
Botas de Borracha	<p>As botas fabricadas de borracha natural ou sintética (PVC, neoprene), são recomendadas sempre que a proteção dos pés e das pernas dos empregados for necessária. As botas de borracha, por exemplo, devem proporcionar eficiente isolamento elétrico; as de PVC protegem nos trabalhos com derivados de petróleo, limpeza pública, nas indústrias químicas, devido à boa resistência aos ácidos e às bases, nas minas, etc. As botas brancas para frigoríficos devem ser resistentes ao sangue, graxas, etc.</p> <p>Nas figuras que compõem este quadro, pode-se ver alguns exemplos de altura de cano de botas.</p>	

Figura 70 - Botas de Borracha

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

QUADRO 37 - Proteção para as Pernas

TIPOS DE PROTETORES	DESCRIÇÃO - FINALIDADE	FIGURA
Perneiras	São usadas na proteção das pernas, contra queimaduras, batidas, cortes e escoriações. Conforme o risco, deve-se selecionar o tipo de perneira adequado. Perneiras comuns, confeccionadas de raspa de couro ou similar, usadas por exemplo, na proteção contra respingos de material em fusão, nas operações de solda e corte.	
	Perneiras tipo caneleiras, confeccionadas com um reforço rígido contra impactos, sendo acolchoadas internamente.	
	As perneiras podem ser presas às pernas, através de elásticos, fivelas ou molas. Em todos os casos há sempre uma tala que cobre os pés, evitando a penetração de agentes agressivos pelas frestas do calçado.	

Figura 71 - Perneira Comum

Figura 72 - Tipo de Fixação da Perneira

Figura 73 - Caneleira

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

G.2. Manutenção e Descarte

Os calçados de segurança, para uma maior durabilidade, deverão ser usados somente durante a jornada de trabalho. Pode-se controlar a saída de empregados com calçado de segurança, uma vez que estes sejam fabricados com taloneiras de cor diferente do couro de fabricação do calçado.

Passar graxa ou óleo de origem animal no couro, periodicamente, é uma operação que ajuda muito a sua conservação.

É importante que seja feito um controle efetivo quanto às causas de substituições, observando a durabilidade, conforto e proteção oferecidas pelo equipamento, como também submetendo os EPI a ensaios de laboratório. Dessa forma o serviço de segurança adquire experiência, tomando-se capacitado a determinar o tipo de EPI apropriado às condições específicas a que serão submetidos, considerando: a eficiência quanto a neutralização ou diminuição do risco oferecido pelo trabalho, tempo de vida útil e o conforto que deve oferecer ao usuário, concorrendo para que a qualidade dos EPI alcance níveis cada vez melhores.



H. PROTEÇÃO EM ALTURAS

A proteção contra quedas, é desempenhada pelos cinturões de segurança, em contraposição a todos os equipamentos de proteção individual até agora vistos, eles não têm a finalidade de proteger uma determinada parte do corpo humano em específico. São utilizados, quando empregados corretamente, para inibir riscos manifestados sob a forma de quedas ao solo ou a outro nível inferior, riscos estes, decorrentes das seguintes condições de trabalho :

- Trabalhos em grandes alturas;
- Locais onde possa haver desprendimento de terra ou desmoronamento.

Convém esclarecer que os cinturões de segurança são dispositivos sob a forma de cintos, confeccionados com materiais de certa resistência mecânica (nylon, couro, lona), associados a determinados elementos ou acessórios, conforme o trabalho a ser realizado.

Os cinturões devem ser colocados sobre os quadris devendo ser ajustados para que se possa ter segurança e apoio do corpo.



H.1. Considerações Gerais Sobre a Proteção em Alturas

A escolha adequada dos elementos que deverão vir associados aos cinturões de segurança, dependem dos seguintes fatores:

- Existência ou não de ferramenta ou dispositivos necessários à realização do trabalho que possam ser alojados junto ao cinturão.
- Tipo de sustentação (estática ou dinâmica) a que se vai servir o cinturão.

A sustentação estática prende-se ao fato do cinturão, além da proteção oferecida contra a queda, sustentar o homem durante a realização do trabalho. É o caso, por exemplo, da manutenção em linhas de transmissão elétricas, ou ainda em redes telefônicas. A sustentação dinâmica é o ato de apurar a queda. Para esses fins temos os seguintes tipos de cinturões:

a. CINTURÃO COM TALABARTE (sustentação estática)

Cinto largo reforçado (couro ou lona) com os seguintes elementos:

1. Talabarte - correia regulável por meio de fivela conectada ao cinturão, destinado a fixar o usuário em apoio seguro.



2. Argola - peça metálica em forma de anel, presa ao cinturão para sustentar o talabarte, localizadas de forma que fiquem uma de cada lado do corpo do usuário.

3. Mosquetão - gancho com trava metálica, preso às extremidades do talabarte conectando este ao cinturão.

Acessórios.

4. Cinto auxiliar - suporte do cinturão, melhor acomodação, equilíbrio e segurança.

5. Almofada.

6. Porta ferramentas.

7. Suporte de bolsa para luvas.

Obs.: os acessórios com exceção da almofada, acham-se fixados ao cinturão por meio de argolas metálicas em forma de "D".

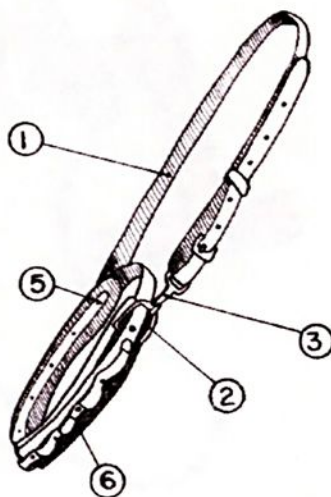


Figura 74 - Cinturão com Talabarte

b. CINTURÃO COM CORDA

(sustentação dinâmica)

Cinto reforçado com características específicas (conforme figura), com os seguintes elementos:

1. Suspensórios - correia regulável por meio de fivelas, distribui a força de impacto em caso de queda.
2. Corda - confeccionada geralmente em náilon (elástica e resistente).

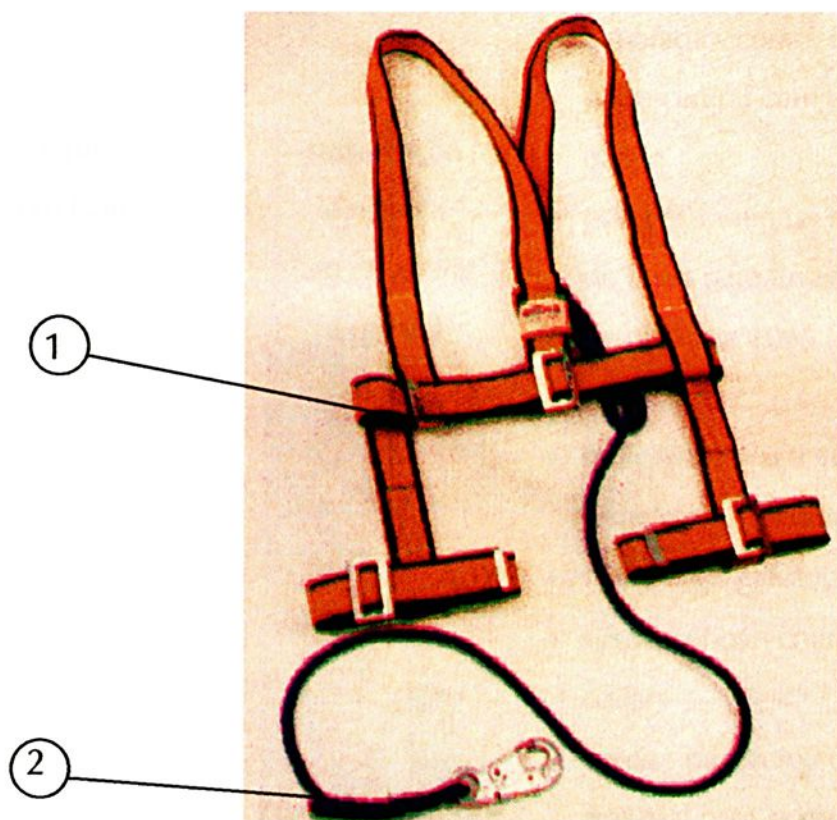


Figura 75 - Cinturão com Corda

É importante salientar que neste caso, utilizam-se os mesmos acessórios relacionados no tipo anterior.

QUADRO 38 - Quadro Geral de Proteção em Alturas

PROTETOR	FUNÇÃO	MATERIAIS
Cinturão com Talabarte	sustentação estática	<ul style="list-style-type: none"> • cinturão - couro, lona ou náilon • talabarte - couro, tecido lonado ou náilon com borracha • cinto auxiliar - couro • almofada - couro, forrado na parte central com espuma de náilon
Cinturão com Corda	sustentação dinâmica (ato de aparar a queda)	<ul style="list-style-type: none"> • porta-ferramentas e suporte de bolsa para luvas - couro • argola - aço 1045 forjado e galvanizado • mosquetão - aço 1045 forjado e galvanizado • fivela - aço galvanizado • suspensórios - couro ou náilon • corda - náilon (ou outro material com as mesmas características de elasticidade)

Fonte: FUNDACENTRO (1983)



H.2. Descarte e Manutenção

Os cintos de segurança devem ser vistoriados constantemente e, caso seja notado algum sinal de insegurança em alguma parte de seus componentes, estes devem ser substituídos ou sofrer manutenção, visto que os cintos de segurança são muito importantes na preservação da vida do trabalhador.

Em presença de qualquer um dos defeitos abaixo, o elemento deverá ser substituído:

- Rachaduras no couro do cinturão, talabarte ou suspensório.
- Sulcos, resultantes de corte, no couro.
- Deformação ou trinca das ferragens.
- Defeito ou enfraquecimento da mola dos mosquetões.
- Rompimento de algumas pernas da corda de náilon.

O elemento deverá sofrer manutenção quando apresentar os seguintes defeitos:

- Costuras rompidas.
- Início de processo de corrosão nas ferragens.

H.3. Outras Considerações Sobre a Proteção em Alturas

No caso do cinturão com corda, alguns esclarecimentos tornam-se necessários: a corda deve ser bem amarrada em ponto firme e mais elevado, com lance de corda o



mais curto possível, de modo a reduzir o impacto tanto na corda como no corpo do indivíduo, no caso de queda. O fato da corda ser presa nas costas é para que, em caso de queda, o corpo seja forçado a dobrar-se no sentido normal, para frente, evitando maior esforço ou impacto na espinha dorsal da pessoa. Nunca se deve prender a corda na frente, pois, em caso de queda, a pessoa poderá ter a espinha dobrada para trás com possibilidade de sérios problemas.

I. PROTEÇÕES ESPECIAIS

Em muitas situações do trabalho, depara-se com problemas específicos de saúde ocupacional, onde medidas de controle no ambiente tornam-se impossíveis, recorrendo-se, nestes casos, à roupas especiais, as quais devem oferecer aos trabalhadores, a proteção necessária.

Inúmeros são os agentes responsáveis pelos citados problemas, porém alguns são merecedores de especial atenção, a saber:

a. Temperaturas Extremas

Entende-se por temperaturas extremas, a ação do calor e frio excessivos, procedente de fogo ou proximidade de qualquer outro objeto a alta ou baixa temperatura. As roupas de



proteção devem colocar a níveis aceitáveis, a carga térmica suportada pelo homem em algumas condições de trabalho, carga térmica esta, proveniente do meio ambiente em questão, e do próprio organismo humano no transcurso da realização de uma operação.



Figura 76 - Vestimento Especial em Amianto Aluminizado

b. Radiações

As radiações referidas, estão classificadas em dois tipos: não ionizantes e ionizantes. As primeiras são caracterizadas pelos raios infravermelhos (luz solar, forjarias de ferro, fundições de vidros, etc.) e ultravioletas (soldagem elétrica, aparelhos germicidas, etc.), enquanto que as ionizantes são os raios α , β , γ e x emitidos por substâncias radioativas. Os efeitos produzidos são o aquecimento de tecidos superficiais e mutações de células do organismo humano, respectivamente.

c. Riscos Noturnos

Quanto aos riscos noturnos, são detectados no transporte de materiais ou movimentação veicular, como por exemplo a manobra de aviões em aeroportos; logicamente quando essas operações são realizadas no período noturno. Surge então a necessidade de uma visualização ou sinalização de homens envolvidos neste trabalho, pretendendo-se em determinados casos, aliar este efeito protetivo a um efeito funcional.

1.1. Considerações Gerais Sobre as Proteções Especiais

Para a seleção perfeita de uma roupa para a aplicação em questão, deve-se ter em mente, as condições ambiente do trabalho a ser reanalisado.

Seleciona-se, então, o equipamento de proteção individual apropriado pela ponderação dos itens abaixo relacionados:

- Condições de temperatura.
- Índice de radiação (se houver).
- Visualização desejada (em trabalhos noturnos).
- Condições de umidade.
- Liberdade de movimentos desejada.



a) Em se tratando de temperaturas extremas, o elemento seletivo é a carga térmica caracterizada pelas condições de temperatura e umidade. As roupas utilizadas, logicamente, deverão ser constituídas por materiais que apresentem uma resistência térmica relativamente alta, pelo que, fundamentalmente têm de cumprir o que se segue:

- Não devem ser inflamáveis (no caso de temperaturas altas).
- Devem opor-se à penetração do calor procedente das paredes radiantes (calor radiante) e transmitido pelo ar (convecção).
- Tem de eliminar o calor que penetra através da roupa e o produzido pelo organismo (também no caso de ambientes a altas temperaturas).
- Em ambientes a baixa temperatura (frigoríficos), devem reter o calor produzido pelo organismo humano.

Logicamente, a taxa de mortalidade dos acidentes que tem ocasionado queimaduras pela inflamação da roupa é muito maior do que quando esta não ocorre. Este aspecto tão importante virá refletido pelas características próprias da roupa, que expressam seu grau de inflamabilidade e que podem servir de base para uma classificação dos tecidos.

b) Já nas radiações, as roupas devem ter um alto poder refrativo no caso das radiações não ionizantes, e absorventes nas ionizantes, ou ambas as características se tiver os dois tipos agindo. Os tecidos aluminizados são largamente empregados como



refletores de radiações não ionizantes, devendo vir associados isolantes térmicos. Esta observação deve-se ao fato de que o melhor índice de reflexão conseguido, na prática, gira em torno de 80%. Sendo assim, 20% da radiação atravessa o tecido sob a forma de calor, o qual deverá ser retido no isolante térmico colocado sob o anterior.

Em ambos os casos já vistos, eventualmente, com a finalidade de impedir a elevação da temperatura e da umidade sob a roupa, pode-se utilizar um fluxo de ar fresco e seco pelos seguintes procedimentos :

- Refrigeração do ar em contato com o homem, mediante um "tubo-vórtice".

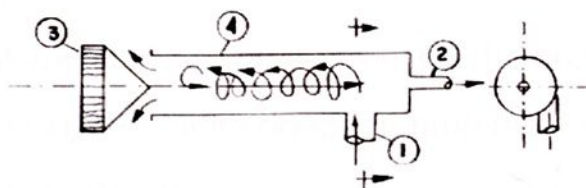


Fig. 77 - Tubo-vórtice

1. Entrada de ar comprimido.
2. Diafragma (saída de ar fresco).
3. Punção (saída de ar quente).
4. Tubo-vórtice.

Em trabalhos autônomos:

- A alimentação do "tubo-vórtice" com um botijão de ar comprimido.
- Dispositivo baseado no efeito Peltier: a passagem de uma corrente contínua através da união de dois materiais semicondutores, determina, segundo o sentido da corrente, uma absorção ou um desprendimento de calor. Este dispositivo é custoso e pesado.
- Outros dispositivos que criam uma corrente de ar fresco, que circula por tubos, os quais se encontram sob a roupa e o distribuem pelas diversas partes do corpo.

c) Nos trabalhos noturnos, o efeito da visualização desejada é conseguido pela impregnação de substâncias luminescentes, junto ao tecido das roupas. Se somente se quer a visualização, usa apenas na parte do tronco sob a forma de coletes. Se no entanto exige-se, além do efeito protetivo, funcionalidade, surge a necessidade da utilização nos membros superiores, ou até mesmo nos inferiores.

É o caso da manobra de aviões em aeroportos, onde a operação é realizada pela movimentação dos braços pelo "guia", no estacionamento das aeronaves.

QUADRO 39 - Quadro Geral de Proteções Especiais

PROTETOR	RISCO	MATERIAL
TEMPERATURAS EXTREMAS		
Blusão, calças,	Calor radiante	Amianto
capuzes, macacões,	Temp. < - 30°C	Aluminizado
japonas		Tecido Especial
RADIAÇÕES		
Macacões	Radiações não	Amianto
Aventais	ionizantes	aluminizado
	Radiações α , β , γ	Chumbo
RISCOS NOTURNOS		
Coletes, manta,	Movimentação	Tecido sintético
avental, capa, luva,	De veículos	(fluorescente)
boné.		

Fonte: FUNDACENTRO (1983)

É importante salientar que o uso de EPIs. não evitam o acidente, apenas minimizam ou evitam as lesões físicas decorrentes do mesmo, seu uso além de indicação técnica, é exigência legal para determinadas operações e/ou locais de trabalho.



PROPOSIÇÃO



2. PROPOSIÇÃO

O Design poderia contribuir nos projetos de EPIs, como elemento neutralizador de risco de ocorrências de acidentes profissionais ou ainda; seria ele um elemento complicador, estimulando a exposição ao risco não devidamente previsto?

Como se vê, hoje há uma movimentação dos órgãos representantes dos fabricantes de EPIs, com vistas a fomentar o uso destes genuinamente nacionais, com a comprovada certificação dos órgãos legais. A campanha presente nos principais veículos de comunicação especializados no setor, de um lado tem como foco a proteção do trabalhador, e por outro é uma clara proteção de mercado, dada a incapacidade e despreparo dos fabricantes nacionais de concorrer com o produto importado, quer seja no preço, como também no Design.

Mas o que na verdade é o Design? Este termo tão desgastado, pelo seu sistemático mau uso, que ainda causa uma certa apreensão nos arraiais do empresariado brasileiro. Neste caso, em síntese pode-se conceituar Design, como todo um conjunto de propostas aplicadas na ocasião do projeto do produto, com vistas a eliminar possíveis deficiências deste, sejam elas encontradas em nível de forma ou função, considerando também dentro deste binômio, a qualidade estética deste.

Procurando entre o pessoal responsável pela segurança profissional, encontra-se um discurso, de que o produto

esteticamente bonito e confortável, pode levar ou melhor estimular a exposição ao risco, acobertando ou subestimando-os, ou seja, de posse deste EPI o trabalhador torna-se o "Super-Homem" ou a "Mulher Maravilha", expondo-se demasiadamente ao risco, podendo levar a conseqüências imprevisíveis. Mas o que fazer então, seria a opção por equipamentos projetualmente robustos e "feios" correta? Constatações em depoimentos dos próprios Técnicos de Segurança, responsáveis pela observação do uso de EPIs, revelam que o principal argumento dos trabalhadores negligentes ao uso destes é: *...não uso porque não gosto!*

Esta questão tem por vezes algumas hipóteses no seu âmago, dentre elas:

Não estariam os atuais EPIs disponíveis no mercado nacional, adequados a cultura, clima, antropometria e a preferência nacional?

Não estariam sendo considerados, aspectos como a supressão do poder de escolha do usuário, por este ou por aquele equipamento, estando estes sob a tutela de indicação do engenheiro, técnico ou responsável pela segurança, que não é quem propriamente vai usá-lo?

O caso é que, hoje tem-se um contingente de trabalhadores doentes e/ou mutilados pelo não uso de EPIs, e sem dúvida o Design pode dar sua contribuição, agregando a este, valores próprios de maneira a fomentar o uso destes por parte do



trabalhador, por meio de incremento da praticidade, melhoria ergonômica, agradável estética e bom preço.

O Design deve descomplicar o produto e seu uso, apontando também ao usuário suas limitações, induzindo-o a utilização deste sempre que o trabalhador estiver numa situação de risco.

A adequação das medidas de design ou de projeto ao perfil antropométrico brasileiro é imprescindível, considerando também as predominâncias regionais, na busca do conforto.

Esforços na adequação dos processos de fabricação e na adoção de materiais acessíveis no mercado nacional, tendem a se desenvolverem no sentido de barateamento do produto sem comprometimento de sua qualidade e função.

Assim deduz que, no mundo dos objetos construídos pelo homem para servi-lo, os EPIs são objetos de uso pessoal, tornando-se uma extensão do seu próprio corpo, suprimindo uma deficiência de proteção inata para enfrentar os riscos do trabalho moderno. E considerando que o homem é um ser complexo, que tem preferências e uma tendência a responder com rejeição ou acolhida as potencialidade inseridas no produto, propõem um estudo de como tem sido encarada a problemática do não uso de EPIs por parte do trabalhador, uma vez que muitas das vezes ele está suprido, instruído, fiscalizado, e até conscientizado dos riscos a que está exposto, e assim mesmo não faz uso deste, mostra de que



pode existir mais fatores influenciadores deste comportamento, que o simples atendimento das necessidades de proteção.



MATERIAL E MÉTODO



3. MATERIAL E MÉTODO

Para a elaboração do nosso trabalho e obtenção dos Resultados, decidiu-se utilizar um modelo genérico de metodologia projetual, citado por SABOYA (1986), como espinha dorsal, compreendendo os seguintes passos: Definição do problema, Análise do problema, Síntese, Avaliação e Desenvolvimento.

Assim, toma-se como objeto de estudo um Equipamento de Proteção Individual, dentre os elencados e estudados na *Revisão da Literatura*, onde ressaltou pela problemática de uso, individualização e questões pertinentes as hipóteses levantadas em *Proposição*.

Assim nossa escolha recaiu sobre a Proteção dos Membros Superiores, que além de ser usado em setores de grande risco, sendo imprescindível, este tem sido alvo de grande rejeição, pela sua rusticidade e desconforto, causando incômodos e perda de tempo na vestimenta, constatados em nossa documentação.

Documentação esta executada na Indústria Gráfica Souza Reis - Bauru - SP, através de filmagem e depois ampliada fotos na Brudden Equipamentos Ltda. - Pompéia - SP.

De onde pode-se apontar em *Problemas do Produto*, deficiências inerentes do Equipamento de Proteção Individual em questão.

Em *Definição do Problema*, identifica-se o problema, sinteticamente em um parágrafo, dissecando-o em sub-



problemas, em *Análise do Problema* onde resgatou-se alguns: conceitos vistos em bibliografia estudada, questões levantadas através de questionários conforme modelo abaixo, aplicado entre os trabalhadores usuários (Anexo A), e observações feitas por ocasião de visitas de caráter estrito da pesquisa.

QUADRO 40 - Questionário de Levantamento de Problemas

Nome:

Função:

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☐ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☐ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☐ Sim

☐ Não

QUADRO 40 - Questionário de Levantamento de Problemas

(continuação)

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim☐ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

☐ Conforto☐ Beleza☐ Segurança☐ Leveza☐ Facilidade de colocação☐ Outro. Qual? _____

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

☐ Desconforto☐ Insegurança☐ Pesado☐ Feio☐ Dificil de colocar☐ Outro? _____

QUADRO 40 - Questionário de Levantamento de Problemas

(continuação)

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

- ☐ Preto ☐ Amarelo ☐ Outro? _____
- ☐ Azul ☐ Vermelho

Material?

- ☐ Nylon ☐ Raspa/couro ☐ Outro? _____
- ☐ Saco de estopa ☐ Brim

Tamanho?

- ☐ Único ☐ Vários tamanhos ☐ c/ regulagens

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais
Mangotes de proteção?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Obrigado.

De onde extraiu-se algumas funções do produto procurado e também atributos que devem satisfazer, traduzindo em questões e preocupações que se teve em mente durante o processo projetual prático, dentre elas:

- Procurar mostrar ao usuário as limitações do equipamento.
- Não subestimar a função principal do equipamento que é a proteção do usuário.
- Permitir configurações diferentes para o mesmo equipamento.
- Permitir identificação pessoal do usuário com o equipamento e este com o ambiente de trabalho.
- Definir os materiais e processos que serão confeccionados o produto, verificando a possibilidade a utilização de novos materiais e tecnologias disponíveis em outros campos da atuação humana.
- Definir medidas e tamanhos, com vistas a cobrir a maior faixa possível de diferenças antropométricas entre os usuários.
- Procurar obedecer as normas e legislações vigentes.
- Prever aspectos, como o descarte deste produto, sem comprometimento do meio ambiente.
- Propiciar a utilização deste em associação com outros EPIs.

Em *Síntese*, iniciou-se a procura de soluções através da geração de alternativas na forma de desenho.

Como instrumento de procura de soluções para a problemática em questão, utilizamos técnica verificada em

bibliografia estudada: INDUSTRIAL DESIGN WORKSHOP II (1994), onde se vê, a sintetização dos atributos procurados em imagens selecionadas e que estejam sempre a vista, estimulando e direcionando a geração de alternativas.

Exemplo:

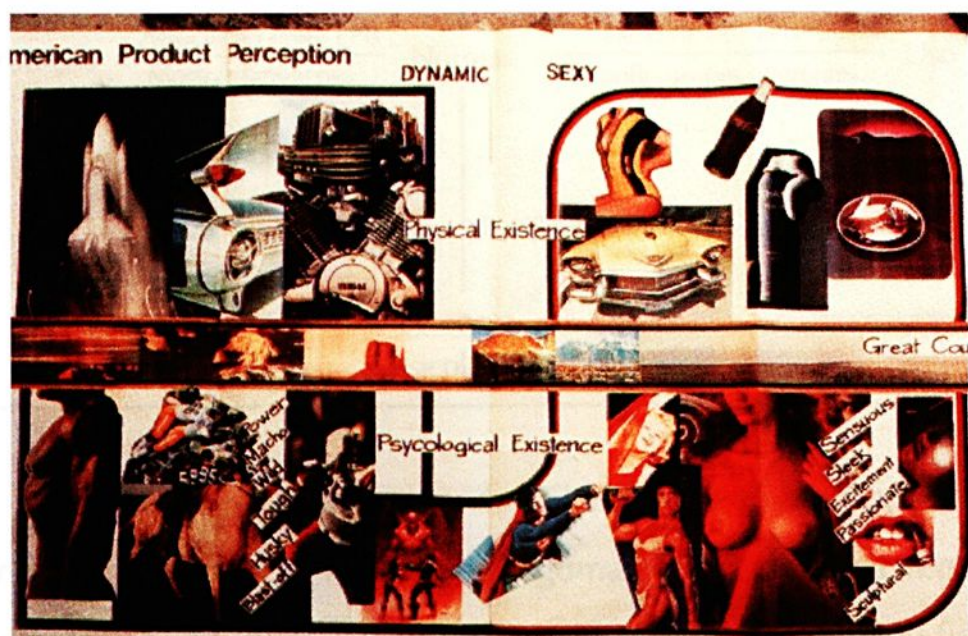


Figura 78 - Técnica de Sintetização de Atributos Procurados
Fonte: INDUSTRIAL DESIGN WORKSHOP II (1994)

A montagem do quadro acima é realizada, alocando imagens recolhidas em várias fontes como: revistas, folhetos, catálogos, etc., dentro dos campos especificados e marcados no quadro, e que traduzam visualmente os parâmetros procurados, para então começar a desenhar e gerar alternativas de solução.

QUADRO 41 - Montagem do Quadro de Sintetização dos Atributos Procurados



Para montagem do *Quadro de Sintetização dos Atributos Procurados*, realizou-se algumas adaptações na técnica original exemplificada na figura 78, sem prejuízo no resultado final.

Assim melhor descrito: nota-se que os atributos procurados dividiam-se em quatro principais categorias, as referenciando a existência física e psicológica do produto e aos aspectos de uso e proteção, alocam-se os dois primeiros nas extremidades de uma reta cartesiana vertical e os dois restantes nas extremidades de uma reta cartesiana horizontal, na interseção de ambas e regendo-as, aloca-se a palavra "normas", sempre lembrando suas exigências, e sobre as retas os atributos procurados definidos anteriormente, analisando os tais se pertenciam aos

aspectos de uso ou proteção, exemplo: o atributo procurado "Transmitir Segurança", pertence a existência psicológica do produto, em se tratando de uma função abstrata, não referente a construção física do produto, e ao mesmo tempo aos aspectos de proteção, aloca-se portanto no quadrante que no quadro liga tais aspectos e assim por diante.

Da técnica empregada, resultou o Quadro 42 - Sintetização dos Atributos Procurados, utilizado como ferramenta na geração de alternativas de solução, para a seguir realizar a *Avaliação* dessas alternativas.



QUADRO 42 - Sintetização dos Atributos Procurados



Em *Avaliação*, as soluções foram selecionadas com base no cumprimento e atendimento dos atributos procurados, atribuindo conceitos: Ótimo, Bom, Aceitável ou Ruim para os aspectos referenciados em *Análise*, dentre eles: Proteção do Usuário, Limitações do Equipamento, Configurações Diferentes, Identificação Pessoal, Cobertura das Diferenças Antropométricas, Obediência as Normas, Descarte, Uso Conjunto com Outros EPIs, Facilidade de Colocação, Material de Fácil Obtenção e Troca Térmica

Para seleção de *Alternativas de Solução*, com vistas ao *Desenvolvimento*, dentre as geradas em *Síntese*, utilizou-se o critério de atendimento de maior número de conceitos "Ótimo", no caso de empate o maior número de conceitos "Bom" e assim por diante.

No *Desenvolvimento* realizou-se o refinamento das alternativas eleitas, onde aproveitou "virtudes" das alternativas rejeitadas, reunindo-se em duas proposta distintas, estas foram avaliadas em sua constituição através de *Análise de Valor*, optando-se pela de melhor relação de custo/benefício, desta foi confeccionada um *Protótipo*, utilizando-se para isto, do material oriundo de alguns exemplares de mangotes existentes no mercado, os quais foram descosturados e refeitos sob as novas diretrizes de corte e costura, além do recebimento dos acessórios e marcações, para posterior *Experimento Entre os Usuários*, onde pode-se



apontar defeitos e virtudes através de observações e de documentação através de fotos.

As alterações oriundas dessas observações e sugestões culminaram na *Proposta Final*.



RESULTADO

OBJETO DE ESTUDO

PROBLEMAS DO PRODUTO

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

ANÁLISE DO PROBLEMA

SÍNTESE

AVALIAÇÃO

DESENVOLVIMENTO

4. RESULTADO

4.1. OBJETO DE ESTUDO

Para verificação das hipóteses tratadas anteriormente, gostaríamos de ratificar, com base em observações e documentações (filmagens e fotos), a escolha da **Proteção para os Membros Superiores**, mais especificamente os chamados "Mangotes", como objeto de projeto específico.

Cabendo ainda salientar que decidiu-se, não simplesmente escolher um equipamento já existente para redesenhá-lo ou reformulá-lo, nossa intenção é começar bem antes na cadeia projetual, ou seja, projetar a partir das funções que o produto deve cumprir, e para isto aplicar-se-á uso de instrumentos e/ou ferramentas próprias do Design.



Figura 79 - Proteção para os Membros Superiores.
Fonte: Catálogo especializado

4.2. PROBLEMAS DO PRODUTO

A seguir alguns problemas ou atributos não satisfatoriamente tratados nos "mangotes" são apontados, escolhe-se aquele confeccionado em "raspa de couro", pois é o mais comum; o de baixo custo, portanto o mais encontrado no mercado.



nós
(para tirar o avental
é necessário tirar os
mangotes)

Figura 80 - Dificuldade de Associação com outros EPIs (avental, etc.)
Foto: J. E. Zago

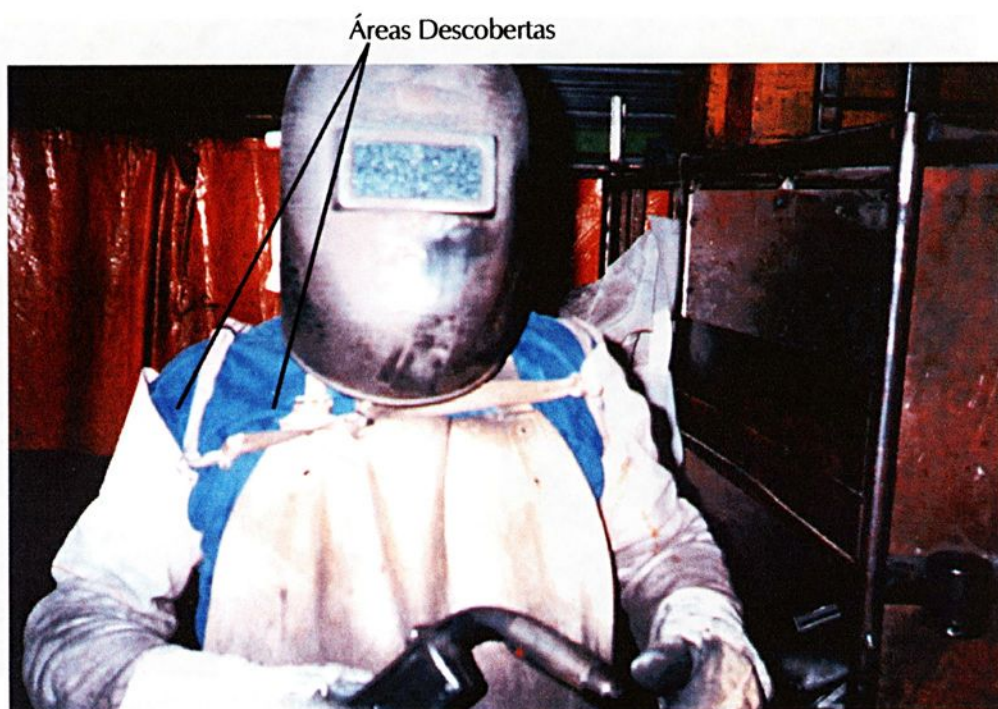


Figura 81 - Proteção Incompleta dos Atuais Mangotes
Foto: J. E. Zago



Figura 82 - Falta de Regulagem dos Atuais Mangotes
Foto: J. E. Zago



Figura 83 - Falta de Liberdade de Movimentos nos Atuais Mangotes
Foto: J. E. Zago

Impedindo
Movimentos
Livres



Figura 84 - Desconforto no Uso dos Atuais Mangotes
Foto: J. E. Zago

4.3. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema consiste em otimizar a proteção dos membros superiores executada pelos "mangotes", redesenhando ou elaborando um novo produto, eliminando fatores que possam causar rejeição ao seu uso e valorizando fatores inerentes e próprios de sua constituição e projeto, estimulando a sua aceitação por parte do trabalhador.

4.4. ANÁLISE DO PROBLEMA

Com base na bibliografia estudada procedeu uma análise dos aspectos que permeiam o uso do "mangote".

4.4.1. Aspectos de Aceitação pelo Trabalhador

4.4.1.1. Cultural

Notadamente no Brasil, costuma-se valorizar os produtos importados em detrimento dos produzidos aqui, talvez pela nossa vocação agrária e não industrial.

Esta percepção como explica CARVALHO (1993), encontra-se também entre o nosso empresariado, que na opção por produtos de baixo preço, optam por produtos as vezes sem

procedência fidedigna, mas importados, adotando produtos (EPIs) sem a devida certificação dos órgãos governamentais brasileiros.

Para os EPIs, uma representação de procedência estrangeira pode significar uma identificação do usuário com estes valores, mesmo que apenas de forma sutil, como a inserção de uma logomarca e/ou inscrições em inglês, podem representar tal identidade, como acontece nas camisetas, roupas e afins, que fazem parte do dia a dia de nossa cultura.

4.4.1.2. Clima

O Brasil é um país de dimensões continentais, compreendendo diferenças climáticas importantes, a relevância do aspecto de conforto térmico é sem duvida expressiva, pois como explica BONSIEPE (1978), *"um produto não pode estar desvinculado do contexto das interações existentes no ambiente"*, assim observar o conforto propiciado é imprescindível na elaboração do equipamento em questão.

4.4.1.3. Poder de Escolha

Um outro fator, é o depoimento encontrado pelos técnicos de segurança entre os trabalhadores, o de que o EPI indicado para o seu uso, lhe é imposto pela chefia, sem opção de escolha por este ou aquele tipo, retirando seu poder de escolha,



assim seria de relevância propiciar a alternativas de configurações diferentes ao produto, mesmo que apenas represente parte deste, podemos citar como exemplo, o uso de diferentes tipos de trançar o cadarço do mesmo tênis, criando uma identidade pela diferenciação individual conseguida.

4.4.2. Aspectos de Proteção ao Trabalhador

4.4.2.1. Funções do Produto (EPI)

FORNARI (1989), descreve como *"a função de um objeto, é o serviço a que presta ou a ação desenvolvida para satisfazer a necessidade humana que lhe deu origem"*, para o nosso caso a função de proteção dos braços e punhos do trabalhador é a principal em detrimento das outras secundárias, também importantes, mas que perdem a racionalidade sem a função principal. Portanto na ação de projeto é relevante tal observação com vistas ao rendimento funcional do EPI.

4.4.2.2. Interferências entre Diferentes EPIs

Neste íterim, uma das funções secundárias importantes do EPI, é permitir o uso em associação com outros EPIs, tais como a proteção das mãos e do tronco e cabeça, pois em

muitos casos é comum esta associação, pois dificilmente se usa o mangote sem Luvas e Avental.

4.4.3. Aspectos de Antropometria do Trabalhador

4.4.3.1. Medidas

Existem vários trabalhos que referenciam parâmetros antropométricos para a elaboração de produtos, dentre eles o do INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA (1978), que fornece um banco de dados antropométricos e biomecânicos, que pode servir de referencia para confrontação com dados mais recentes, pois FRANÇA (1996), descreve em seu artigo, a ascensão em nosso país de uma “geração mutante”, com medidas antropométricas em crescimento.

BONSIEPE & YAMADA (1984), referencia o trabalho de Maria Regina Alvares, que nos fornece um esquema geral de coleta de medidas para a confecção de um EPI, segmentando-os em macromedidas e micromedidas.



4.4.4. Aspectos de Atendimento as Normas Legais

4.4.4.1. NR6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI

No capítulo "6.9" da NR6 que trata do Certificado de Aprovação - CA, orienta que "Todo EPI deverá apresentar, em caracteres indelévels. o nome comercial da empresa fabricante ou importador, e o número do CA.

4.4.4.2. NR9 - Riscos Ambientais

No capítulo "9.3.5.5." da NR9, que trata da utilização de EPI no âmbito do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, em seu item "a", diz, que dever-se-á prever a seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e á atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário.



4.4.5. Aspectos de Fabricação

4.4.5.1. Materiais

A definição do material que será confeccionado o EPI, deverá prever aspectos como o comportamento do produto durante sua vida e qual sua validade social e ecológica, assim orienta BONSIEPE (1978), dizendo “...o produto não pode estar desvinculado do contexto das interações existentes no ambiente”.

A raspa de couro é por vezes um material de fácil acesso e baixo custo, além de cumprir satisfatoriamente as necessidades de proteção.

4.4.5.2. Processos

A definição dos processos industriais a serem utilizados está atrelado ao tipo de material a ser empregado, COUTO (1992), dá o seu aval para determinar (Designer) os procedimentos industriais.

Os processos mais comuns na industrialização da raspa de couro, são os de corte, costura, arrebitemento e acabamento.



4.5. SÍNTESE

Apresenta nos Quadros a seguir algumas alternativas de solução do problema, sintetizando as observações executadas, depoimentos colhidos e bibliografia estudada.



QUADRO 43 - Proposta de Mangote nº 1

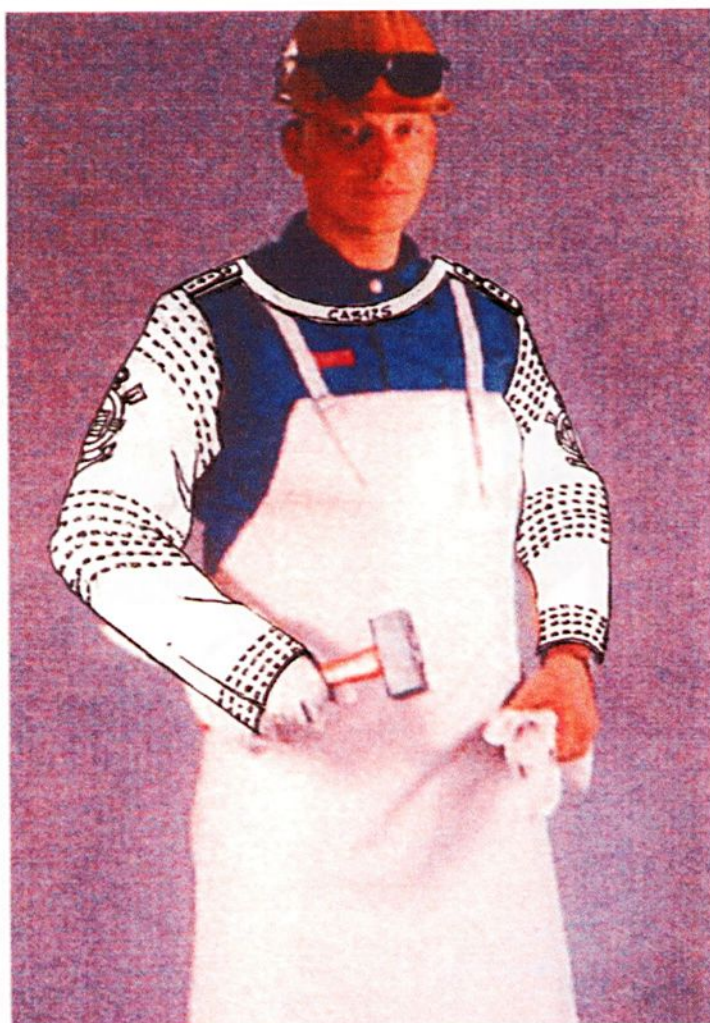


Figura 85 - Proposta de Mangote nº 1

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro costurado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Com regulagem de tamanho de ombro.
- Furos de ventilação nos punhos, cotovelos e ombros.
- Marcação a quente de escudo do time de futebol.
- Abertura nos punhos.

OBSERVAÇÕES

- Regulagem do tirante tipo "boné".
- Furos de ventilação de 4 x 2 mm.

QUADRO 44 - Proposta de Mangote nº 2

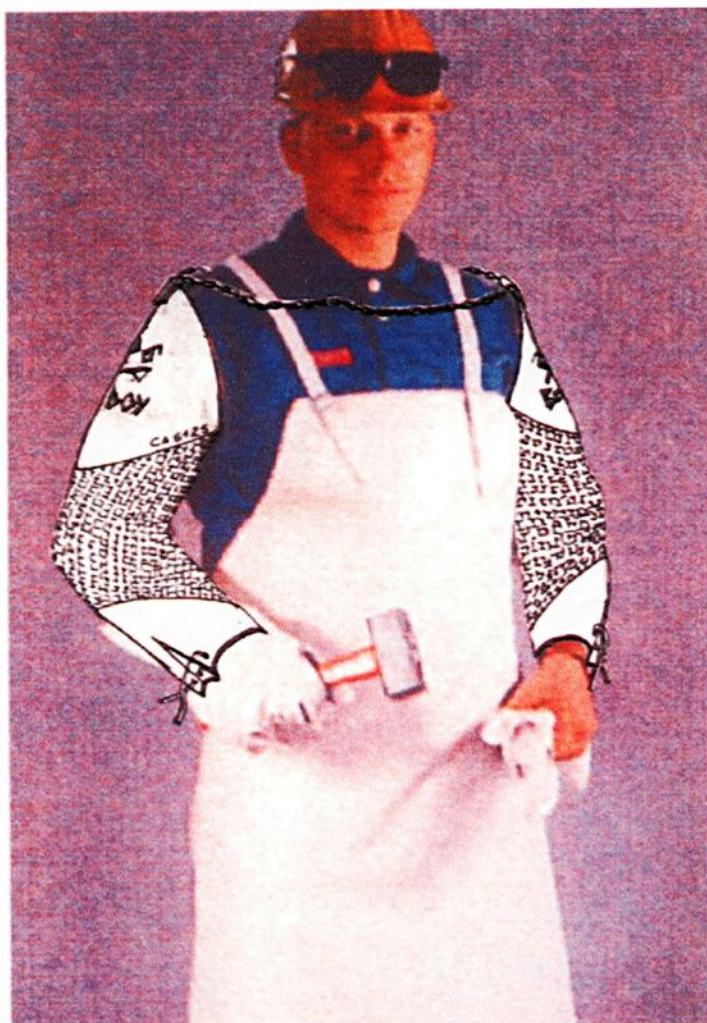


Figura 86 - Proposta de Mangote nº 2

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro, treliçado, costurado e arrebitado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Tirante em corrente metálica ajustável.
- Marcação a quente do logotipo "Bad boy" nos ante-braços.
- Regulagem nos punhos com furação e cadaço.

OBSERVAÇÕES

- Corrente metálica fornecida no tamanho único com possível diminuição de anéis.
- Tramas com tiras de 4 mm.

QUADRO 45 - Proposta de Mangote nº 3

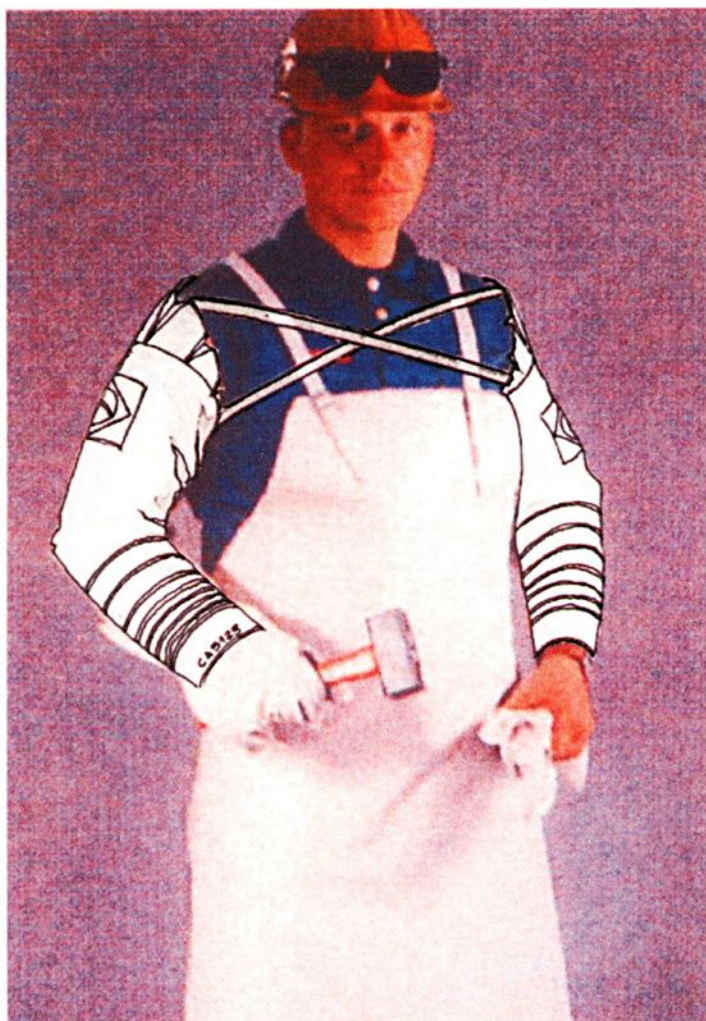


Figura 87 - Proposta de Mangote nº 3

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro costurado.

CARACTERÍSTICAS

- Tirante elástico em forma de "X".
- Tamanho único.
- Sem regulação de tamanho
- Bandeira aplicada nos Ante-braços em silk-screen.
- Faixas vermelhas em silk-screen nos punhos.
- Gáspea com pregas nos ombros.

OBSERVAÇÕES

- Tirante elástico de 20 mm de largura em tecido.
- Faixa dos braços, mais próximas perto do punho.

QUADRO 46 - Proposta de Mangote nº 4

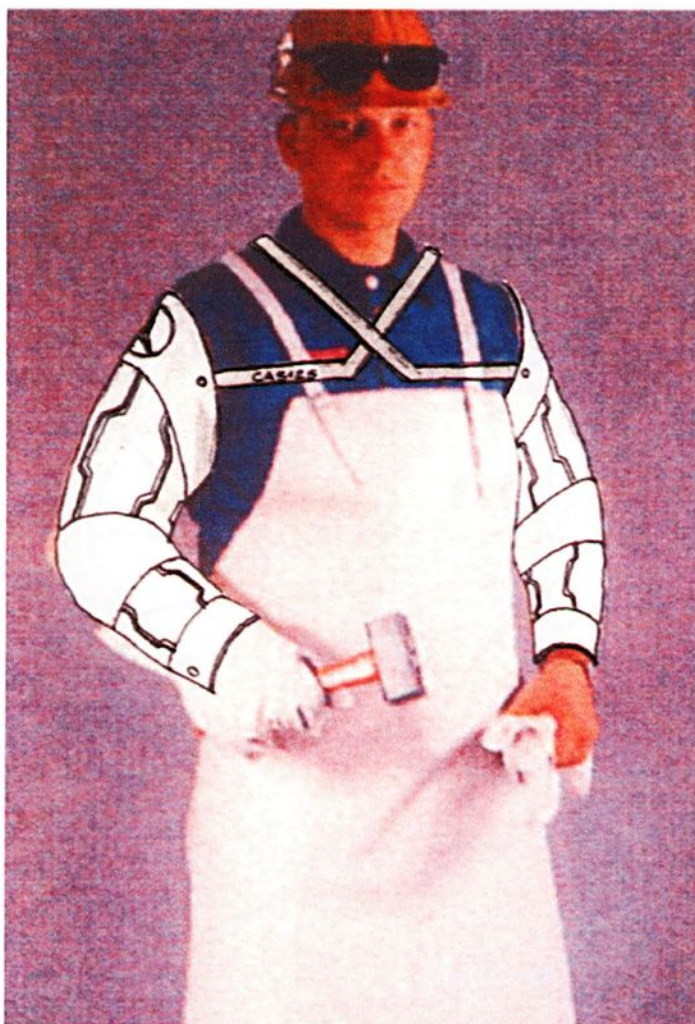


Figura 88 - Proposta de Mangote nº 4

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro com forro de algodão, colado, costurado e arrebitado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Duplo tirante transpassado.
- Sem regulação de tamanho
- Marcação à quente do logotipo da empresa nos ante-braços.
- Abertura nos punhos com botão de pressão.

OBSERVAÇÕES

- Área de ventilação no sentido longitudinal dos braços entre as tiras de raspa de couro.
 - Tirantes arrebitados.
-

QUADRO 47 - Proposta de Mangote nº 5

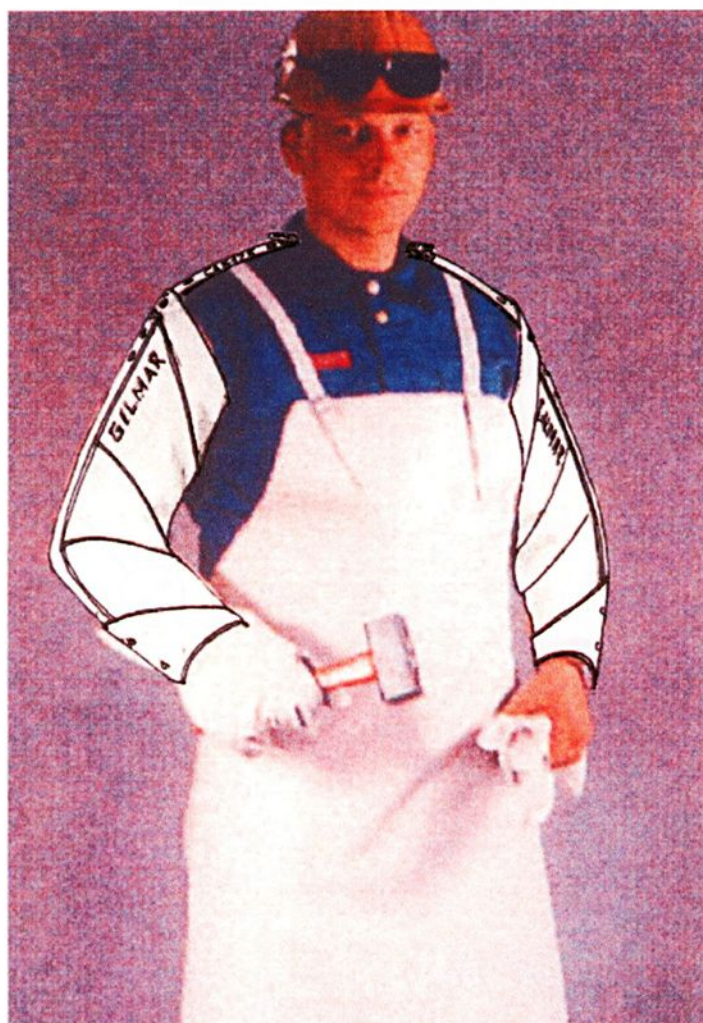


Figura 89 - Proposta de Mangote nº 5

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro, costurado e arrebitado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Com regulagens de tamanho no ombro.
- Tirante de raspa de couro com presilha.
- Marcação a quente do nome do usuário.

OBSERVAÇÕES

- Presilha metálica para fixação na gola da camisa.
- Manga em forma de espiral.

QUADRO 48 - Proposta de Mangote nº 6

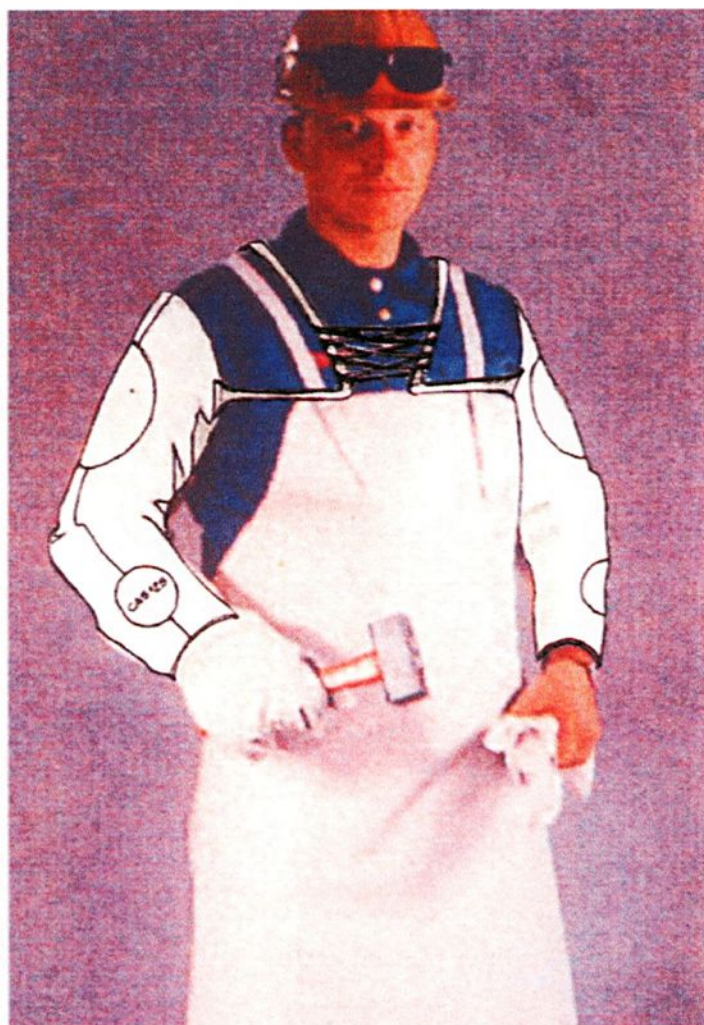


Figura 90 - Proposta de Mangote nº 6

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro, costurado e arrebitado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Com regulagens de tamanho.
- Tirante em couro rígido (sola).
- Cadeado trançado no peito.
- Sem regulagens no punho.

OBSERVAÇÕES

- Costura do lado de cima do braço.

QUADRO 49 - Proposta de Mangote nº 7

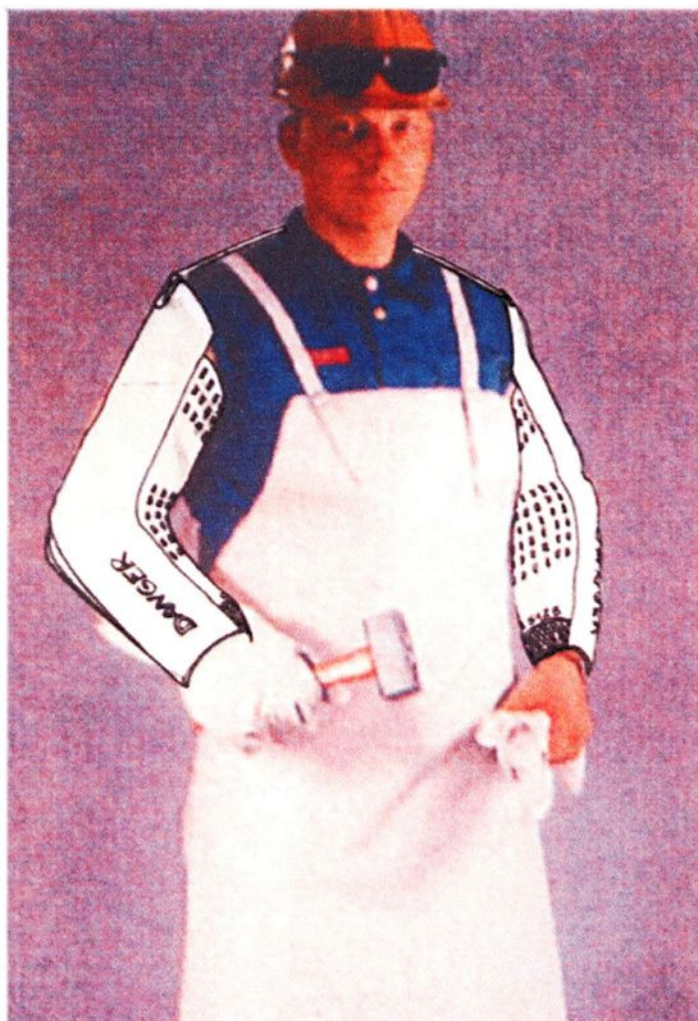


Figura 91 - Proposta de Mangote nº 7

DESCRIÇÃO

Mangote protetor de braço confeccionado em raspa de couro costurado.

CARACTERÍSTICAS

- Tamanho único.
- Pregas na parte externa da manga.
- Com regulagens de tamanho do ombro.
- Tirante em resina.
- Furos de ventilação na articulação do braço e axilas.
- Marcação a quente da palavra "Danger"
- Elásticos nos punhos.

OBSERVAÇÕES

- Furos de 4 x 2 mm.
- Varão/Tirante para ser cortado no tamanho desejado.

4.6. AVALIAÇÃO

Apresenta-se nos quadros à seguir, a avaliação das alternativas geradas em *Síntese*, assim como dos Atributos procurados e definidos anteriormente.



QUADRO 50 - Avaliação da Proposta nº 1



Figura 92 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 1

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	A proteção é executada pelo material empregado na confecção do mangote (raspa de couro), único senão fica por conta dos furos de ventilação.	Aceitável

QUADRO 50 - Avaliação da Proposta nº 1

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As regiões críticas do Equipamento são marcadas pelos furos de ventilação, mostrando que não é possível mergulhá-lo.	Bom
Configurações diferentes	A possibilidade de configurações diferentes fica por conta da diversidade de escudos de clubes de futebol.	Bom
Identificação Pessoal	Este é o principal atributo tratado nesta versão, pois além de propiciar identificação direta com o usuário, a questão do regionalismo é facilmente amenizada com a inserção de um escudo de clube regional.	Ótimo
Cobertura das Diferenças Antropométricas	A cobertura das diferenças de tamanho de ombro com regulagem, permanecendo a manga num tamanho único de largura e a possibilidade de dobrar a manga diminuindo o comprimento.	Ótimo
Obediência as Normas	A inserção do número de CA* em impressão à quente e indelével, na região frontal do pescoço, propiciando visualização imediata.	Bom
Descarte	Os materiais a serem descartados são os materiais de raspa de couro, os quais são orgânicos, portanto biodegradáveis e as regulagens tipo "boné", os quais são constituídos de polímeros, não biodegradáveis, mas pequenos.	Aceitável
Uso conjunto com outros EPIs	O uso em comum com outros EPIs (avental e luvas), são facilitados, pois além das mangas serem abertas, é possível tirar os mangotes sem tirar o avental e vice-versa.	Ótimo
Facilidade de Colocação	A ligação dos mangotes (direito e esquerdo) é feita por um aro independente vestido pela cabeça e de fácil acomodação.	Bom
Material de Fácil Obtenção	Os materiais empregados são de fácil obtenção e de baixo custo, sendo o principal a raspa de couro e os insertos plásticos de regulagem de tamanhos.	Ótimo
Troca Térmica	A troca térmica é favorecida pelos furos de ventilação e abertura nos punhos.	Ótimo

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho

QUADRO 51 - Avaliação da Proposta nº 2



Figura 93 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 2

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	O aspecto proteção é favorecido pelo uso da raspa de couro, mesmo com regiões (cotovelos) em "trama" de tiras.	Ótimo

QUADRO 51 - Avaliação da Proposta nº 2

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As limitações são marcadas pelo uso de trama de couro nos cotovelos e do cadarço de couro marcando a regulagem de punho.	Aceitável
Configurações diferentes	A possibilidade de configurações diferentes ficam apenas por conta da possibilidade de diferentes nós e laços nos punhos.	Aceitável
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal com o equipamento é tratada na forma de aplicação à quente de um logotipo "badboy", que remete as tendências de apliques em roupas atuais.	Bom
Cobertura das Diferenças Antropométricas	As regulagens inseridas nos punhos e na ligação dos mangotes, possibilitam a cobertura dos tamanhos de ombro e fechamento total na região dos punhos.	Bom
Obediência as Normas	A localização do número de CA* é feito em impressão à quente na mesma matriz do logotipo, sendo aplicado na região frontal do equipamento.	Bom
Descarte	Os materiais a serem descartados são os do corpo do mangote (raspa de couro) e a corrente (metálica) de ligação, a primeira facilmente extingüível, a segunda passível de reciclagem.	Bom
Uso conjunto com outros EPIs	O fechamento do punho favorece o uso conjunto com as luvas.	Ótimo
Facilidade de Colocação	A colocação não é prejudicada, pelo fato de que para tirar o avental não é necessário tirar o mangote.	Ótimo
Material de Fácil Obtenção	Os materiais são de fácil obtenção, sendo o mais difícil o "trançar" das tiras, formando um tecido de trama.	Aceitável
Troca Térmica	Este é o aspecto mais relevante nesta opção, sendo muito favorecida a troca térmica e pela ventilação propiciada pela trama de raspa de couro.	Ótimo

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho

QUADRO 52 - Avaliação da Proposta nº 3



Figura 94 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 3

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	A proteção é bem resolvida pelo fato de cobertura total do membro (braço) e fixação "firme" no corpo.	Ótimo

QUADRO 52 - Avaliação da Proposta nº 3

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As áreas críticas marcadas pelas faixas vermelhas convergentes no sentido dos punhos, marcam as mãos e antebraço como as áreas mais expostas ao risco e pela segurança do "abraço" conseguido através das tirantes elásticas.	Ótimo
Configurações diferentes	A configuração diferente para o mesmo equipamento poderia ser conseguida trocando-se as cores das faixas e também a bandeira.	Boa
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal é conseguida através da inserção de uma bandeira local ou nacional, símbolo cada vez mais usados nos diversos produtos.	Ótimo
Cobertura das Diferenças Antropométricas	A cobertura das diferenças antropométricas é propiciada pela elasticidade dos tirantes e pelos gáspeas nas extremidades das mangas.	Ótimo
Obediência as Normas	O número da CA* é impresso a quente na região frontal logo acima da Bandeira.	Ótimo
Descarte	Os materiais empregados são de fácil descarte, não tendo peças ou partes metálicas nem plásticas, somente raspa de couro e tecido elástico.	Bom
Uso conjunto com outros EPIs	O uso em conjunto com o avental e luvas, é viável sendo o mangote a primeira peça a ser vestida.	Aceitável
Facilidade de Colocação	Os tirantes elásticos favorecem a vestimenta do equipamento, além da abertura maior nas gáspeas.	Ótimo
Material de Fácil Obtenção	Os materiais empregados na confecção do equipamento são facilmente encontrados sendo os principais a raspa de couro e os tirantes elásticos.	Ótimo
Troca Térmica	A troca térmica fica um pouco prejudicada pela falta de respiros e nas regiões pintadas da manga.	Bom

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho



QUADRO 53 - Avaliação da Proposta nº 4



Figura 95 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 4

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	O aspecto proteção é executado pela cobertura total dos membros superiores.	Bom

QUADRO 53 - Avaliação da Proposta nº 4

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As áreas de limitações são demarcadas pelas aberturas entre as tiras de raspa de couro.	Aceitável
Configurações diferentes	Este aspecto pode ficar comprometido nesta versão pela impossibilidade de diferenciação ou personalização.	Ruim
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal pode ser conseguida na aplicação do logo da empresa na parte superior do equipamento.	Aceitável
Cobertura das Diferenças Antropométricas	As diferenças antropométricas são acomodadas pelas regulagens nos punhos e pelos tirantes independentes.	Aceitável
Obediência as Normas	A aplicação do número de CA* dar-se-á na parte frontal dos tirantes em ambos, na forma de carimbo.	Ótimo
Descarte	Os materiais empregados são biodegradáveis, fáceis de serem descartados.	Bom
Uso conjunto com outros EPIs	O uso em conjunto com o avental é mais viável, vestindo-o por cima dos "tirantes" e também os punhos ajustados para receber a luva.	Ótimo
Facilidade de Colocação	A facilidade de colocação é conseguida pela interdependência de ambos os mangotes e pelo ajuste de um botão nos punhos.	Ótimo
Material de Fácil Obtenção	Os materiais empregados são de fácil obtenção, sendo a raspa de couro usual, o forro de tecido de algodão e os tirantes de couro / sola.	Bom
Troca Térmica	A troca térmica ou ventilação é favorecida pelas aberturas entre as tiras longitudinais de raspa de couro.	Ótimo

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho

QUADRO 54 - Avaliação da Proposta nº 5



Figura 96 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 5

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	O aspecto proteção é executado pela cobertura total dos membros superiores.	Bom

QUADRO 54 - Avaliação da Proposta nº 5

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As limitações do equipamento são marcadas pelas aberturas entre as "espirais" de raspa de couro.	Bom
Configurações diferentes	A configuração diferente pode ser conseguida, fixando-se o tirante em outras partes da roupa ou uniforme.	Bom
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal ou personalização pode ser conseguida através da inserção do nome pessoal do usuário.	Ótimo
Cobertura das Diferenças Antropométricas	As diferenças de medidas antropométricas entre os usuários, são cobertas pela regulação da "tira" ou "cinta" longitudinal.	Bom
Obediência as Normas	A marcação do número da CA* será colocada na parte frontal do mangote na última seção da espiral (em cima).	Bom
Descarte	Os materiais a serem descartados são os da raspa de couro e duas pequenas garras - tipo crachá - os primeiros biodegradáveis e os últimos recicláveis.	Bom
Uso conjunto com outros EPIs	O uso em conjunto com luvas e avental é facilitado por não necessitar tirar o mangote para tirar o avental e pelos punhos ajustados para receber a Luva.	Ótimo
Facilidade de Colocação	A facilidade de colocação por um lado é facilitada pela simplicidade da "Garra", talvez dificulte o ajuste da espiral.	Bom
Material de Fácil Obtenção	Os materiais são de fácil obtenção sendo a raspa de couro e a "Garra" metálica, comuns no mercado.	Ótimo
Troca Térmica	A troca térmica é favorecida pelas regiões entre as espirais.	Ótimo

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho



QUADRO 55 - Avaliação da Proposta nº 6

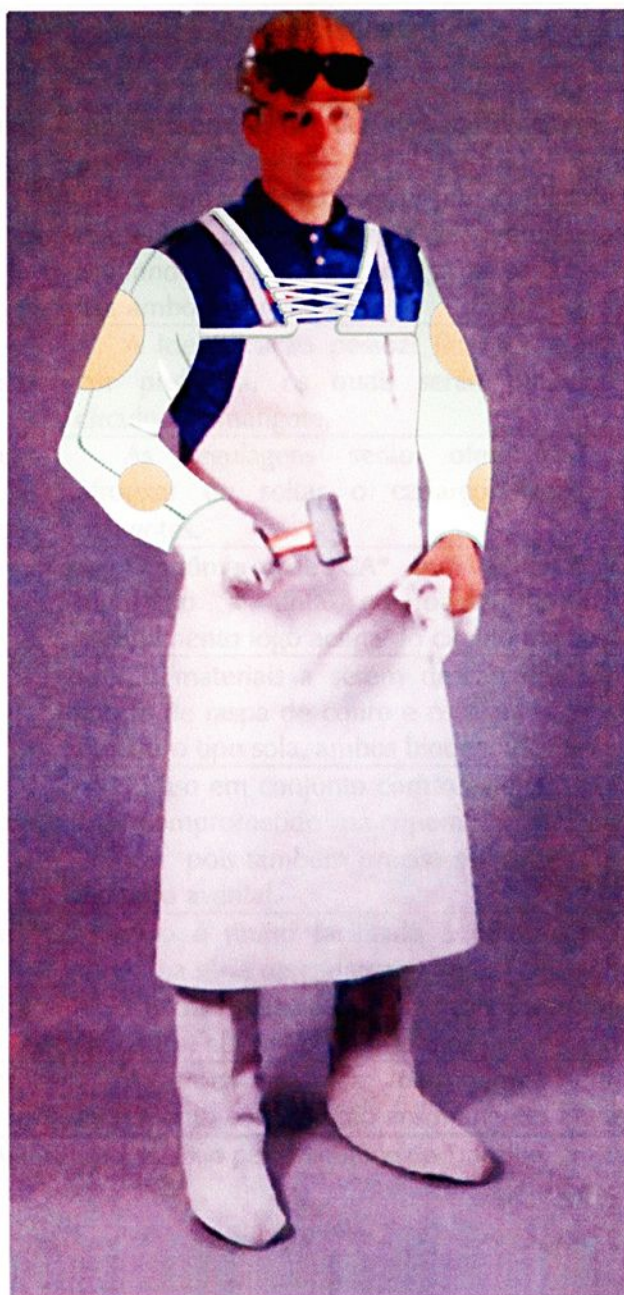


Figura 97 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 6

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	A proteção dos membros por inteiro é favorecida por uma manga totalmente fechada.	Ótimo

QUADRO 55 - Avaliação da Proposta nº 6

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As limitações do equipamento são mostradas pelos círculos alertando e chamando a atenção dos olhos.	Aceitável
Configurações diferentes	Podemos conseguir configurações diferentes com o mesmo equipamento, mudando a forma de trançar o cadarço que liga ambos os mangotes.	Bom
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal fica por conta da cor preferida, os quais serão pintados os círculos no mangote.	Bom
Cobertura das Diferenças Antropométricas	As regulagens serão oferecidas pelo afrouxar ou soltar o cadarço ligante dos mangotes.	Bom
Obediência as Normas	O número de CA* será aplicado com marcação a tinta na parte frontal do equipamento logo acima do círculo maior.	Ótimo
Descarte	Os materiais a serem descartados são as sobras de raspa de couro e os tirantes ou alças de couro tipo sola, ambos biodegradáveis.	Bom
Uso conjunto com outros EPIs	O uso em conjunto com o avental e a luva fica comprometido na operação de tirar e colocar pois também precisa ser colocado por cima do avental.	Ruim
Facilidade de Colocação	Não é muito facilitada a colocação pois tem uma série de cadarços a serem ajustados.	Ruim
Material de Fácil Obtenção	Os materiais são de fácil obtenção: raspa de couro, couro tipo sola e cadarços.	Bom
Troca Térmica	A troca térmica não tem nenhum incremento com relação aos mangotes atuais.	Aceitável

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho



QUADRO 56 - Avaliação da Proposta nº 7



Figura 98 - Avaliação da Proposta de Mangote nº 7

Requisito	Discussão	Conceito
Proteção do Usuário	A proteção do usuário é executada pela cobertura total dos membros superiores.	Ótimo

QUADRO 56 - Avaliação da Proposta nº 7

(continuação)

Requisito	Discussão	Conceito
Mostrar as Limitações do Equipamento	As áreas críticas do membro ou sujeito a riscos são marcados pela localização da palavra "Danger" no braço do usuário.	Ótimo
Configurações diferentes	A configuração diferente poderia ser conseguida no tamanho pessoal a ser cortado o varão flexível.	Aceitável
Identificação Pessoal	A Identificação pessoal é almejada através da inserção da palavra "Danger", em inglês, procurando uma identificação com produto importado.	Ótimo
Cobertura das Diferenças Antropométricas	A cobertura dos diferentes tamanhos de ombro se dá cortando o varão no tamanho desejado..	Ótimo
Obediência as Normas	A inserção do número de CA* na parte frontal do equipamento permite identificação rápida da norma do equipamento.	Ótimo
Descarte	O aspecto descarte fica prejudicado em parte pela inserção de um elemento (varão de nylon rígido) em plástico não biodegradável.	Ruim
Uso conjunto com outros EPIs	Os punhos ficam justos, facilitando a colocação das luvas e o uso do avental não fica comprometido, possibilitando-o tirá-lo sem mexer nos mangotes.	Ótimo
Facilidade de Colocação	Sua colocação tende a ser fácil, com um senão do ajuste do varão flexível.	Bom
Material de Fácil Obtenção	Os materiais são de fácil obtenção, sendo os principais a raspa de couro, o elástico para os punhos e o varão de "nylon" flexível.	Bom

* Certificado de Autorização, emitido pelo Ministério do Trabalho

4.7. DESENVOLVIMENTO

Neste tópico apresenta-se o refinamento das alternativas eleitas em *Avaliação*, a *Análise de Valor* destes, resultando em uma única proposta de solução, já na forma de protótipo, o resultado de sua aceitação entre os trabalhadores/usuários, assim como as alterações oriundas desta experiência.

4.7.1. Análise de Valor

Os Quadros 57 e 58, trazem as funções de cada componente das propostas de solução, assim como os valores arbitrados para estas funções, resultando em um valor total de troca do produto.



QUADRO 57 - Análise de Valor da Proposta Refinada 3A

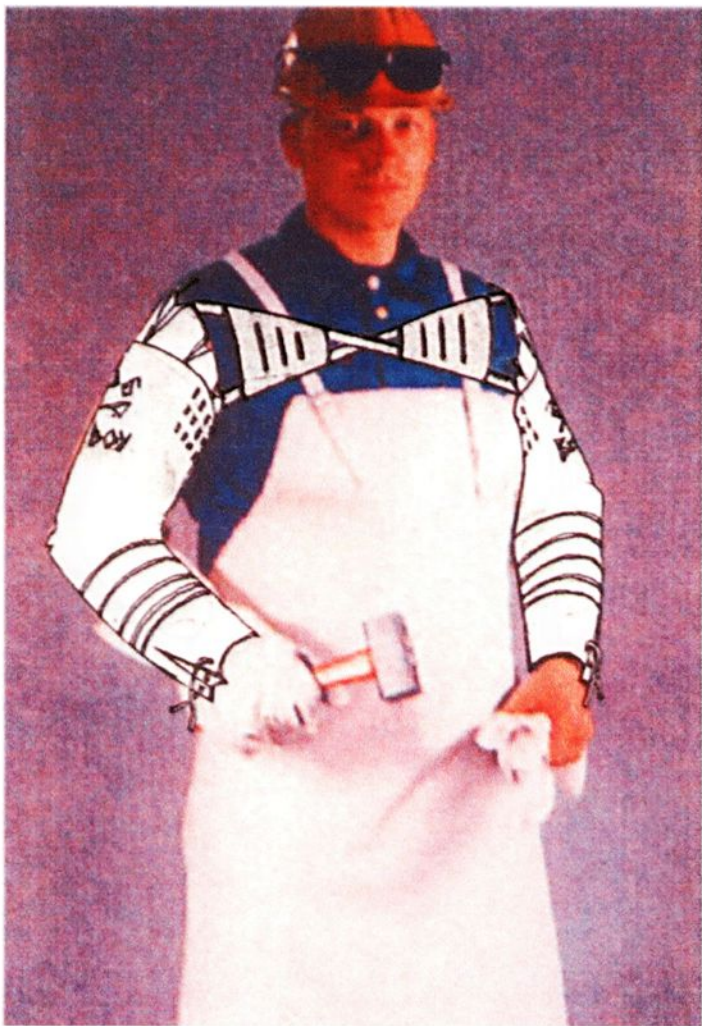


Figura 99 - Proposta Refinada 3A

Componentes	Função	Tipo	Custo*
Raspa de Couro	Efetuar Proteção	B	2,00
Cadarço	Fechar Punho	S	0,80
Linha de Costura	Fixar Partes	S	0,22
Furos	Trocar Calor	S	0,90
Impressões	Transmitir Mensagens	S	4,60
Elásticos	Permitir Regulagens	S	0,60
B = Função Básica S = Função Secundária		Total:	9,12
* Valores expressos em Reais			

QUADRO 58 - Análise de Valor da Proposta Refinada 7A

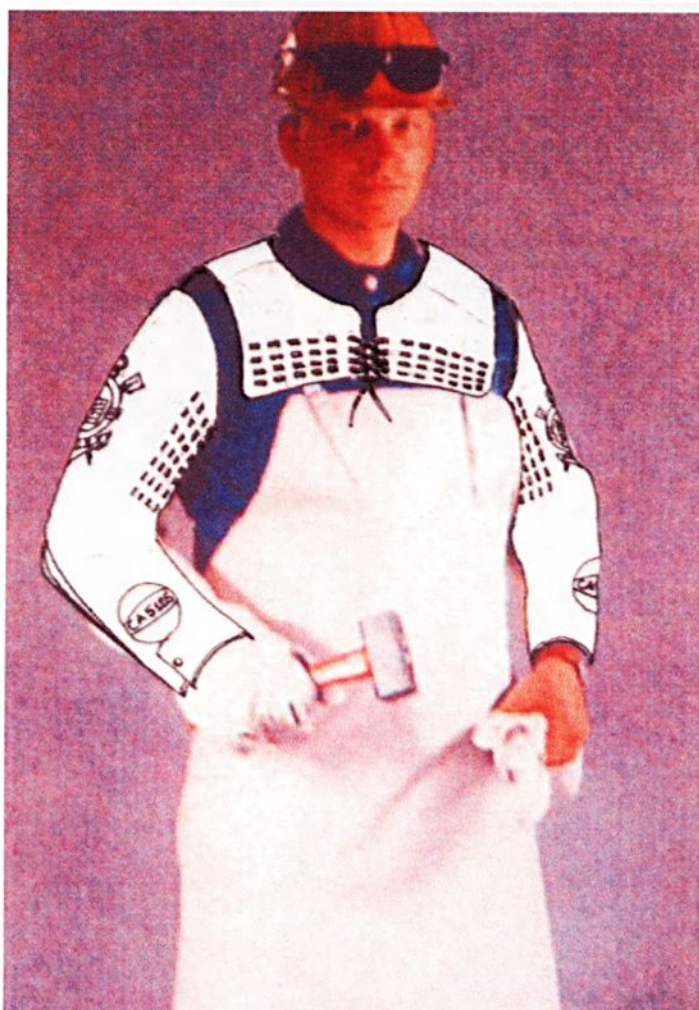


Figura 100 - Proposta Refinada 7A

Componentes	Função	Tipo	Custo*
Raspa de Couro	Efetuar Proteção	B	3,00
Cadarço	Permitir Regulagens	S	0,80
Linha de Costura	Fixar Partes	S	0,22
Botão	Fechar Punho	S	0,50
Furos	Trocar Calor	S	0,90
Impressões	Transmitir Mensagens	S	4,60
B = Função Básica S = Função Secundária		Total:	10,02

* Valores expressos em Reais

4.7.2. Protótipo

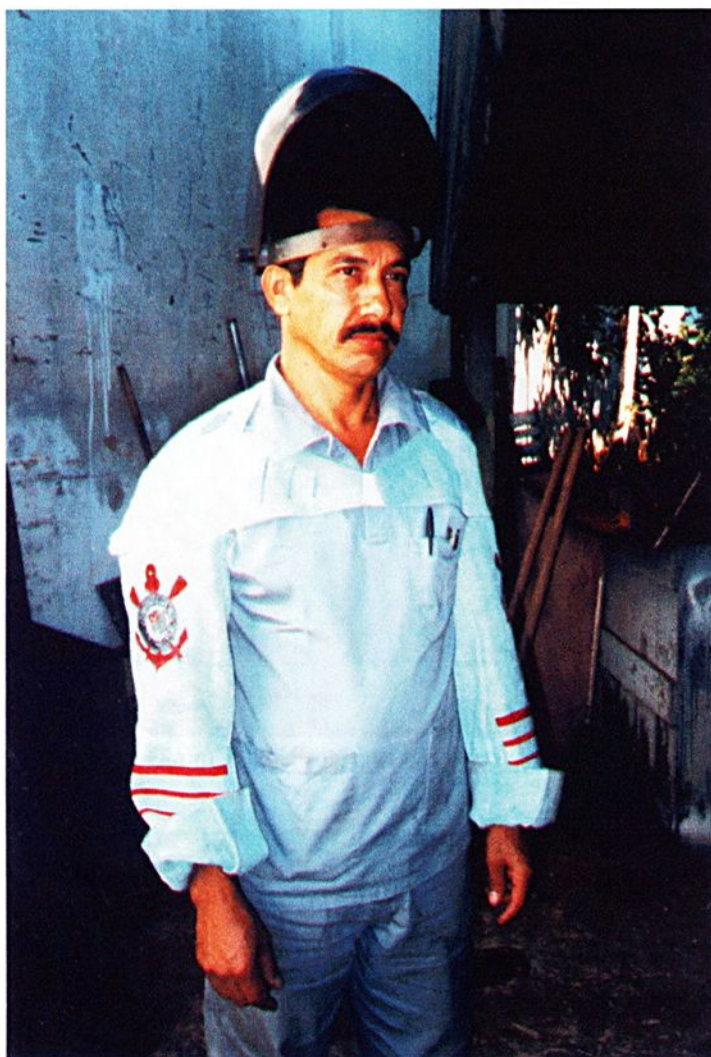


Figura 101 - Protótipo da Proposta

4.7.3. Experimento Entre os Usuários



Figura 102 - Protótipo em Uso (Frontal)



Figura 103 - Protótipo em Uso (Perfil)



Figura 104 - Protótipo em Uso (Movimento)

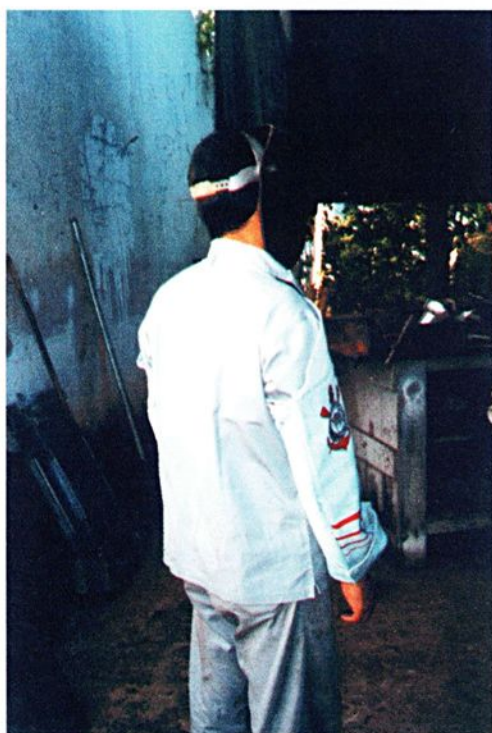


Figura 105 - Protótipo em Uso (Traseiro)

4.7.4. Alterações

Os principais aspectos a serem alterados, que se levantou entre os usuários de "Mangote", estão listados a seguir na forma de requisitos, os quais serão tratados na *Proposta Final*.

1. Diminuir "cunha" do punho
2. Diminuir tira do pescoço
3. Diminuir comprimento da manga
4. Elástico em forma de cunha no meio do peito
5. Usar linha de algodão na costura
6. Inserir elástico para fechamento do punho

4.7.5. Proposta Final



Figura 106 - Proposta Finalizada

CONCLUSÃO

5. CONCLUSÃO

A importância desta pesquisa reside no resgate após quatorze anos do trabalho de BONSIEPE & YAMADA (1984), é que se retoma a discussão da utilização do Design como elemento otimizador dos atuais EPIs, nosso tema recaiu sobre um deles: *os mangotes*, mas apenas como forma de experimentação das hipóteses levantadas em bibliografia, dentre elas:

Primeiro, após estudos, vislumbrou-se a possibilidade do Design descomplicar o objeto (mangote) através da eliminação de componentes e partes, os quais necessitavam de ajustes e manipulação fina, exemplo: fivelas, tirantes, etc.

Segundo, a possibilidade de um produto com Design nacional, feito com matéria-prima abundante e barata em nosso meio, descartando materiais caros de alta tecnologia, incompatíveis com nossa realidade econômica, como por exemplo o kevlar.

Terceiro, questões subjetivas como "gosto", ficaram atreladas a aspectos como a supressão do poder de escolha, os quais foram tratados na proposta de forma a possibilitar uma identificação pessoal com o objeto de uso.

Quarto, aspectos pertencentes as questões de conforto, que foram inseridos neste, potencialidades como a elasticidade no momento de movimento, assim como a facilitação da troca de calor para fora do corpo através de "janelas" e furos em



locais apropriados, com um desenho moderno e de fácil confecção.

Quinto, o uso foi facilitado não permitindo interferências entre os outros EPIs usados em conjunto com o "mangote", além de possibilitar ajustes (mangas) para as diferenças antropométricas.

Por último, absolutamente dentro das normas legais de segurança e compatíveis as nossas necessidades de proteção.

Em vistas dos resultados alcançados conclui que com um avanço pequeno que seja nesta área do conhecimento humano, deixa-se uma contribuição que deve inspirar outros a aprimorá-la até a fronteira da eliminação de quaisquer rejeição ao uso deste, que possa realmente suprir uma deficiência inata aos desafios do trabalho moderno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
E
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Norma NBR 5418 - Iluminâncias.* Rio de Janeiro, ABNT, 1980.

BONSIEPE, G.. *A função tecnológica do Desenho Industrial.*
Revista Brasileira de Tecnologia, Vol.15, no. 6 (nov./dez. - 1984) 18-23.

BONSIEPE, G.. *Teoria y práctica del diseño industrial.* Barcelona, Gustavo-Gilli, 1978.

BONSIEPE, G. & YAMADA, T.. *Estudos de projetos: prevenção de acidentes e componentes para edificações habitacionais.*
Brasília, CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BRASIL. *Consolidação das Leis Trabalho.* Lei no. 6514, de 22 de Dezembro de 1977 - NR 17 - Ergonomia.

BRASIL. *Consolidação das Leis Trabalho.* Lei no. 6514, de 22 de Dezembro de 1977 - NR 6 - EPI.

BRASIL. *Consolidação das Leis Trabalho.* Lei no. 6514, de 22 de Dezembro de 1977 - NR 9 - Riscos Ambientais.



CARVALHO, V. A. P.. *A percepção de compradores organizacionais quanto a imagem do país de origem dos produtos.* Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 1993. Dissertação de Mestrado.

COUTO, R. M. S.. *Reflexões sobre Design Social. Cadernos de Desenho Industrial PUC Rio.* Rio de Janeiro, 1a. edição, Nov. 1992.

FORNARI, Tulio. *Las funciones de la Forma.* Tilde Editores. Cidade do México, 1989.

FRANÇA, Valéria. *"Geração Mutante",* Rev. VEJA, nº 29, ano 29, 17.jul.96, Ed. 1453, Abril, São Paulo, pg.94-96.

FUNDACENTRO. *Equipamentos de Proteção Individual,* Ed. Rev., São Paulo, 1983, 92p., il.

INDUSTRIAL DESIGN WORKSHOP 2. *The Creative Process Behind Product Design,* Meisei Publications, Tokio, 1994, 232p.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. *Pesquisa Antropométrica e Biomecânica de operários da indústria de*



transformação - RJ - Vol. I e II, Ministério da Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1988.

RIBEIRO, H. P.. *O número de acidentes de trabalho no Brasil continua caindo: sonegação ou realidade?*, Banco de dados:SESI/DDP/CCT4/BAURU, no. 292, 8p., 1995.

RIBEIRO, H. P. & LACAZ, F. A. C. (org): *De que adoecem e morrem os trabalhadores.* DIESAT/IMESP, Ed., São Paulo, 1984.

RODRIGUES, Odair. *"Sindicato em campanha contra EPIs irregulares"*, Notícias-FIESP/CIESP/SESI/SENAI/IRS, no. 129, Nov.1995, p.39.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ADRIANO, S.** *Programas de Segurança diminuem números de acidentes de trabalho*, Diário de Bauru, Bauru, 16/Set/1997, p.32.
- ALVES, S..** *Conheça as etapas dos ensaios nos EPIs em couro*, Capa, Revista CIPA, São Paulo, no. 214, p.52-62, AnoXVIII, 1997.
- ALVES, S..** *Fabricantes de EPIs cobram ações imediatas do governo*, Destaques, Revista CIPA, São Paulo, no. 212, p.98, AnoXVIII, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.** *Norma NB 95 - Ruídos aceitáveis*. Rio de Janeiro, ABNT, 1966.
- BASILIO, P. M. A., CUIABANO, A. M. S. C., PASTURA, F.C.H..** *Banco de Dados Antropométrico - ERGOKIT*, Estudos em Design, v.2, n.2 - Anais P&D Design 94, Nov. 1994, p.19-32.
- BLAICH, R..** *Gerenciamento de Design Global*. São Paulo: FIESP/CIESP/ DETEC/NSI-DI, Philips do Brasil, 1989. 36p.



BRASIL. *Consolidação das Leis Trabalho.* Lei no. 6514, portaria no. 3214 - NR 15 - Atividades Insalubres.

BUENO, F. S.. *Minidicionário da Língua Portuguesa*, São Paulo: Editora FTD, s.d., 703p.

CIRLOT, J. E.. *Dicionário dos Símbolos*, São Paulo: Editora Moraes, 1984, 614p.

CSILLAG, J. M.. *Análise do Valor: Metodologia - Valor: Engenharia*, São Paulo: Atlas, 1991, 4a. edição, 376 p.

CONSULTORES DO IOB. *Equipamentos para trabalhador rural II*, O Estado de São Paulo, São Paulo, 8/Dez/1996, Tira-dúvidas, classificados, p.R4.

FELISBERTO, L. C., RODRIGUES, O. V., SILVA, J. C. P.. *Intervenção Ergonômica na empresa gráfica Souza Reis Ind. e Com. Ltda. - Setor de capas plásticas e Setor de capas de couro*, FAAC/UNESP, Bauru, Mar. 1997, 79p.

FERNANDES, J. C.. *Apostila desenvolvida para a disciplina "Metodologia do Ensino e da Pesquisa Científica" do Curso de Pós-graduação em Engenharia - Área de Concentração em*



Engenharia Industrial, Bauru, 1997, 50p. Apostila - Faculdade de Engenharia e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

FERREIRA, S. M. S. P. & KROEFF, M. S.. *Referências bibliográficas de documentos eletrônicos - Ensaios APB*, São Paulo: Associação Paulista de Bibliotecários, 1996, n.35 vol.I, 13p.

FERREIRA, S. M. S. P. & KROEFF, M. S.. *Referências bibliográficas de documentos eletrônicos - Ensaios APB*, São Paulo: Associação Paulista de Bibliotecários, 1996, n.35 vol.II, 17p.

FIESP/CIESP/SESI/SENAI/IRS. *Mapa de Riscos de acidentes do trabalho - Guia prático*, São Paulo, 1994, 65p.

FUOCO, Taís. *"O preço do descaso"*, Repórter FECESP, Federação dos Empregados no Comércio do Estado de São Paulo, São Paulo, n.86, Ano V, Novembro/95, p.10-12.

GUERRA, G. & SABOYA, L.. *Desenvolvimento de um Traje Especial (Fardamento de Serviços E.P.I.) para unidades de Bombeiros Vigille 5*, Estudos em Design, v.2, n.2 - Anais P&D Design 94, Nov. 1994, p.43-55.

LOBACH, B. *Diseño Industrial*. Barcelona, Ed. Gustavo Gilli S.A., 1981.



MAGALHÃES, C. F.. *"O Beneficiário do Produto e os papéis dos indivíduos na relação com os produtos industrializados" In: Anais P&D Design 94.* Rio: AEnd-BR, ano II, Vol. II, 1994, p.47-57.

MARTÃO, Waltair. *"O trabalhador na UTI",* Pesquisa, Jornal da Unesp, Julho/96, ano XI, n.104, pg.12.

MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas,* Lisboa-Portugal, Edições 70, 1993, 388p.

NERY, D.M. et alii. *CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes,* 26a. edição, São Paulo: FIESP/CIESP/SESI/SENAI/IRS, s.d., 170p.

O DESIGN da natureza (filme-vídeo). Londres: BBC, s.d., 180 min, color., son., VHS, v. o. inglesa, dublado.

PASTORE, K.. *Ciência faz moda: Tecidos inteligentes chegam as passarelas em roupas leves, macias e confortáveis,* Revista Veja, no. 6, ano 31, ed. 1533, 11/fev/98, p. 62-64

QUARANTE, Danielle. *Diseño Industrial - Elementos introductorios.* Barcelona: CEAC, 1992.



RIBEIRO, T. C. G. S., SOUZA, M. J., SOUZA, M. C. A. F..
Qualidade e Design: fatores para o aumento da competitividade no setor de equipamentos de proteção individual no trabalho, Capa, Revista CIPA, no. 228, ano XIX, 1998, p. 52-71

RISCOS PROFISSIONAIS na construção civil (filme-vídeo).
Direção de Deoglenes Montiucio, Gilberto Caetano, Maria Margarida Teixeira e Salim Amed Ali. São Paulo: FUNDACENTRO/Ministério do Trabalho, 1987, 45 min, color., son., VHS.

SAAD, Dr. Eduardo G.. *O Acidente do trabalho no Brasil de hoje*, Banco de Dados CTPI4 no.067, SESI/DDP/CCT 4/BAURU, 5p.

SABOYA, L. A.. *Geração de idéias em design. Informativo INT*. Rio de Janeiro, RJ, v.18, n.35, p.19-24, jan/abr.1986.

SIMON, A. T.. *Refrigerante para Usinagem: o Líquido é substituído pelo ar*, Revista Máquinas e Metais, Fev/1992, p.16-18.

SOARES, S. A. V. *O Corte sem cálculos - sua técnica e sua arte*, São Paulo: Editora Ana-Rosa, vol. 2, s.d., 94p.



SUCURSAL BRASÍLIA. *Número de acidentes tem queda de 4% conclui INSS.* Folha de São Paulo, São Paulo, 24/Jul/1998, dinheiro, p.2.

TARRIO, C.. *As Cores da Morte*, Revista Terra, no. 5, ano 5, ed. 49, Maio/96, p.60-65

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas, Editora UNESP. *Normas para publicações da UNESP.* Dissertações e Teses. São Paulo: Editora UNESP, 1994. v. 4, 93p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas, Editora UNESP. *Normas para publicações da UNESP.* Referências bibliográficas. São Paulo: Editora UNESP, 1994. v. 2, 60p.

Available from Word Wide Web:

<URL:<http://www.abraseg.com/leg-6514.html>>

Available from Word Wide Web:

<URL:<http://www.dupont.com/afs/kfeatures.html>>



Available from Word Wide Web:

<URL:<http://www.luvamac.com.br/pag1h.html>>

Available from Word Wide Web:

<URL:[http://www.microsul.com.br/iluminando/iluminação interna.html](http://www.microsul.com.br/iluminando/iluminação_interna.html)>

Available from Word Wide Web:

<URL:http://www.mtb.gov.br/legi/nrs/nrs_idx.html>

ANEXOS



ANEXO A - Questionários de Levantamento de Problemas



QUESTIONÁRIO

Nome: OSVALDO BARBOSA DE SOUZA

Função: SOLDADOR MIG

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☒ Sim

☐ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

- | | |
|---|---|
| ☒ Conforto | ☐ Beleza |
| ☒ Segurança | ☐ Leveza |
| ☒ Facilidade de colocação | ☐ Outro. Qual? _____ |

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ☐ Desconforto | ☐ Insegurança |
| ☐ Pesado | ☐ Feio |
| ☐ Difícil de colocar | ☐ Outro? _____ |

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

- | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ Preto | ☐ Amarelo | ☐ Outro? _____ |
| ☒ Azul | ☐ Vermelho | |

Material?

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ☐ Nylon | ☒ Raspa/couro | ☐ Outro? _____ |
| ☐ Saco de estopa | ☐ Brim | |

Tamanho?

- | | | |
|--------------------------------|--|---|
| ☐ Único | ☐ Vários tamanhos | ☒ c/ regulagens |
|--------------------------------|--|---|

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Nada há declarar

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: ANGELIN LEITE DA SILVA

Função: SOLDADOR

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☒ Sim

☐ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

☒ Conforto

☐ Beleza

☒ Segurança

☐ Leveza

☒ Facilidade de colocação

☐ Outro. Qual? _____

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

☐ Desconforto

☐ Insegurança

☐ Pesado

☐ Feio

☐ Difícil de colocar

☐ Outro? _____

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

☐ Preto

☐ Amarelo

☐ Outro? _____

☒ Azul

☐ Vermelho

Material?

☐ Nylon

☐ Raspa/couro

☐ Outro? _____

☐ Saco de estopa

☒ Brim

Tamanho?

☐ Único

☐ Vários tamanhos

☒ c/ regulagens

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Nada há declarar

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: ADÃO CLAUDIO ROBIN

Função: TÊC. SEGURANÇA

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☐ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes E cumprir o disposto na legislação de segurança

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☐ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim

☐ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

- | | |
|--|---|
| ☐ Conforto | ☐ Beleza |
| ☒ Segurança | ☐ Leveza |
| ☐ Facilidade de colocação | ☐ Outro. Qual? <u>Os demais aspectos citados</u>
deve ser melhorado |

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ☒ Desconforto | ☐ Insegurança |
| ☒ Pesado | ☐ Feio |
| ☐ Difícil de colocar | ☐ Outro? _____ |

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| ☐ Preto | ☐ Amarelo | ☐ Outro? <u>Utilizar uma cor clara</u> |
| ☐ Azul | ☐ Vermelho | |

Material?

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| ☐ Nylon | ☐ Raspa/couro | ☐ Outro? <u>Não utilizar material</u>
de fácil combustão.
- Usar material que permita
troca térmica. |
| ☐ Saco de estopa | ☐ Brim | |

Tamanho?

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| ☐ Único | ☒ Vários tamanhos | ☐ c/ regulagens |
|--------------------------------|---|--|

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Os mangotes devem ser melhorados os seguintes aspectos: serem leves, permitir troca térmica, melhorar o visual (isto permite maior aceitação), e ter facilidade de colocação.

Na concepção de mangotes alguns cuidados deve-se ter com o material a ser utilizado: material não pode ser de fácil combustão, evitar material derivado do petróleo; (em caso de queimaduras ele adere na pele).

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: FERNANDO CHAGA

Função: SOLDADOR

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☐ Sim

☒ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim

☒ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

- | | |
|--|---|
| ☐ Conforto | ☐ Beleza |
| ☒ Segurança | ☐ Leveza |
| ☐ Facilidade de colocação | ☐ Outro. Qual? _____ |

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ☒ Desconforto | ☐ Insegurança |
| ☐ Pesado | ☐ Feio |
| ☐ Difícil de colocar | ☐ Outro? _____ |

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

- | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ☒ Preto | ☐ Amarelo | ☐ Outro? _____ |
| ☐ Azul | ☐ Vermelho | |

Material?

- | | | |
|---|---|---|
| ☐ Nylon | ☒ Raspa/couro | ☐ Outro? <u>NAPA</u> |
| ☐ Saco de estopa | ☐ Brim | |

Tamanho?

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| ☐ Único | ☒ Vários tamanhos | ☒ c/ regulagens |
|--------------------------------|---|---|

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Os mangote deveria ser com casa ou cascetes para aberturas nas mangas das camisa.

O sistema de correia são muito desconfortave.

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: VALDIR LOURENÇO

Função: SOLDADOR MIG

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim

☒ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

☒ Conforto

☐ Beleza

☒ Segurança

☐ Leveza

☒ Facilidade de colocação

☐ Outro. Qual? _____

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

☐ Desconforto

☐ Insegurança

☐ Pesado

☐ Feio

☐ Difícil de colocar

☐ Outro? _____

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

☐ Preto

☐ Amarelo

☐ Outro? CINZA

☐ Azul

☐ Vermelho

Material?

☐ Nylon

☒ Raspa/couro

☐ Outro? _____

☐ Saco de estopa

☐ Brim

Tamanho?

☐ Único

☐ Vários tamanhos

☒ c/ regulagens

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Nada há declarar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: JOSÉ CASSIANO CARLOS FILHO

Função: SOLDADOR MIG

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim

☒ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

☐ Conforto

☐ Beleza

☒ Segurança

☒ Leveza

☒ Facilidade de colocação

☐ Outro. Qual? _____

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

☒ Desconforto

☐ Insegurança

☐ Pesado

☐ Feio

☐ Difícil de colocar

☐ Outro? _____

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

☐ Preto

☐ Amarelo

☐ Outro? _____

☒ Azul

☐ Vermelho

Material?

☐ Nylon

☒ Raspa/couro

☐ Outro? _____

☐ Saco de estopa

☐ Brim

Tamanho?

☐ Único

☐ Vários tamanhos

☒ c/ regulagens

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Nada há declarar

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: JOSÉ FERREIRA

Função: SOLDADOR MIG

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☒ Sim

☐ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

- | | |
|---|---|
| ☐ Conforto | ☐ Beleza |
| ☒ Segurança | ☒ Leveza |
| ☒ Facilidade de colocação | ☐ Outro. Qual? _____ |

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ☐ Desconforto | ☐ Insegurança |
| ☐ Pesado | ☐ Feio |
| ☐ Difícil de colocar | ☐ Outro? _____ |

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

- | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ Preto | ☐ Amarelo | ☐ Outro? _____ |
| ☒ Azul | ☐ Vermelho | |

Material?

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ☐ Nylon | ☒ Raspa/couro | ☐ Outro? _____ |
| ☐ Saco de estopa | ☐ Brim | |

Tamanho?

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| ☐ Único | ☒ Vários tamanhos | ☐ c/ regulagens |
|--------------------------------|---|--|

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Considera os mangotes satisfatório.

Obrigado.

QUESTIONÁRIO

Nome: ABEL VALDEMAR DA SILVA

Função: SOLDADOR MIG

Marque uma ou mais opções!

1. Você faz uso do mangote nas operações que exigem proteção dos membros superiores?

☒ Sim

☐ Não

2. Você acha importante o uso deste? Porque?

☒ Evitar acidentes

☐ Seguir a orientação da CIPA

☐ Proteção nos dias de frio

☐ Resguardar a roupa de baixo ou o uniforme

3. Quando você está usando o mangote, você circula por outros setores que não o lugar onde está se executando a operação que exige tal proteção?

☒ Sim

☐ Não

4. Alguém nota que você está usando proteção e ainda faz algum comentário, brincadeira ou chacota por causa disto?

☐ Sim

☒ Não

5. Aponte três principais virtudes nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de manutenção?

☐ Conforto

☐ Beleza

☒ Segurança

☒ Leveza

☒ Facilidade de colocação

☐ Outro. Qual? _____

6. Aponte agora três principais defeitos nos atuais mangotes utilizados por você nas operações de solda, usinagem, etc...

☐ Desconforto

☐ Insegurança

☐ Pesado

☐ Feio

☐ Difícil de colocar

☐ Outro? _____

7. Aponte como seria o mangote ideal para você, com relação a:

Cor?

☐ Preto

☐ Amarelo

☐ Outro? _____

☒ Azul

☐ Vermelho

Material?

☐ Nylon

☐ Raspa/couro

☐ Outro? _____

☐ Saco de estopa

☒ Brim

Tamanho?

☒ Único

☐ Vários tamanhos

☐ c/ regulagens

8. Faça as observações que julgar necessárias para a melhoria dos atuais Mangotes de proteção?

Nada há declarar

Obrigado.

ANEXO B - Normas e Legislações

Lei no. 6514, de 22 de Dezembro de 1977

Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho Presidente da República. faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1o. O Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-lei No. 5.452, de 1o. de maio de 1943, passa a vigorar com a seguinte redação:

Capítulo V - DA SEGURANÇA E DA MEDICINA DO TRABALHO

Seção I - Disposições Gerais

Art. 154 A observância, em todos os locais de trabalho, do disposto neste Capítulo, não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos Estados ou Municípios em que se situem os respectivos estabelecimentos, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho.

Art. 155 Incumbe ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho:

I estabelecer, nos limites de sua competência, normas sobre a aplicação dos preceitos deste Capítulo, especialmente os referidos no art. 200;

II coordenar, orientar, controlar e supervisionar a fiscalização e as demais atividades relacionadas com a segurança e a medicina do trabalho em todo o território nacional, inclusive a Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho;

III conhecer, em última instância, dos recursos, voluntários ou de ofício, das decisões proferidas pelos Delegados Regionais do Trabalho, em matéria de segurança e medicina do trabalho.

Art. 156 Compete especialmente às Delegacias Regionais do Trabalho, nos limites de sua jurisdição:

I - promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho;

II adotar as medidas que se tornem exigíveis, em virtude das disposições deste Capítulo, determinando as obras e reparos que, em qualquer local de trabalho, se façam necessárias;

III impor as penalidades cabíveis por descumprimento das normas constantes deste Capítulo, nos termos do art. 201.

Art. 157 Cabe às empresas:

I cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;

II instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Art. 158 Cabe aos empregados:

I observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções de que trata o item II do artigo anterior;

II colaborar com a empresa na aplicação dos dispositivos deste Capítulo.

Parágrafo Único - Constitui ato faltoso do empregado a recusa injustificada:

- a) à observância das instruções expedidas pelo empregador na forma do item II do artigo anterior;
- b) ao uso dos equipamentos de proteção individual fornecidos pela empresa.

Art. 159 Mediante convênio autorizado pelo Ministro do Trabalho, poderão ser delegadas a outros órgãos federais, estaduais ou municipais atribuições de fiscalização ou orientação às empresas quanto ao cumprimento das disposições constantes deste Capítulo.

Seção II - DA INSPEÇÃO PRÉVIA E DO EMBARGO OU INTERDIÇÃO

Art. 160 Nenhum estabelecimento poderá iniciar suas atividades sem prévia inspeção e aprovação das respectivas instalações pela autoridade regional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho.

§ 1o. Nova inspeção deverá ser feita quando ocorrer modificação substancial nas instalações, inclusive equipamentos, que a empresa fica obrigada a comunicar, prontamente, à Delegacia Regional do Trabalho.

§ 2o. É facultado às empresas solicitar prévia aprovação, pela Delegacia Regional do Trabalho, dos projetos de construção e respectivas instalações.

Art. 161 O Delegado Regional do Trabalho, à vista do laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar obra; indicando na decisão, tomada com a brevidade que a ocorrência exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de infortúnios de trabalho.

§ 1o. As autoridades federais, estaduais e municipais darão imediato apoio às medidas determinadas pelo Delegado Regional do Trabalho.

§ 2o. A interdição ou embargo poderão ser requeridos pelo serviço competente da Delegacia Regional do Trabalho e, ainda, por agente da inspeção do trabalho ou por entidade sindical.

§ 3o. Da decisão do Delegado Regional do Trabalho poderão os interessados recorrer, no prazo de 10 (dez) dias, para o órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho, ao qual será facultado dar efeito suspensivo ao recurso.

§ 4o. Responderão por desobediência, além das medidas penais cabíveis, quem, após determinada a interdição ou embargo, ordenar ou permitir o funcionamento do estabelecimento ou de um dos seus setores, a utilização de máquina ou equipamento, ou o prosseguimento de obra, se, em consequência, resultarem danos a terceiros.

§ 5o. O Delegado Regional do Trabalho, independente de recursos, e após laudo técnico do serviço competente, poderá levantar a interdição.

§ 6o. Durante a paralisação dos serviços, em decorrência da interdição ou embargo, os empregados receberão os salários como se estivessem em efetivo exercício.

Seção III - DOS ÓRGÃO DE SEGURANÇA E DE MEDICINA DO TRABALHO NAS EMPRESAS

Art. 162 As empresas, de acordo com normas a serem expedidas pelo Ministério do Trabalho, estarão obrigadas a manter serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho.

Parágrafo Único - As normas a que se refere este artigo estabelecerão :

- a) classificação das empresas segundo o número de empregados e a natureza do risco de suas atividades;



- b) o número mínimo de profissionais especializados exigido de cada empresa, segundo o grupo em que se classifique, na forma da alínea anterior;
- c) a qualificação exigida para os profissionais em questão e o seu regime de trabalho;
- d) as demais características e atribuições dos serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho, nas empresas.

Art. 163 Será obrigatória a constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), de conformidade com instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho, nos estabelecimentos ou locais de obra nelas especificadas.

Parágrafo Único - O Ministério do Trabalho regulamentará as atribuições, a composição e o funcionamento das CIPAs.

Art. 164 Cada CIPA será composta de representantes da empresa e dos empregados, de acordo com os critérios que vierem a ser adotados na regulamentação de que trata o parágrafo único do artigo anterior.

§ 1o. Os representantes dos empregadores, titulares e suplentes, serão por eles designados.

§ 2o. Os representantes dos empregados, titulares e suplentes, serão eleitos em escrutínio secreto, do qual participem, independentemente de filiação sindical, exclusivamente os empregados interessados.

§ 3o. O mandato dos membros eleitos da CIPA terá a duração de 1 (um) ano, permitida uma reeleição.

§ 4o. O disposto no parágrafo anterior não se aplicará ao membro suplente que, durante o seu mandato, tenha participado de menos da metade do número de reuniões da CIPA.

§ 5o. O empregador designará, anualmente, dentre os seus representantes, o Presidente da CIPA e os empregados elegerão, dentre eles, o Vice-Presidente.

Art. 165 Os titulares da representação dos empregados nas CIPAs não poderão sofrer despedida arbitrária, entendendo-se como tal a que não se fundar em motivo disciplinar, técnico, econômico ou financeiro.

Parágrafo Único - Ocorrendo a despedida, caberá ao empregador, em caso de reclamação à Justiça do Trabalho, comprovar a existência de qualquer dos motivos mencionados neste artigo, sob pena de ser condenado a reintegrar o empregado.

Seção IV - DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Art. 166 A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados.

Art. 167 O equipamento de proteção só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.

Seção V DAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDICINA DO TRABALHO

Art. 168 Será obrigatório o exame médico do empregado, por conta do empregador.

§ 1o. Por ocasião da admissão, o exame médico obrigatório compreenderá investigação clínica e, nas localidades em que houver, abreuografia.

§ 2o. Em decorrência da investigação clínica ou da abreuografia, outros exames complementares poderão ser exigidos, a critério médico, para apuração da capacidade ou aptidão física e mental do empregado para a função que deva exercer.

§ 3o. O exame médico será renovado, de seis em seis meses, nas atividades e operações insalubres, e, anualmente, nos demais casos. A abreuografia será repetida a cada dois anos.

§ 4o. O mesmo exame médico de que trata o Par. 1o. será obrigatório por ocasião da cessação do contrato de trabalho, nas atividades, a serem discriminadas pelo Ministério do Trabalho, desde que o último exame tenha sido realizado há mais de 90 (noventa) dias.

§ 5o. Todo estabelecimento deve estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros médicos.

Art. 169 Será obrigatória a notificação das doenças profissionais e das produzidas em virtude de condições especiais de trabalho, comprovadas ou objeto de suspeita, de conformidade com as instruções expedidas pelo Ministério do Trabalho.

Seção VI DAS EDIFICAÇÕES

Art. 170 As edificações deverão obedecer aos requisitos técnicos que garantam perfeita segurança aos que nelas trabalhem.

Art. 171 Os locais de trabalho deverão ter, no mínimo, 3 (três) metros de pé direito, assim considerada a altura livre do piso ao teto.

Parágrafo Único - Poderá ser reduzido esse mínimo desde que atendidas as condições de iluminação e conforto térmico compatíveis com a natureza do trabalho, sujeitando-se tal redução ao controle do órgão competente em matéria de segurança e medicina do trabalho.

Art. 172 Os pisos dos locais de trabalho não deverão apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais.

Art. 173 As aberturas nos pisos e paredes serão protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou de objetos.

Art. 174 As paredes, escadas, rampas de acesso, passarelas, pisos, corredores, coberturas e passagens dos locais de trabalho deverão obedecer às condições de segurança e de higiene do trabalho estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e manter-se em perfeito estado de conservação e limpeza.

Seção VII - DA ILUMINAÇÃO

Art. 175 Em todos os locais de trabalho deverá haver iluminação adequada, natural ou artificial, apropriada à natureza da atividade.

§ 1o. A iluminação deverá ser uniformemente distribuída, geral e difusa, a fim de evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

§ 2o. O Ministério do Trabalho estabelecerá os níveis mínimos de iluminamento a serem observados.

Seção VIII - DO CONFORTO TÉRMICO

Art. 176 Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado.

Parágrafo Único - A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

Art. 177 Se as condições de ambiente se tornarem desconfortáveis, em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimenta adequada para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra as radiações térmicas.

Art. 178 As condições de conforto térmico dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro dos limites fixados pelo Ministério do Trabalho.



Seção IX - DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Art. 179 O Ministério do Trabalho disporá sobre as condições de segurança e as medidas especiais a serem observadas relativamente a instalações elétricas, em qualquer das fases de produção, transmissão, distribuição ou consumo de energia.
- Art. 180 Somente profissional qualificado poderá instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas.
- Art. 181 Os que trabalharem em serviços de eletricidade ou instalações elétricas devem estar familiarizados com os métodos de socorro a acidentados por choque elétrico.

Seção X - DA MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS

- Art. 182 O Ministério do Trabalho estabelecerá normas sobre:
- I as precauções de segurança na movimentação de materiais nos locais de trabalho, os equipamentos a serem obrigatoriamente utilizados e as condições especiais a que estão sujeitas a operação e a manutenção desses equipamentos, inclusive exigências de pessoal habilitado;
 - II as exigências similares relativas ao manuseio e à armazenagem de materiais, inclusive quanto às condições de segurança e higiene relativas aos recipientes e locais de armazenagem e os equipamentos de proteção individual;
 - III a obrigatoriedade de indicação de carga máxima permitida nos equipamentos de transporte, dos avisos de proibição de fumar e de advertência quanto à natureza perigosa ou nociva à saúde das substâncias em movimentação ou em depósito, bem como das recomendações de primeiros socorros e de atendimento médico e símbolo de perigo, segundo padronização internacional, nos rótulos dos materiais ou substâncias armazenados ou transportados;
- Parágrafo Único - As disposições relativas ao transporte de materiais aplicam-se, também, no que couber, ao transporte de pessoas nos locais de trabalho.
- Art. 183 As pessoas que trabalharem na movimentação de materiais deverão estar familiarizados com os métodos racionais de levantamento de cargas.

Seção XI DAS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

- Art. 184 As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de partida e parada e outros que se fizerem necessários para a prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental.
- Parágrafo Único - É proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.
- Art. 185 Os reparos, limpeza e ajustes somente poderão ser executados com as máquinas paradas, salvo se o movimento for indispensável à realização do ajuste.
- Art. 186 O Ministério do Trabalho estabelecerá normas adicionais sobre proteção e medidas de segurança na operação de máquinas e equipamentos, especialmente quanto à proteção das partes móveis, distância entre estas, vias de acesso às máquinas e equipamentos de grandes dimensões, emprego de ferramentas, sua adequação e medidas de proteção exigidas quando motorizadas ou elétricas.

Seção XII - DAS CALDEIRAS, FORNOS E RECIPIENTES SOB PRESSÃO



Art. 187 As caldeiras, equipamentos e recipientes em geral que operam sob pressão deverão dispor de válvulas e outros dispositivos de segurança, que evitem seja ultrapassada a pressão interna de trabalho compatível com a sua resistência.

Parágrafo Único - O Ministério do Trabalho expedirá normas complementares quanto à segurança das caldeiras, fornos e recipientes sob pressão, especialmente quanto ao revestimento interno, à localização, à ventilação dos locais e outros meios de eliminação de gases ou vapores prejudiciais à saúde, e demais instalações ou equipamentos necessários à execução segura das tarefas de cada empregado.

Art. 188 As caldeiras serão periodicamente submetidas a inspeções de segurança, por engenheiro ou empresa especializada, inscritos no Ministério do Trabalho, de conformidade com as instruções que, para esse fim, forem expedidas.

§ 1o. Toda caldeira será acompanhada de "Prontuário", com documentação original do fabricante, abrangendo, no mínimo: especificação técnica, desenhos, detalhes, provas e testes realizados durante a fabricação e a montagem, características funcionais e a pressão máxima de trabalho permitida (PMT), esta última indicada, em local visível, na própria caldeira.

§ 2o. O proprietário de caldeira deverá organizar, manter atualizado e apresentar, quando exigido pela autoridade competente, o Registro de Segurança, no qual serão anotadas, sistematicamente, as indicações das provas efetuadas, inspeções, reparos e quaisquer outras ocorrências.

§ 3o. Os projetos de instalação de caldeiras, fornos e recipientes sob pressão deverão ser submetidos à aprovação prévia do órgão regional competente em matéria de segurança do trabalho.

Seção XIII - DAS ATIVIDADES INSALUBRES OU PERIGOSAS

Art. 189 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.

Art. 190 O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Parágrafo Único - As normas referidas neste artigo incluirão medidas de proteção do organismo do trabalhador nas operações que produzem aerodispersóides tóxicos, irritantes, alergênicos ou incômodos.

Art. 191 A eliminação ou a neutralização da insalubridade ocorrerá:

I com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

II com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Parágrafo Único - Caberá às Delegacias Regionais do Trabalho, comprovada a insalubridade, notificar as empresas, estipulando prazos para sua eliminação ou neutralização, na forma deste artigo.

Art. 192 O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

- Art. 193 São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.
- § 1o. O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado um adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa.
- § 2o. O empregado poderá optar pelo adicional de insalubridade que porventura lhe seja devido.
- Art. 194 O direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física, nos termos desta Seção e das normas expedidas pelo Ministério do Trabalho.
- Art. 195 A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho.
- § 1o. É facultado às empresas e aos sindicatos das categorias profissionais interessadas requererem ao Ministério do Trabalho a realização de perícia em estabelecimento ou setor deste, com o objetivo de caracterizar e classificar ou delimitar as atividades insalubres ou perigosas.
- § 2o. Argüida em juízo insalubridade ou periculosidade, seja por empregado, seja por Sindicato em favor de grupo de associados, o juiz designará perito habilitado na forma deste artigo, e, onde não houver, requisitará perícia ao órgão competente do Ministério do Trabalho.
- § 3o. O disposto nos parágrafos anteriores não prejudica a ação fiscalizadora do Ministério do Trabalho, nem a realização ex-offício da perícia.
- Art. 196 Os efeitos pecuniários decorrentes do trabalho em condições de insalubridade ou periculosidade serão devidos a contar da data da inclusão da respectiva atividade nos quadros aprovados pelo Ministério do Trabalho, respeitadas as normas do artigo 11.
- Art. 197 Os materiais e substâncias empregados, manipulados ou transportados nos locais de trabalho, quando perigosos ou nocivos à saúde, devem conter, no rótulo, sua composição, recomendações de socorro imediato e o símbolo de perigo correspondente, segundo a padronização internacional.
- Parágrafo Único - Os estabelecimentos que mantenham as atividades previstas neste artigo afixarão, nos setores de trabalho atingidos, avisos ou cartazes, com advertência quanto aos materiais e substâncias perigosos ou nocivos à saúde.

Seção XIV DA PREVENÇÃO DA FADIGA

- Art. 198 É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher.
- Parágrafo Único - Não está compreendida na proibição deste artigo a remoção de material feita por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou quaisquer outros aparelhos mecânicos, podendo o Ministério do Trabalho, em tais casos, fixar limites diversos, que evitem sejam exigidos do empregado serviços superiores às suas forças.
- Art. 199 Será obrigatória a colocação de assentos que assegurem postura correta ao trabalhador, capazes de evitar posições incômodas ou forçadas, sempre que a execução da tarefa exija que trabalhe sentado.
- Parágrafo Único - Quando o trabalho deva ser executado de pé, os empregados terão à sua disposição assentos para serem utilizados nas pausas que o serviço permitir.

Seção XV - DAS OUTRAS MEDIDAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO

Art. 200 Cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer disposições complementares às normas de que trata este Capítulo, tendo em vista as peculiaridades de cada atividade ou setor de trabalho, especialmente sobre:

I medidas de prevenção de acidentes e os equipamentos de proteção individual em obras de construção, demolição ou reparos;

II depósitos, armazenagem e manuseio de combustíveis, inflamáveis e explosivos, bem como trânsito e permanência nas áreas respectivas;

III trabalho em escavações, túneis, galerias, minas e pedreiras, sobretudo quanto à prevenção de explosões, incêndios, desmoronamentos e soterramentos, eliminação de poeiras, gases, etc. e facilidades de rápida saída dos empregados;

IV proteção contra incêndio em geral e as medidas preventivas adequadas, com exigências ao especial revestimento de portas e paredes, construção de paredes contra-fogo, diques e outros

anteparos, assim como garantia geral de fácil circulação, corredores de acesso e saídas amplas e protegidas, com suficiente sinalização;

V proteção contra insolação, calor, frio, umidade e ventos, sobretudo no trabalho a céu aberto, com provisão, quanto a este, de água potável, alojamento e profilaxia de endemias;

VI proteção do trabalhador exposto a substâncias químicas nocivas, radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações e trepidações ou pressões anormais ao ambiente de trabalho, com especificação das medidas cabíveis para eliminação ou atenuação desses efeitos, limites máximos quanto ao tempo de exposição, à intensidade da ação ou de seus efeitos sobre o organismo do trabalhador, exames médicos obrigatórios, limites de idade, controle permanente dos locais de trabalho e das demais exigências que se

façam necessárias;

VII higiene nos locais de trabalho, com discriminação das exigências, instalações sanitárias, com separação de sexos, chuveiros, lavatórios, vestiários e armários individuais, refeitórios ou condições de conforto por ocasião das refeições, fornecimento de água potável, condições de limpeza dos locais de trabalho e modo de sua execução, tratamento de resíduos industriais;

VIII emprego das cores nos locais de trabalho, inclusive nas sinalizações de perigo.

Parágrafo Único - Tratando-se de radiações ionizantes e explosivos, as normas a que se referem este artigo serão expedidas de acordo com as resoluções a respeito adotadas pelo órgão técnico.

Seção XVI - DAS PENALIDADES

Art. 201 As infrações ao disposto neste Capítulo relativas à medicina do trabalho serão punidas com multa de 30 (trinta) a 300 (trezentas) vezes o valor de referência previsto no artigo 2o, parágrafo único, da Lei no 6.205, de 29 de abril de 1975, e as concernentes à segurança do trabalho com multa de 50 (cinquenta) a 500 (quinhentas) vezes o mesmo valor.

Parágrafo Único - Em caso de reincidência, embaraço ou resistência à fiscalização, emprego de artifício ou simulação com objetivo de fraudar a lei, a multa será aplicada em seu valor máximo.

Art. 202 A retroação dos efeitos pecuniários decorrentes do trabalho em condições de insalubridade ou periculosidade, de que trata o artigo 196 da Consolidação das Leis

do Trabalho, com a nova redação dada por esta Lei, terá como limite a data da vigência desta Lei, enquanto não decorridos 2 (dois) anos da sua vigência.

Art. 203 As disposições contidas nesta Lei aplicam-se, no que couber, aos trabalhadores avulsos, às entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos das respectivas categorias profissionais.

§ 1o. Ao Delegado de Trabalho Marítimo ou ao Delegado Regional do Trabalho, conforme o caso, caberá promover a fiscalização do cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho em relação ao trabalhador avulso, adotando as medidas necessárias inclusive as previstas na Seção II, do Capítulo V, do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, com a redação que lhe for conferida pela presente Lei.

§ 2o. Os exames de que tratam os Par. 1 e 3 do art. 168 da Consolidação das Leis do Trabalho, com a redação desta Lei, ficarão a cargo do Instituto Nacional de Assistência Médica de Previdência Social - INAMPS, ou dos serviços médicos das entidades sindicais correspondentes.

Art. 204 O Ministro do Trabalho relacionará os artigos do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, cuja aplicação será fiscalizada exclusivamente por engenheiros de segurança e médicos do trabalho.

Art. 205 Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogados os artigos 202 a 223 da Consolidação das Leis do Trabalho; a Lei no 2.573, de 15 de agosto de 1955; o Decreto-lei no 389, de 26 de dezembro de 1968 e demais disposições em contrário.

ERNESTO GEISEL
Presidente da República



NR 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI (1006.000-7)

6.1. Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI todo dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador.

6.2. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

a) sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho; (106.001-5 / I2)

b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; (106.002-3 / I2)

c) para atender a situações de emergência. (106.003-1 / I2) 6.3. Atendidas as peculiaridades de cada atividade profissional e respeitando-se o disposto no item 6.2, o empregador deve fornecer aos trabalhadores os seguintes EPI:

I - Proteção para a cabeça:

a) protetores faciais destinados à proteção dos olhos e da face contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas;

b) óculos de segurança para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos, provenientes de impacto de partículas;

c) óculos de segurança, contra respingos, para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos e metais em fusão;

d) óculos de segurança para trabalhos que possam causar irritação nos olhos, provenientes de poeiras;

e) óculos de segurança para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações perigosas;

f) máscaras para soldadores nos trabalhos de soldagem e corte ao arco elétrico;

g) capacetes de segurança para proteção do crânio nos trabalhos sujeitos a:

1. agentes meteorológicos (trabalhos a céu aberto);

2. impactos provenientes de quedas, projeção de objetos ou outros;

3. queimaduras ou choque elétrico.

II - Proteção para os membros superiores:

Luvas e/ou mangas de proteção e/ou cremes protetores devem ser usados em trabalhos em que haja perigo de lesão provocada por:

1. materiais ou objetos escoriantes, abrasivos, cortantes ou perfurantes;

2. produtos químicos corrosivos, cáusticos, tóxicos, alergênicos, oleosos, graxos, solventes orgânicos e derivados de petróleo;

3. materiais ou objetos aquecidos;

4. choque elétrico;

5. radiações perigosas;

6. frio;

7. agentes biológicos.

III - Proteção para os membros inferiores:

a) calçados de proteção contra riscos de origem mecânica;

b) calçados impermeáveis para trabalhos realizados em lugares úmidos, lamacentos ou encharcados;

c) calçados impermeáveis e resistentes a agentes químicos agressivos;

d) calçados de proteção contra riscos de origem térmica;

e) calçados de proteção contra radiações perigosas;

f) calçados de proteção contra agentes biológicos agressivos;

g) calçados de proteção contra riscos de origem elétrica;

h) perneiras de proteção contra riscos de origem mecânica;



- i) perneiras de proteção contra riscos de origem térmica;
- j) perneiras de proteção contra radiações perigosas.

IV - Proteção contra quedas com diferença de nível:

- a) cinto de segurança para trabalho em altura superior a 2 (dois) metros em que haja risco de queda;
- b) cadeira suspensa para trabalho em alturas em que haja necessidade de deslocamento vertical, quando a natureza do trabalho assim o indicar;
- c) trava-queda de segurança acoplada ao cinto de segurança ligado a um cabo de segurança independente, para os trabalhos realizados com movimentação vertical em andaimes suspensos de qualquer tipo.

V - Proteção auditiva

Protetores auriculares para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído seja superior ao estabelecido na NR 15, Anexos I e II.

VI - Proteção respiratória, para exposições a agentes ambientais em concentrações prejudiciais à saúde do trabalhador, de acordo com os limites estabelecidos na NR 15:

- a) respiradores contra poeiras, para trabalhos que impliquem produção de poeiras;
- b) máscaras para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jateamento de areia;
- c) respiradores e máscaras de filtro químico para exposição a agentes químicos prejudiciais à saúde;
- d) aparelhos de isolamento (autônomos ou de adução de ar), para locais de trabalho onde o teor de oxigênio seja inferior a 18 (dezoito) por cento em volume.

VII - Proteção do tronco

Aventais, jaquetas, capas e outras vestimentas especiais de proteção para trabalhos em que haja perigo de lesões provocadas por:

- 1. riscos de origem térmica;
- 2. riscos de origem radioativa;
- 3. riscos de origem mecânica;
- 4. agentes químicos;
- 5. agentes meteorológicos;
- 6. umidade proveniente de operações de lixamento a água ou outras operações de lavagem.

VIII - Proteção do corpo inteiro

Aparelhos de isolamento (autônomos ou de adução de ar) para locais de trabalho onde haja exposição a agentes químicos, absorvíveis pela pele, pelas vias respiratórias e digestivas, prejudiciais à saúde.

IX - Proteção da pele

Cremes protetores

Os cremes protetores só poderão ser postos à venda ou utilizados como equipamentos de proteção individual, mediante o Certificado de Aprovação - CA do Ministério do Trabalho, para o que serão enquadrados nos seguintes grupos:

- a) Grupo 1 - água-resistente - são aqueles que, quando aplicados à pele do usuário, não são facilmente removíveis com água;
- b) Grupo 2 - óleo-resistente - são aqueles que, quando aplicados à pele do usuário, não são facilmente removíveis na presença de óleos ou substâncias apolares;
- c) Grupo 3 - cremes especiais - são aqueles com indicações e usos definidos e bem especificados pelo fabricante.

Para a obtenção do Certificado de Aprovação - CA, o fabricante deverá apresentar os documentos previstos na NR 6, além dos seguintes procedimentos, exigências e laudos técnicos emitidos por laboratórios qualificados:

- 1. Comprovante laboratorial sobre a capacidade de proteção do creme produzido, informando através do teste de solubilidade ou equivalente, o grupo ao qual se integra: se água-resistente; óleo-resistente ou creme especial.



2. Relatório e garantia de que o creme não causa irritação, sensibilização da pele e de que não interfere no sistema termo-regulador humano.
3. Cópia da publicação do registro do creme protetor no órgão de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, conforme previsto na Lei no 6.360, de 23 de setembro de 1976.
4. Laudo laboratorial comprovando que o creme não tem ação reagente ou catalisadora em contato com as substâncias para as quais se destina proteger.
5. Cópia da anotação de responsabilidade técnica - ART de profissional responsável pela produção e controle da qualidade do produto.
6. Cópia do registro no Ministério do Trabalho como Fabricante - CRF ou o de Importador - CRI.
- 6.3.1. O empregado deve trabalhar calçado, ficando proibido uso de tamancos, sandálias e chinelos. (106.004-0 / I1)
- 6.3.1.1. Em casos especiais, poderá a autoridade regional do MTb permitir o uso de sandálias, desde que a atividade desenvolvida não ofereça riscos à integridade física do trabalhador.
- 6.3.2. O Ministério do Trabalho - MTb poderá determinar o uso de outros EPI, quando julgar necessário.
- 6.3.3. Os EPI mencionados nas alíneas "e" e "f" do inciso I - Proteção para cabeça, do item 6.3, devem possuir lentes ou placas filtrantes para radiações visível (luz), ultravioleta e infravermelha, cujas tonalidades devem obedecer ao disposto no Quadro I, anexo. (103.005-8 / I2)
- 6.4. A recomendação ao empregador, quanto ao EPI adequado ao risco existente em determinada atividade, é de competência:
 - a) do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT;
 - b) da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, nas empresas desobrigadas de manter o SESMT.
- 6.4.1. Nas empresas desobrigadas de possuir CIPA, cabe ao empregador, mediante orientação técnica, fornecer e determinar o uso do EPI adequado à proteção da integridade física do trabalhador.
- 6.5. O EPI, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser colocado à venda, comercializado ou utilizado, quando possuir o Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo Ministério do Trabalho e da Administração - MTA, atendido o disposto no subitem 6.9.3. (106.006-6 / I2)
- 6.6. Obrigações do empregador.
- 6.6.1. Obriga-se o empregador quanto ao EPI a:
 - a) adquirir o tipo adequado à atividade do empregado; (106.007-4 / I2)
 - b) fornecer ao empregado somente EPI aprovado pelo MTA e de empresas cadastradas no DNSST/MTA; (106.008-2 / I4)
 - c) treinar o trabalhador sobre o seu uso adequado; (106.009-0 / I1)
 - d) tornar obrigatório o seu uso; (106.010-4 / I2)
 - e) substituí-lo, imediatamente, quando danificado ou extraviado; (106.011-2 / I2)
 - f) responsabilizar-se pela sua higienização e manutenção periódica; (106.012-0 / I1)
 - g) comunicar ao MTA qualquer irregularidade observada no EPI. (106.013-9 / I1)
- 6.7. Obrigações do empregado.
- 6.7.1. Obriga-se o empregado, quanto ao EPI, a:
 - a) usá-lo apenas para a finalidade a que se destina;
 - b) responsabilizar-se por sua guarda e conservação;
 - c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso.
- 6.8. Obrigações do fabricante e do importador.
- 6.8.1. O fabricante nacional ou o importador obrigam-se, quanto ao EPI, a:
 - a) comercializar ou colocar à venda somente o EPI, portador de CA; (106.014-7 / I3)



b) renovar o CA, o Certificado de Registro de Fabricante - CRF e o Certificado de Registro de Importador - CRI subitem

6.8.4, quando vencido o prazo de validade estipulado pelo MTA; (106.015-5 / 14)

c) requerer novo CA, quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado; (106.016-3 / 12)

d) responsabilizar-se pela manutenção da mesma qualidade do EPI padrão que deu origem ao Certificado de Aprovação - CA; (106.017-1 / 11)

e) cadastrar-se junto ao MTA, através do DNSST. (106.018-0 / 11)

6.8.2. Para obter o CA, o fabricante nacional ou o importador, devidamente cadastrados, deverão requerer ao Ministério do Trabalho e da Administração - MTA a aprovação e o registro do EPI.

6.8.3. O requerimento para a aprovação e registro do EPI de fabricação nacional deve ser instruído com os seguintes elementos:

a) cópia do Certificado de Registro de Fabricante - CRF atualizado;

b) memorial descritivo do EPI, incluindo, no mínimo, as suas características técnicas principais, os materiais empregados na sua fabricação e o uso a que se destina;

c) laudo de ensaio do EPI emitido por laboratório devidamente credenciado pelo DNSST;

d) cópia do alvará de localização do estabelecimento ou licença de funcionamento atualizada.

6.8.3.1. Ao DNSST fica reservado o direito de solicitar amostra do EPI, marcada com o nome do fabricante e o número de referência, além de outros requisitos para a sua aprovação, quando julgar necessário.

6.8.3.2. O requerimento para a aprovação e registro do EPI importado deve ser instruído com os seguintes elementos:

a) cópia do Certificado de Registro de Importador - CRI ou Certificado de Registro de Fabricante - CRF;

b) memorial descritivo do EPI importado, em língua portuguesa, incluindo as suas características técnicas,

os materiais empregados na sua fabricação, o uso a que se destina e suas principais restrições;

c) laudo de ensaio do EPI, emitido por laboratório devidamente credenciado pelo DNSST;

d) cópia do registro no Departamento de Comércio Exterior - DECEX;

e) cópia do alvará de localização do estabelecimento ou licença de funcionamento atualizada.

6.8.4. As empresas nacionais fabricantes de EPI, ou as pessoas jurídicas que promovam a importação de EPI de origem estrangeira, deverão ser cadastradas no Ministério do Trabalho e da Administração - MTA, através do Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador - DNSST, que expedirá o Certificado de Registro do Fabricante - CRF e o Certificado de Registro de Importador - CRI.

6.8.4.1. O cadastramento de empresa nacional e a expedição do Certificado serão procedidos mediante a apresentação do Anexo I, devidamente preenchido e acompanhado de requerimento dirigido ao DNSST, juntando cópias dos documentos abaixo relacionados:

a) contrato social em que esteja expresso ser um dos objetivos sociais da empresa a fabricação de EPI e sua última alteração ou consolidação;

b) Cadastro Geral de Contribuinte - CGC atualizado;

c) Inscrição Estadual;

d) Inscrição Municipal atualizada;

e) Certidão Negativa de Débito - CND-MPS/INSS;

f) Certidão de Regularidade Jurídico-Fiscal - CRJF;

g) alvará de localização do estabelecimento ou licença de funcionamento atualizada.

6.8.4.2. O cadastramento de empresa que promova a importação de EPI de origem estrangeira, não-possuidora de CRF, e a expedição de Certificado de Registro de Importador - CRI serão procedidos mediante apresentação do Anexo II devidamente preenchido e acompanhado de requerimento dirigido ao DNSST, juntando cópia dos documentos abaixo



relacionados:

- a) registro no Departamento de Comércio Exterior - DECEX;
- b) Certidão Negativa de Débito - CND-MPS/INSS;
- c) Certidão de Regularidade Jurídico-Fiscal - CRJF;
- d) alvará de localização do estabelecimento ou licença de funcionamento atualizada;
- e) comprovação de que está em condições de cumprir o disposto no art. 32 da Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990 - Código de Defesa do Consumidor, quando a natureza do EPI importado exigir.

6.8.5. O requerimento que não satisfizer as exigências dos itens 6.8.3, 6.8.3.2, 6.8.4.1 e 6.8.4.2 deverá ser regularizado dentro de 60 (sessenta) dias, sob pena de arquivamento do processo.

6.8.6. O fabricante é responsável pela manutenção da mesma qualidade do EPI padrão que deu origem ao CA.

6.9. Certificado de Aprovação - CA.

6.9.1. O CA de cada EPI, para fins de comercialização, terá validade de 5 (cinco) anos, podendo ser renovado, obedecido o disposto nos subitens 6.8.3 e 6.8.3.2.

6.9.2. À SSMT fica reservado o direito de estabelecer prazos inferiores ao citado no subitem 6.9.1, desde que as características do EPI assim o exijam.

6.9.3. Todo EPI deverá apresentar, em caracteres indelévels bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante ou importador e o número de CA. (106.019-8 / 11)

6.10. Competência do Ministério do Trabalho - MTb.

6.10.1. Cabe ao MTb, através da SSMT:

- a) receber, examinar, aprovar e registrar o EPI;
- b) credenciar órgãos federais, estaduais, municipais e instituições privadas a realizar pesquisas, estudos e ensaios necessários, a fim de avaliar a eficiência, durabilidade e comodidade do EPI;
- c) elaborar normas técnicas necessárias ao exame e aprovação do EPI;
- d) emitir ou renovar o CA, CRF e o CRI;
- e) cancelar o CA, CRF e o CRI;
- f) fiscalizar a qualidade do EPI.

6.10.2. Compete ao MTb, através das DRT ou DTM:

- a) orientar as empresas quanto ao uso do EPI, quando solicitado ou nas inspeções de rotina;
- b) fiscalizar o uso adequado e a qualidade do EPI;
- c) recolher amostras de EPI e encaminhar à SSMT;
- d) aplicar as penalidades cabíveis pelo descumprimento desta NR.

6.10.3. O DNSST, quando julgar necessário, poderá exigir do fabricante ou importador que o EPI seja comercializado com as devidas instruções técnicas, orientando sua operação, manutenção, restrição e demais referências ao seu uso.

6.11. Fiscalização para controle de qualidade do EPI.

6.11.1. A fiscalização para controle de qualidade de qualquer tipo de EPI deve ser feita pelos agentes da inspeção do trabalho.

6.11.2. Por ocasião da fiscalização de que trata o subitem

6.11.1, poderão ser recolhidas amostras de EPI junto ao fabricante ou importador, ou aos seus representantes ou, ainda, à empresa utilizadora, e encaminhadas ao DNSST.

6.11.3. A Fundacentro realizará os ensaios necessários nas amostras de EPI recolhidas; fiscalização, elaborando laudo técnico, que deverá ser enviado à SSMT.

6.11.3.1. Se o laudo de ensaio concluir que as especificações do EPI analisado não correspondem às características originais constantes do laudo de ensaio que gerou o CA, a SSMT cancelará o respectivo certificado, devendo sua resolução ser publicada no Diário Oficial da União.



NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (109.000-3)

9.1. Do objeto e campo de aplicação.

9.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. (109.001-1 / 12)

9.1.2. As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle. (109.002-0 / 12)

9.1.2.1. Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas no itens 9.3.2 e 9.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas "a" e "f" do subitem 9.3.1.

9.1.3. O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR 7.

9.1.4. Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

9.1.5. Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

9.1.5.1. Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não-ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.

9.1.5.2. Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3. Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

9.2. Da estrutura do PPRA.

9.2.1. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; (109.003-8 / 11)

b) estratégia e metodologia de ação; (109.004-6 / 11)

c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; (109.005-4 / 11)

d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA. (109.006-2 / 11)

9.2.1.1. Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades. (109.007-0 / 12)

9.2.2. O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 9.2.1.



9.2.2.1. O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão. (109.008-9 / I2)

9.2.2.2. O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes. (109.009-7 / I2)

9.2.3. O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

9.3. Do desenvolvimento do PPRA.

9.3.1. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimento dos riscos; (109.010-0 / I1)
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; (109.011-9 / I1)
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; (109.012-7 / I1)
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; (109.013-5 / I1)
- e) monitoramento da exposição aos riscos; (109.014-3 / I1)
- f) registro e divulgação dos dados. (109.015-1 / I1)

9.3.1.1. A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

9.3.2. A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação. (109.016-0 / I1)

9.3.3. O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação; (109.017-8 / I3)
- b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras; (109.018-6 / I3)
- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; (109.019-4 / I3)
- d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; (109.020-8 / I3)
- e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição; (109.021-6 / I3)
- f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; (109.022-4 / I3)
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica; (109.023-2 / I3)
- h) a descrição das medidas de controle já existentes. (109.024-0 / I3)

9.3.4. A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento; (109.025-9 / I1)
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores; (109.026-7 / I1)
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle. (109.027-5 / I1)

9.3.5. Das medidas de controle.

9.3.5.1. Deverão ser adotadas as medidas necessárias e suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde; (109.028-3 / I3)
- b) constatação, na fase de reconhecimento de risco evidente à saúde; (109.029-1 / I1)
- c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR 15 ou, na ausência destes os valores de limites de exposição ocupacional adotados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists-ACGIH, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação



coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos; (109.030-5 / I1)

d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexos causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos. (109.031-3 / I1)

9.3.5.2. O estudo desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverão obedecer à seguinte hierarquia:

a) medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;

b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;

c) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

9.3.5.3. A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam. (109.032-1 / I1)

9.3.5.4. Quando comprovado pelo empregador ou instituição, a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas obedecendo-se à seguinte hierarquia:

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

b) utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPI.

9.3.5.5. A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:

a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo

avaliação do trabalhador usuário;

b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;

c) estabelecimento de normas ou procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando a garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;

d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação do EPI utilizado para os riscos ambientais.

9.3.5.6. O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde previsto na NR 7.

9.3.6. Do nível de ação.

9.3.6.1. Para os fins desta NR, considera-se nível de ação 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 de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

9.3.6.2. Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 9.3.5.1; (109.033-0 / I2)

b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR 15, Anexo I, item

6. (109.034-8 / I2)

9.3.7. Do monitoramento.



9.3.7.1. Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

9.3.8. Do registro de dados.

9.3.8.1. Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA. (109.035-6 / 11)

9.3.8.2. Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos. (109.036-4 / 11)

9.3.8.3. O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes. (109.037-2 / 11)

9.4. Das responsabilidades.

9.4.1. Do empregador:

I - estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição.

9.4.2. Dos trabalhadores:

I - colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;

II - seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;

III - informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar risco à saúde dos trabalhadores.

9.5. Da informação.

9.5.1. Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA. (109.038-0 / 12)

9.5.2. Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

9.6. Das disposições finais.

9.6.1. Sempre que vários empregadores realizem, simultaneamente, atividade no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PPRA visando à proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados. (109.039-9 / 12)

9.6.2. O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR 5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases. (109.040-2 / 12)

9.6.3. O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências. (109.041-0 / 12)



NR 17 - Ergonomia (117.000-7)

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente

por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a 18 (dezoito) anos e maior de 14 (quatorze) anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. (117.001-5 / I1)

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes. (117.002-3 / I2)

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens foram designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou sua segurança. (117.003-1 / I1)

17.2.6. O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança. (117.004-0 / I1)

17.2.7. O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança. (117.005-8 / I1)

17.3. Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. (117.006-6 / I1)

17.3.2. Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância

requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; (117.007-4 / I2)

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2 / I2)



c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0 / 12)

17.3.2.1. Para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2 os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado. (117.010-4 / 12)

17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; (117.011-2 / 11)

b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; (117.012-0 / 11)

c) borda frontal arredondada; (117.013-9 / 11)

d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. (117.014-7 / 11)

17.3.4. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. (117.015-5 / 11)

17.3.5. Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas. (117.016-3 / 12)

17.4. Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação, evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual; (117.017-1 / 11)

b) ser utilizado documento de fácil legibilidade sempre que possível, sendo vedada a utilização do papel brilhante, ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento. (117.018-0 / 11)

17.4.3. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador; (117.019-8 / 12)

b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas; (117.020-1 / 12)

c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais; (117.021-0 / 12)

d) serem posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável. (117.022-8 / 12)

17.4.3.1. Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3 observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.



17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; (117.023-6 / I2)
- b) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados); (117.024-4 / I2)
- c) velocidade do ar não-superior a 0,75m/s; (117.025-2 / I2)
- d) umidade relativa do ar não-inferior a 40 (quarenta) por cento. (117.026-0 / I2)

17.5.2.1. Para as atividades que possuam as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não-superior a 60 dB.

17.5.2.2. Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos à zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO. (117.027-9 / I2)

17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência. (117.028-7 / I2)

17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

17.6. Organização do trabalho.

17.6.1. A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores; (117.029-5 / I3)
- b) devem ser incluídas pausas para descanso; (117.030-9 / I3)



c) quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigente na época anterior ao afastamento. (117.031-7 / I3)

17.6.4. Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie; (117.032-5 / I3)

b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8 (oito) mil por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado; (117.033-3 / I3)

c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que, no período de tempo restante da jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observado o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual; (117.034-1 / I3)

d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 (dez) minutos para cada 50 (cinquenta) minutos trabalhados, não deduzidos da jornada normal de trabalho; (117.035-0 / I3)

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciado em níveis inferiores do máximo estabelecido na alínea "b" e ser ampliada progressivamente. (117.036-8 / I3)



RESUMO E ABSTRACT

RESUMO

Os EPI - Equipamentos de Proteção Individual, são destinados ao isolamento dos riscos de ocorrências de acidentes a que o trabalhador está exposto em seu ambiente de trabalho e sempre são exigidos quando a adoção de medidas de caráter geral de segurança não são suficientes. No Brasil, seu uso tem sido objeto de rejeição e transgressão da Lei. Este trabalho tem como objetivo identificar quais os fatores influenciadores dessa rejeição e suas causas e apontar diretrizes para soluções em nível de projeto, utilizando-se do Design. A partir do levantamento bibliográfico da problemática em questão, foram anotadas situações apontadas em bibliografia e constatadas "In Loco" em visitas de caráter estrito da pesquisa, em indústrias da região de Bauru e Marília. Das observações anotadas e do depoimentos dos Técnicos de Segurança, responsáveis pela observação do uso de EPIs, revelam que o principal argumento dos trabalhadores negligentes ao uso destes é: "...não uso porque não gosto!" Esta questão tem por vezes algumas hipóteses no seu âmago, dentre elas: Não estariam os atuais EPIs disponíveis no mercado nacional, adequados a cultura, clima, antropometria e a preferência nacional? Não estariam sendo considerados, aspectos como a supressão do poder de escolha do usuário, por este ou por aquele equipamento, estando estes sob a tutela de indicação do engenheiro, técnico ou responsável pela segurança, que não é quem propriamente vai usá-

lo? O caso é que, hoje tem-se um contingente de trabalhadores doentes e/ou mutilados pelo não uso de EPIs, e sem dúvida o Design pode contribuir agregando a este, valores próprios de maneira a fomentar o uso por parte do trabalhador, por meio de incremento da praticidade, melhoria ergonômica, estética e bom preço.

ABSTRACT

Safety Equipaments are destined to the isolation of the risks of occurrences of accidents that the worker is exposed in its work atmosphere and they are always demanded when the adoption of measures of general character of safety are not enough. In Brazil, its use has been frequently rejected and becoming a transgression of the Law. This work has as objective to identify which the factors to influence that rejection and its causes and to aim guidelines for solutions in project level, using the Design. Starting from a bibliographical rising of the problem in subject, they were logged situations pointed in bibliography and verified "In Loco" in visits of strict character of the research, in industries in the area of Bauru and Marília. The observations and depositions of the Technicians of Safety, responsible for the observation of the use of Safety Equipaments, reveal that the main argument of the negligent workers to the use of these is: "I don't use because I don't like!" This subject has per times some hypotheses: Would not the current available Safety Equipaments in the national, market been appropriate for the culture, climate, antropometric and the national preference? Would not the aspects as the suppression of the power of the user's choice, being considered for this or for that equipment, being these under the tutors of the engineer's indication, technician or responsible person for the safety, that who is not properly who is going to use it? The case is, today a

contingent of sick and or is mutilated workers by the non use of EPI. The Design can contribute joining to this, own values in way to foment the use of the EPIs for the worker, increasing ways to be easier to use, ergonomics, aesthetics and good price.



GLOSSÁRIO

GLOSSÁRIO

aba - rebordo de chapéu

adução - operação de trazer a água

álcali - qualquer hidróxido, ou óxido, dos metais alcalinos (lítio, sódio, potássio, rubídeo, célio)

amianto - silicato natural hidratado de cálcio e magnésio, de textura fibrosa, composta de fibras finíssimas e sedosas, em geral brancas e brilhantes, refratárias, dificilmente fusíveis, e com as quais se fabricam tecidos resistentes ao fogo

amônia - solução aquosa de amoníaco

asbesto - variedade de anfibólio composta de silicato de cálcio e magnésio, que se apresenta em massas fibrosas incombustíveis e infusíveis, de aplicação comercial, sendo o amianto sua variedade mais pura

auricular - pertencente ao ouvido

benzol - mistura de benzeno, tolueno e xileno, em proporções variáveis, usada como solvente industrial

brunimento - operação usada na indústria para tornar polido ou brilhante

cadarço - cordão com que se ajunta o sapato aos pés

carneira - tira de couro que guarnece os chapéus de homem por dentro, ao redor da copa, junto à aba

cavacos - estilhas ou lascas de madeira ou metal



celulose - hidrato de carbono que constitui o arcabouço dos tecidos vegetais, donde é extraída industrialmente

corrugada - enrrugada

enregelamento - congelamento

espicaçado - ferido ou picado com instrumento agudo

forneiro - fazedor, trabalhador de forno

gáspea - parte dianteira do calçado, a qual cobre o pé e é costurada à parte posterior, geralmente como remendo

iluminamento - fluxo luminoso incidente por unidade de área de uma superfície iluminada

incolumidade - qualidade ou estado de incólume (livre de perigo)

infortunística - ramo da Medicina e do Direito em que se estuda os acidentes de trabalho e suas conseqüências, as doenças ditas profissionais

látex - suco leitoso de certas plantas, com que se fabrica a borracha

LER - lesões por esforços repetitivos

náilon - fibra têxtil sintética, derivada de resina poliamida, e que se caracteriza por ser imputrescível, elástica e de notável resistência aos agentes atmosféricos

perneiras - polainas de couro ou de pano grosso

polariscópio - instrumento utilizado para observação de objeto à luz polarizada

polímero - composto formado por sucessivas aglomerações de grande número de moléculas fundamentais



punção - operação em que consiste em praticar abertura por meio de instrumento apropriado

rami - tecido feito com a fibra do rami, e usado sobretudo em decoração, para forração de móveis, em cortinas, etc.

talabarte - correia de couro

tira - fita, faixa ou ourela

usinagem - operação mecânica pela qual se dá forma à matéria-prima

volátil - que pode ser reduzido a gás ou vapor



0810000873

