



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO PARA OS LABORATÓRIOS DE PESQUISA DO CBPF

- MÓDULO 2 -

Equipamentos Elétricos
-Fumos metálicos
-Equipamentos de Proteção individual

Serviço Especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho do CBPF - CAT - 2012

Serviço Especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho do CBPF.

- **Objetivo:** Promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.



Introdução

Todo e qualquer trabalho a ser desenvolvido dentro de um laboratório apresenta riscos, seja por produtos químicos, chama, eletricidade ou imprudência do próprio usuário, que pode resultar em danos materiais ou acidentes pessoais, que podem acontecer quando menos se espera.

Pensando nisto, elaboramos este Guia, contendo as principais medidas que se fazem necessárias para melhor utilização dos laboratórios de Pesquisa do CBPF, tais como:

- Formas adequadas de descarte de resíduos laboratoriais;
- Formas de prevenção de acidentes;
- Utilização de extintores;
- Procedimentos gerais recomendados em casos de acidentes.

**REGRA 1 : LER OS MANUAIS DE SEGURANÇA
DISPONÍVEIS NA HOMEPAGE DO CBPF (INTRANET)**

**REGRA 2: USE AVENTAL,
LUVAS , ÓCULOS DE
PROTEÇÃO, MÁSCARAS,
ROUPAS e CALÇADOS
APROPRIADOS**

**LABORATÓRIO
DE PESQUISA**

**REGRA 4:
SAIBA COMO
AGIR EM
CASOS DE
ACIDENTES**

**REGRA 3: NUNCA OPERE
NENHUM
EQUIPAMENTO/APARELHO
SEM CONHECER O SEU
FUNCIONAMENTO – PEÇA
AJUDA AO RESPONSÁVEL**

NORMAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS EM LABORATÓRIOS



Choque Elétrico



- a) Corpo seco: 120 volts/100000 ohms = 0,0012 A = 1,2 mA (o indivíduo leva apenas um leve choque)
- b) Corpo molhado: 120 volts/1000 ohms = 0,12 A = 120 mA (suficiente para provocar um ataque cardíaco)
- c) Pele rompida: 1000 volts/500 ohms = 2 A (parada cardíaca e sérios danos aos órgãos internos)



EFEITOS ESTIMADOS DA ELETRICIDADE

CORRENTE	CONSEQUÊNCIA
1 mA	Apenas perceptível
10 mA	"Agarra" a mão
16 mA	Máxima tolerável
20 mA	Parada respiratória
100 mA	Ataque cardíaco
2 A	Parada cardíaca
3 A	Valor mortal

Fontes de Problemas com Equipamentos Elétricos

- Operar com sobrecarga na rede elétrica;
- Falta de fio terra podendo gerar correntes circulantes, alterando leitura ou danificando circuitos microprocessados;
- Fios desencapados ocasionando choques elétricos ou curto circuitos;
- Conectar em voltagem errada por falta de identificação ou atenção do operador;
- Fazer reparos em instrumentos energizados;
- Não inspecionar periodicamente o sistema de ventilação e filtros de admissão de ar dos aparelhos, provocando super aquecimento.

Resistência do Corpo Humano

- a) Corpo seco: $120 \text{ volts}/100000 \text{ ohms} = 0,0012 \text{ A} = \underline{1,2 \text{ mA}}$ (o indivíduo leva apenas um leve choque)
- b) Corpo molhado: $120 \text{ volts}/1000 \text{ ohms} = 0,12 \text{ A} = \underline{120 \text{ mA}}$ (suficiente para provocar um ataque cardíaco)
- c) Pele rompida: $1000 \text{ volts}/500 \text{ ohms} = \underline{2 \text{ A}}$ (parada cardíaca e sérios danos aos órgãos internos).



Além da intensidade da corrente elétrica, o caminho percorrido pela eletricidade ao longo do corpo (do ponto onde entra até o ponto onde ela sai) e a duração do choque, são os responsáveis pela extensão e gravidade das lesões.

- As lesões provocadas pelo choque elétrico podem ser de quatro (4) naturezas:

- 1 - eletrocução (fatal)
- 2 - choque elétrico
- 3 - queimaduras e
- 4 - quedas provocadas pelo choque



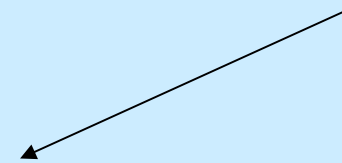
NORMAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

» Como funciona?

» Em caso de dúvida quanto ao funcionamento de um equipamento, procure o responsável pelo mesmo. Não tente adivinhar como ele funciona. Tenha sempre em os procedimentos básicos de operação do aparelho. De preferência fixe um lembrete, junto ao mesmo, com as instruções necessárias para uma perfeita utilização.

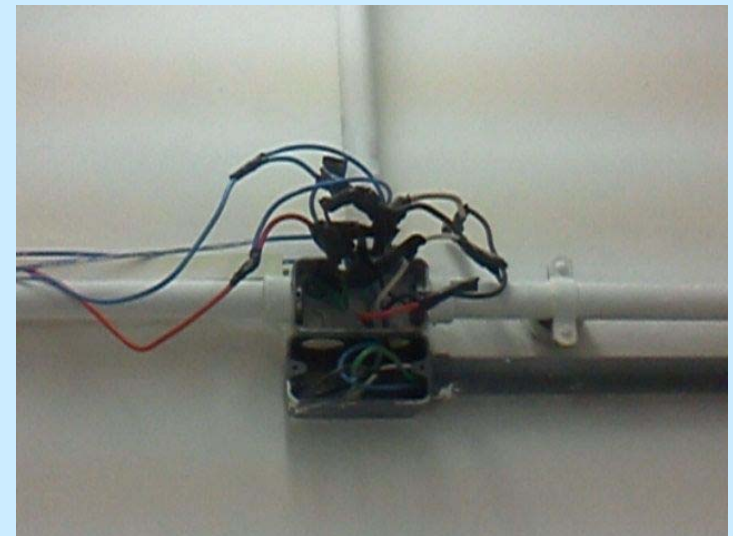
» A rede "agüenta"?

» Toda instalação elétrica tem um limite de capacidade em função do quadro e do tipo de fiação. Na dúvida ligue p/ o eletricista Edson, ramal 7168



NORMAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

EVITE GAMBIARRAS!!!



NORMAS BÁSICAS PARA USO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

- » Ao término do expediente, verifique se todos os equipamentos foram desligados. Inclusive luses e aparelhos de ar condicionado. Deixe ligado somente o que for realmente necessário.
- » Verificar periodicamente a temperatura do conjunto plug-tomada. Caso esteja anormal, desligue-o e comunique ao responsável pelo laboratório.
- » Remover frascos de inflamáveis do local onde irá usar equipamentos elétricos ou fonte de calor.

CAIXA DE DISJUNTOR

- Saiba aonde está localizado o quadro de disjuntores de seu laboratório !
- Saiba como desligar os disjuntores !
- Na dúvida ligue p/ o electricista Edson, ramal 7168



CHOQUES ELÉTRICOS

- A vítima que sofreu um acidente por choque elétrico **NÃO DEVE SER TOCADA** até que seja separada da corrente elétrica. (DESLIGUE a corrente)
- Esta separação deve ser feita usando **LUVA DE BORRACHA ESPECIAL** ou outro material isolante (madeira, amianto).
- A seguir deve ser iniciada imediatamente a respiração artificial, se necessário.
- A vítima deve ser aquecida com cobertores ou bolsas de água quente, enquanto aguarda socorro médico.



DESLIGUE A
CHAVE
IMEDIATAMENTE



perigo de
electrocussão



EXTINTORES EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Em instalações elétricas devem ser usados somente os extintores de **dióxido de carbono** ou **pó químico**
- **PROIBIDO** o uso do tipo água ou espuma.



Telefones de Emergência

Apoio Externo	
ABIQUIM / PRÓ QUÍMICA	0800-118270 (24h)
BOMBEIROS	193
AMBULÂNCIA (SAMU)	192
POLÍCIA	190
DEFESA CIVIL	199

Telefones Internos (Ramal)	
ENFERMARIA	7420
Técnica Química: MARIANA GIFFONI	7128
Serviço Eng. Seg. Trab: GABRIEL CARLOS HENRIQUE	7106
Serviço de Apoio Administrativo	7299

Exposição a Fumos Metálicos

- Uma das atividades comuns nas montagens e manutenção de equipamentos eletrônicos é a soldagem de componentes, conhecida por solda eletrônica onde se utilizam ligas de estanho e chumbo.
- É importante de se adotar medidas de controle, privilegiando a adoção de **sistemas de Ventilação Local Exaustora**.
- Existe também a exposição a outros metais, bem como aos vapores orgânicos da resina e fluxo de solda, este último, composto de **Etanol e Isopropanol que são decapantes** com a função de colocar em suspensão todos os óxidos metálicos que possam se formar durante a soldagem.



Exposição a Fumos Metálicos

- Nas operações com ferros de soldar e cadinhos deve se proteger o trabalhador dos respingos de solda através de **óculos de proteção** adequados; e da exposição a fumos metálicos de chumbo através de proteção respiratória.
- Para operações de solda eletrônica, onde não existir exaustão local, recomenda-se sempre o uso de respiradores purificadores de ar do tipo **peça semifacial filtrante (PFF) com válvula de exalação**, conhecidos como respiradores descartáveis ou sem manutenção.

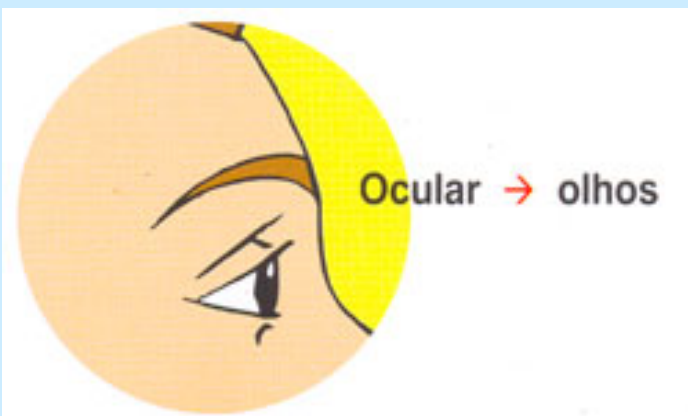


Equipamentos de Proteção Individual



Por que usar EPI?

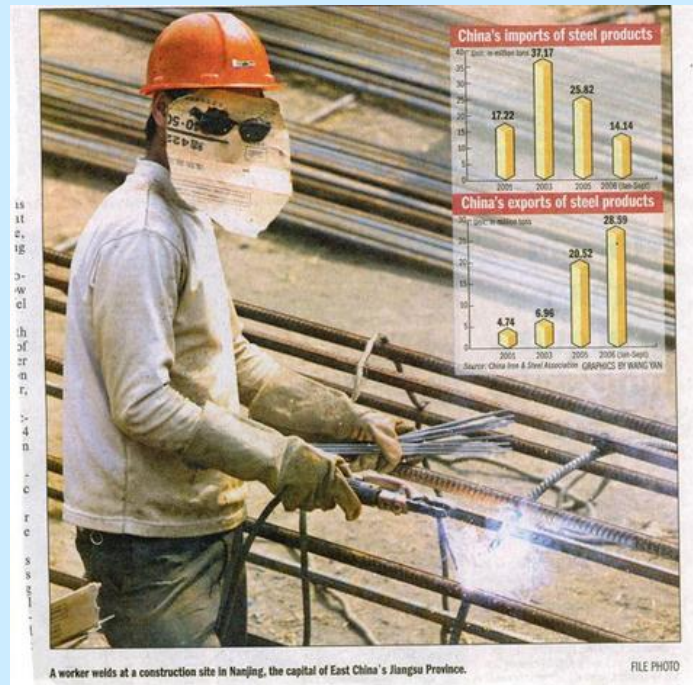
Visam proteger a saúde do trabalhador, reduzindo os riscos decorrentes da exposição e as vias de exposição



Equipamentos de proteção individual - EPI

- Avental ou roupas de proteção;
- Luvas;
- Proteção Facial / Ocular;
- Proteção Respiratória;
- Protetores Auriculares, Capacetes e Outros





A worker welds at a construction site in Nanjing, the capital of East China's Jiangsu Province.

FILE PHOTO

Avental ou Roupas de Proteção

- Avental recomendado para manuseio de substâncias químicas
 - Material: algodão grosso
 - → queima mais devagar, reage com ácidos e bases
 - Modelo:
 - mangas compridas com fechamento em velcro; comprimento até os joelhos, fechamento frontal em velcro, sem bolsos ou "detalhes soltos"
 - Deve ser usado sempre fechado

Avental ou Roupas de Proteção

- **Laboratórios Biológicos**

Aventais Descartáveis :

- não protegem contra substâncias químicas;
- são altamente inflamáveis;
- devem ser usados uma única vez

Os aventais devem ser despídos quando sair do laboratório



Luvas

- Material
 - Nenhum material protege contra todos os produtos químicos
 - Luvas de látex descartáveis são permeáveis a praticamente todos os produtos químicos
 - Para contato intermitente com produtos químicos → luvas descartáveis de nitrila



Nitrila



Neopreno



Kevlar



Borracha butílica



Vinil



Viton



PVA



PVC

Tipo	Uso
Borracha butílica	Bom para cetonas e ésteres, ruim para os demais solventes
Latex	Bom para ácidos e bases diluídas, péssimo para solventes orgânicos
Neopreno	Bom para ácidos e bases, peróxidos, hidrocarbonetos, álcoois, fenóis. Ruim para solventes halogenados e aromáticos
PVC	Bom para ácidos e bases, ruim para a maioria dos solvente orgânicos
PVA	Bom para solventes aromáticos e halogenados. Ruim para soluções aquosas
Nitrila	Bom para uma grande variedade de solventes orgânicos e ácidos e bases
Viton	Excepcional resistência a solventes aromáticos e halogenados

Luvas - Conservação e Manutenção

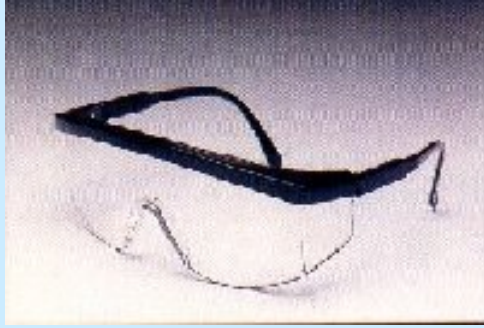
- Devem ser inspecionadas antes e depois do uso quanto a sinais de deterioração, pequenos orifícios, descoloração, ressecamento, etc
- Luvas descartáveis não devem ser limpas ou reutilizadas
- As luvas não descartáveis devem ser lavadas, secas e guardadas longe do local onde são manipulados produtos químicos
- Lavar as mãos sempre que retirar as luvas

Proteção Facial / Ocular

- Deve estar disponível para todos os funcionários que trabalhem locais onde haja manuseio ou armazenamento de substâncias químicas
- Todos os visitantes deste local também deverão utilizar proteção facial/ocular
- O uso é obrigatório em atividades onde houver probabilidade de respingos de produtos químicos

Proteção Facial / Ocular

- Tipos
 - Óculos de segurança
 - Protetor facial
- Características
 - Não deve distorcer imagens ou limitar o campo visual
 - Devem ser resistentes aos produtos que serão manuseados
 - Devem ser confortáveis e de fácil limpeza e conservação



Operação	Proteção requerida
Entrada em local onde haja razoável probabilidade de respingos no rosto	Óculos de segurança
Manuseio de produtos químico corrosivos	Óculos de segurança com vedação
Manuseio de produtos químicos perigosos	Óculos de segurança com vedação
Transferência de mais do que um litro de produtos químicos corrosivos ou perigosos	Óculos de segurança com vedação e protetor facial

Proteção Facial / Ocular

- Conservação
 - Manter os equipamentos limpos, não utilizando para isso materiais abrasivos ou solventes orgânicos
 - Guardar os equipamentos de forma a prevenir avarias

O uso de lentes de contato no laboratório

- Prós

- Melhor visão periférica
- mais confortáveis
- Pode funcionar como barreira a alguns gases e partículas
- Melhor do que óculos em atmosferas úmidas
- Melhor para trabalhar com instrumentos ópticos
- Melhor para utilização de óculos de segurança
- Não têm problemas de reflexo, como os óculos

O uso de lentes de contato no laboratório

- Contrás
 - Partículas podem ficar retidas sob as lentes de contato
 - Podem descolorir ou tornar-se turvas em contato com alguns vapores químicos
 - Lentes gelatinosas podem secar em ambientes com pouca umidade
 - Alguns vapores e gases podem ser absorvidos nas lentes e causar irritação
 - Algumas lentes de contato impedem a oxigenação dos olhos
 - Vai ter que usar óculos de sobreposição sobre o de grau

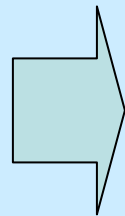
Proteção Respiratória

- A utilização de EPI para proteção respiratória deve ser utilizado apenas quando as medidas de proteção coletiva não existem, não podem ser implantadas ou são insuficientes
- O uso de respiradores deve ser esporádico e para operações não rotineiras

Respiradores (Máscaras)

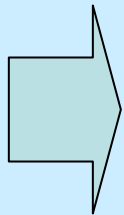
- Deverão ser utilizadas em casos especiais:
 - Em acidentes, nas operações de limpeza e salvamento
 - Em operações de limpeza de almoxarifados de produtos químicos
 - Em procedimentos onde não seja possível a utilização de sistemas exaustores

ANTES DE OPTAR PELO USO DE RESPIRADORES VOCÊ DEVERÁ:



- I- Diminuir a exposição;**
- 2- Adotar proteção coletiva**
- 3- Substituir as substâncias tóxicas.**

OS RESPIRADORES SOMENTE DEVEM SER USADOS QUANDO AS MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA:

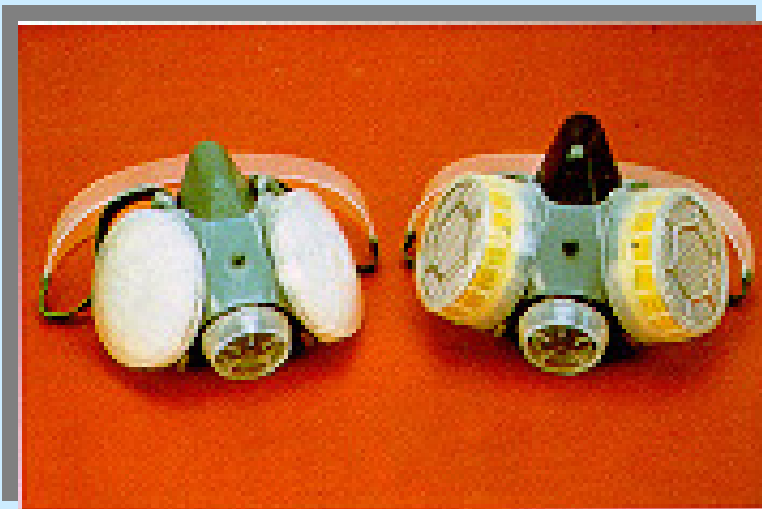


- Não são viáveis;**
- Não atingem níveis aceitáveis de contaminação;**
- Estão em manutenção;**
- Estão em estudo ou sendo implantadas.**

RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR (Exemplos) NÃO MOTORIZADOS



RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR NÃO MOTORIZADOS



RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR MOTORIZADOS



RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR MOTORIZADOS



Aspectos importantes no uso de Equipamentos de Proteção Respiratória

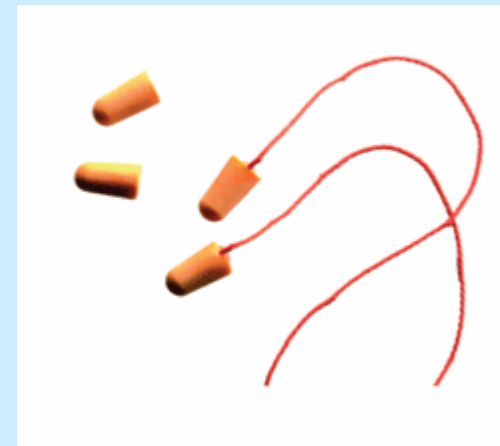
- Devem ser utilizados apenas equipamentos com CA (Certificado de Aprovação do MTE)
- Devem ser adequados a substância que será manuseada
- Devem ser checados quanto a saturação e vedação
- Devem ser mantidos limpos e em local sem contaminação
- Os filtros após a primeira utilização têm um prazo de validade que deverá ser respeitado

Protetores Auriculares e Capacetes

- **Protetor auricular:** utilizado em ambiente onde o ruído é intenso. Para cada intensidade é aconselhado um tipo específico.
- **Capacete:** proteção a cabeça e partes adjacentes contra impactos, partículas desprendidas, choque elétricos ou qualquer combinação desses efeitos.



Protetores Auriculares e Capacetes



ACIDENTE

ZERO

A graphic of a yellow arrow pointing downwards, with the word 'ZERO' in yellow text overlaid on it. The arrow is positioned behind the text, and its tip is at the bottom right of the 'O'.