



Segurança Química em Laboratórios

Profa. Dra. Mary Santiago Silva
Instituto de Química - UNESP



Parte I : Equipamentos de Proteção Individual

06/ Junho / 2002

Equipamentos de proteção individual - EPI

- Avental ou roupas de proteção
- Luvas
- Proteção facial/ ocular
- Proteção respiratória

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

- A eficiência das luvas é medida através de 3 parâmetros:
 - Degradação: mudança em alguma das características físicas da luva
 - Permeação: velocidade com que um produto químico permeia através da luva
 - Tempo de resistência: tempo decorrido entre o contato inicial com o lado externo da luva e a ocorrência do produto químico no seu interior

Luvas

● Material

- Nenhum material protege contra todos os produtos químicos
- Luvas de latex 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

● Seleção

- Considerar: desempenho, preço e conforto do usuário

- Podem ser úteis:

www.ansell-edmont.com

www.bestglove.com

www.mapaglove.com

<http://www.orcbs.msu.edu/chemical/>

<http://chas.cehs.siu.edu/magazine/hotarticles/97/novdec/latex.html>

(alergia a luvas de latex)

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

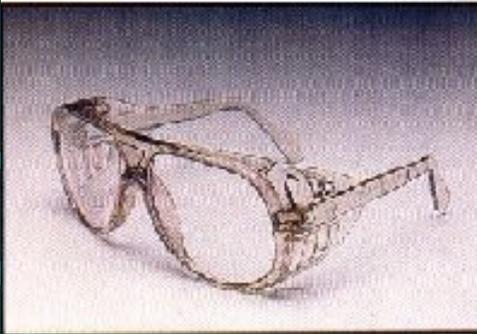
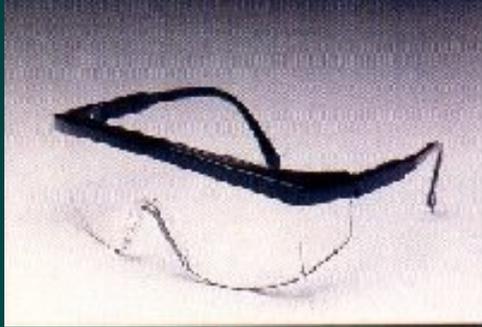
Proteção facial/ocular

● 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 químicos 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

● **Contras**

- 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

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 almxarifados de produtos químicos
 - Em procedimentos onde não seja possível a utilização de sistemas exaustores

ANTES DE OPTAR PELO USO DE RESPIRADORES VOCÊ DEVERÁ:



- 1- 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.

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA (PPR)

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS ESCRITOS

**OS PROCEDIMENTOS ESCRITOS DEVEM COBRIR O
PROGRAMA COMPLETO E INCLUIR, NO MÍNIMO:**

- ◆ **Treinamento**
- ◆ **Ensaio de vedação**
- ◆ **Distribuição dos respiradores**
- ◆ **Limpeza, guarda e manutenção**
- ◆ **Inspeção**
- ◆ **Monitoramento do uso**
- ◆ **Seleção**
- ◆ **Política da empresa na área de proteção respiratória**

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS ESCRITOS PARA EMERGÊNCIAS E SALVAMENTOS

DEVEM CONTER TAMBÉM:

- ◆ **Respiradores a serem usados em cada situação prevista**
- ◆ **Limitações e capacidade dos respiradores escolhidos**
- ◆ **Riscos potenciais resultados do uso desses respiradores**

INSPEÇÃO, LIMPEZA, HIGIENIZAÇÃO, MANUTENÇÃO E GUARDA

1- Os respiradores são inspecionados regularmente, isto é, existe check-list e registros?

2- A inspeção inclui os itens:

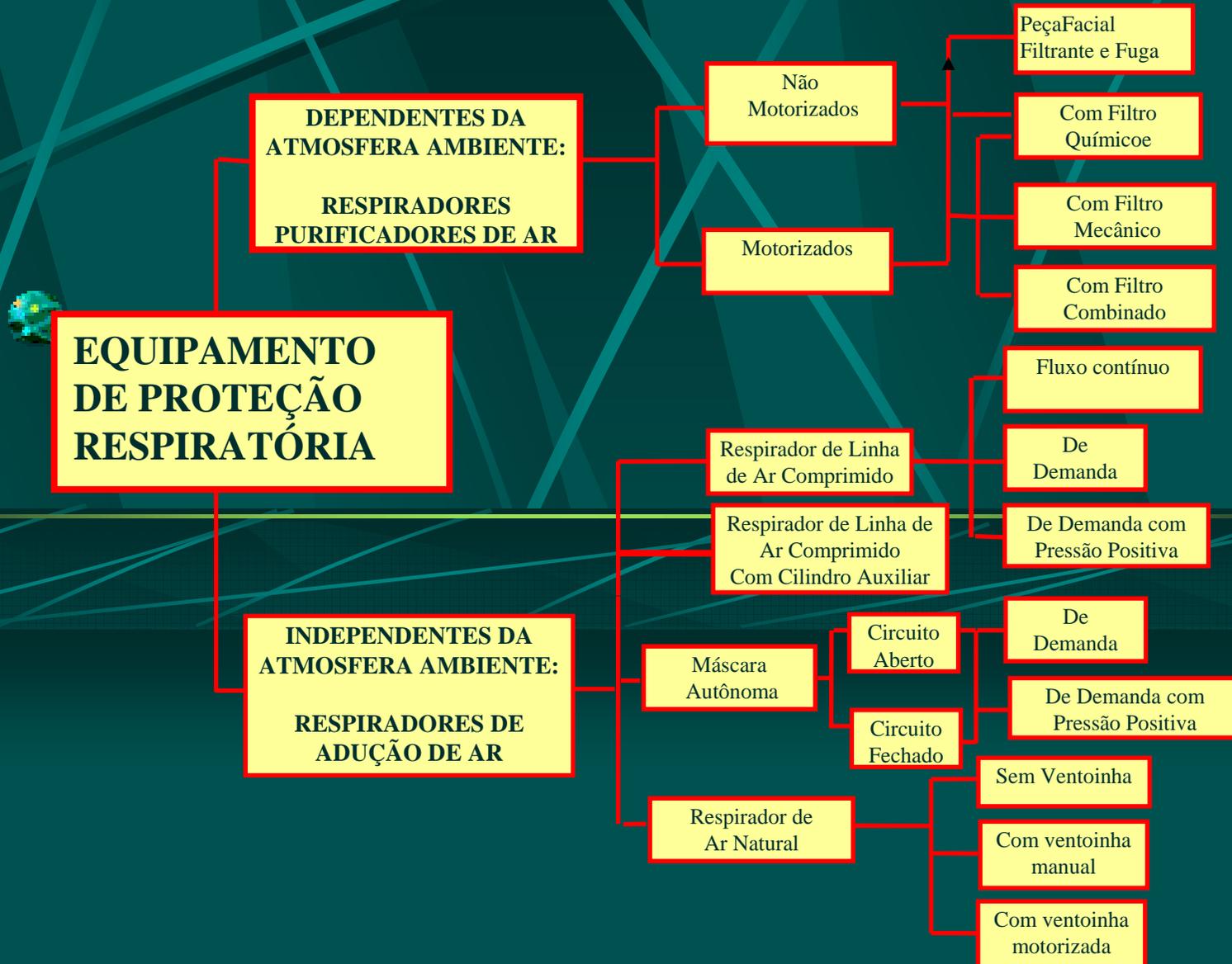
- Partes danificadas?**
- Verificação de funcionamento?**

3- Os respiradores são limpos e higienizados regularmente?

4- A manutenção é feita por pessoa treinada?

5- Quando não em uso, os respiradores, são guardados de forma apropriada?

CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

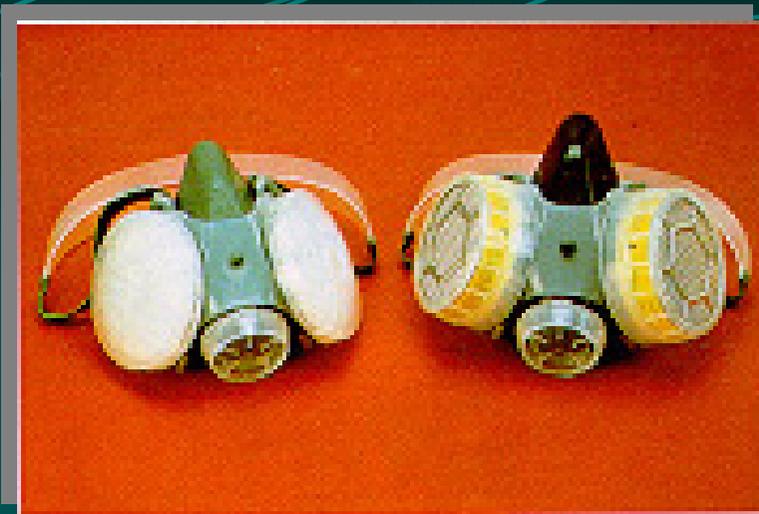


RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR (Exemplos)

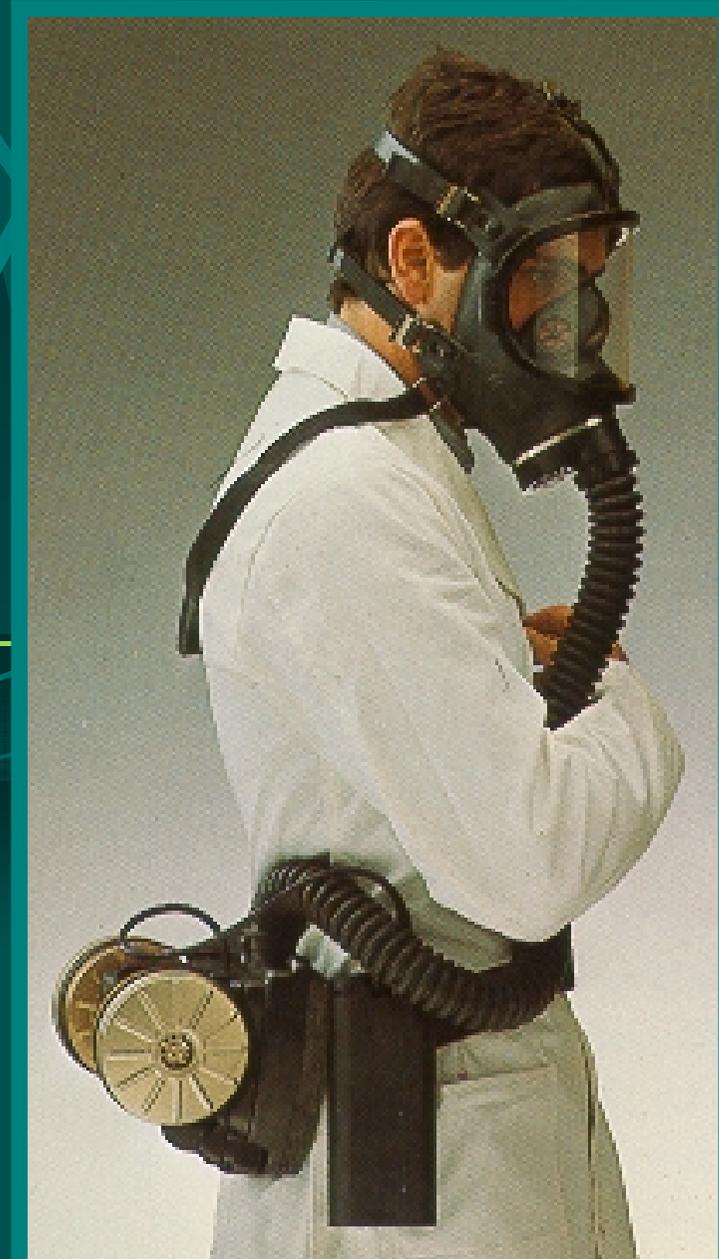
NÃO MOTORIZADOS



RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR (Exemplos) NÃO MOTORIZADOS



RESPIRADORES PURIFICADORES DE AR MOTORIZADOS





Aspectos importantes no uso de EPR

- 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

FILTRO QUÍMICO

EFEITO DA UMIDADE DO AR

Condições de precondicionamento do carvão ativo	Massa de solvente adsorvido (gramas)	
	Tetracloroeto de carbono	Brometo de metila
Sem precondicionamento	125,0	25,3
Umidade relativa 25%	125,0	24,3
Umidade relativa 85%	93,5	19,5



REGRA PRÁTICA:

**PARA UMIDADES RELATIVAS ACIMA DE
85% A VIDA ÚTIL DO FILTRO QUÍMICO
FICA REDUZIDA PELA METADE.**

FILTRO MECÂNICO SELEÇÃO

(DE ACORDO COM PPR-FUNDACENTRO, Item 4.2.2.2)

Item (J)

- Para poeiras e névoas, usar

P1, em geral;

P3, se o contaminante for altamente tóxico (p.exe. $LT < 0,05 \text{ mg/m}^3$).

Item (K)

- Para fumos, usar

P2, em geral;

P3, se o contaminante for altamente tóxico (p.exe. $LT < 0,05 \text{ mg/m}^3$).