MINISTÉRIO DO TRABALHO
FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO
50 ANOS

ABIQUIM
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Brasil: uma vocação natural para a indústria química

País rico em petróleo, gás, biodiversidade, minerais e terras raras

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

ANTONIO VLADIMIR VIEIRA

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

PROGRAMA

1 – CONTEÚDO MÍNIMO DE UM PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA – (PPR)

2 – FATOR DE PROTEÇÃO ATRIBUIDO – (FPA)

3 – SELEÇÃO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA - (EPR)

4 – FATOR DE PROTEÇÃO EFETIVO - (FPE)

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA 1 – CONTEÚDO MÍNIMO DO PPR

a) Política da empresa na área de Proteção Respiratória;
b) Abrangência;
c) Indicação do administrador;
d) Regras e responsabilidades dos principais atores;
e) Avaliação dos riscos respiratórios;
f) Seleção do respirador;
g) Avaliação das condições físicas, psicológicas e médicas dos usuários;
h) Treinamento;

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA 1 – CONTEÚDO MÍNIMO DO PPR

i) Ensaio de vedação;
j) Uso do respirador e política da barba;
k) Manutenção, inspeção, limpeza e higienização dos respiradores;
l) Guarda e estocagem;
m) Uso de respirador para fuga, emergência e resgates;
n) Qualidade do ar/gás respirável;
o) Revisão do programa;
p) Arquivamento de registros.

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

2 – FPA

ABIQUIM

FATOR DE PROTEÇÃO ATRIBUÍDO - FPA
(PPR - FUNDACENTRO)

DEFINIÇÃO: É o nível de proteção que se espera alcançar no ambiente de trabalho, quando um trabalhador treinado usa um respirador em bom estado, ajustado de modo correto, durante todo o tempo que permanece na área contaminada.

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

2 – FPA

ABIQUIM

EXEMPLO - (PFF2 E PFF3) COM OU SEM VÁLVULA DE EXALAÇÃO - FPA = 10

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

2 – FPA

ABIQUIM

EXEMPLO - PEÇA SEMIFACIAL COM FILTROS PARA PARTICULADOS OU GASES E VAPORES

FPA = 10

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

2 – FPA

ABIQUIM

EXEMPLO - PEÇA FACIAL INTEIRA COM FILTROS PARA PARTICULADOS OU GASES E VAPORES

FPA = 100

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

2 – FPA

ABIQUIM

RESPIRADOR MOTORIZADO CAPUZ DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA – FPA = 1000

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

- **a) Atmosfera é deficiente de oxigênio?**

a_1 - A concentração de O_2 é menor que 12,5% ao nível do mar ou 95mmHg?

CONSIDERAR O AMBIENTE = IPVS

a_2 - A concentração de O_2 é maior que 12,5% ao nível do mar ou maior que 95mmHg e menor que 18% ao nível do mar ou menor que 137mmHg, selecionar respirador de adução de ar.

a_3 - A concentração de O_2 é maior que 18% ao nível do mar ou maior que 137mmHg, não há deficiência de O_2 (continuar no item b)

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- **b)** Se não for possível determinar qual o contaminante perigoso, ou a sua concentração, CONSIDERAR O AMBIENTE = IPVS; se o contaminante e a sua concentração forem conhecidas, (continuar no item c)
- **c)** Se não existir LE, disponíveis e se não puder ser feita a estimativa da toxidez, CONSIDERAR O AMBIENTE = IPVS; se existir LE ou se puder ser feita a estimativa da toxidez (continuar no item d)
- **d)** Se a concentração medida ou estimada for IPVS, continuar no item 5.2. Se não for IPVS, (continuar no item e)

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- **e)** Calcular o FPMR conforme e_1; e_2 ou e_3

Obs: Se o FPMR for menor que 1, não é necessário o uso de respirador, exceto para asbesto.

Se o FPMR for maior que 1 (continuar no item g) e se mais de uma substância estiver presente (continuar no item f)

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- **e) Calcular o FPMR conforme e_1; e_2 ou e_3**

e_1) dividir a concentração pelo LE (8h) ou se o LE é para (10h)

$$FPMR = \frac{CONCENTRAÇÃO}{\text{LIMITE DE EXPOSIÇÃO}} = \frac{C}{LE}$$

e_2) se o contaminante possuir valor teto, dividir a concentração máxima de exposição pelo valor teto.

e_3) se o contaminante possuir limite de curta exposição STEL, dividir a concentração pelo STEL.

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- **f) se mais de uma substância estiver presente, avaliar os efeitos aditivos ou sinérgicos, em vez de considerar o efeito isolado de cada substância.**

- efeitos diferentes considerar o maior valor de FPMR

- **Efeitos similares utilizar a fórmula:**
- **$(C_m/T_m) = (C_1/T_1) + (C_2/T_2) + ...+ (C_n/T_n)$**
- **Obs. Se o valor for menor que a unidade, não é necessário o uso de respirador se for maior (continuar no item g)**

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- g) com base no Quadro 1 (FPA), selecionar o respirador que possua FPA maior que FPMR; considerando o nível de esforço; mobilidade, duração da tarefa; comunicação e visão, etc. Se o contaminante for irritante aos olhos, selecionar peça facial inteira, capuz ou capacete. Se o respirador selecionado for purificador de ar (continuar no item h)

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

FPA = EPR

TIPO DE RESPIRADOR	TIPO DE COBERTURAS DAS VIAS RESPIRATÓRIAS			
	COM VEDAÇÃO FACIAL(b)		SEM VEDAÇÃO FACIAL (b)	
	PEÇA SEMIFACIAL(c)	PEÇA FACIL INTEIRA(d)	CAPUZ (e)	OUTROS(f)
A - PURIFICADOR DE AR				
- NÃO MOTORIZADO	10(g)	100(f)	--------	-------
- MOTORIZADO(ij)	50(j)	1000 (k)	1000(k)	25
B - DE ADUÇÃO DE AR				
B1 - LINHA DE AR COMPRIMIDO				
- DE DEMANDA SEM PRESSÃO POSITIVA	10(j)	100	----	-------
- DE DEMANDA COM PRESSÃO POSITIVA	50(j)	1000	--------	---------
- DE FLUXO CONTÍNUO	50(j)	1000	1000	25
B2 - MÁSCARA AUTÔNOMA (CIRCUITO ABERTO OU FECHADO)				
- DE DEMANDA SEM PRESSÃO POSITIVA(l)	10(j)	100	-------	
- DE DEMANDA COM PRESSÃO POSITIVA	------	10000	------	

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

a) O FPA só é válido se o respirador for utilizado dentro do PPR; o FPA não é valido para respirador de fuga.

b) Ver definição no Anexo 1 do PPR.

c) Inclui as peças um quarto facial e semifacial reutilizáveis e a PFF.

d) Para respiradores com peça facial inteira aprovadas somente no ensaio de vedação qualitativo o FPA é igual a 10.

e) O FPA 1000 para capuzes que cobrem os ombros e capuzes com vedação facial (peça semifacial interna).

f) Inclui capacete, protetor facial etc.

g) Peça semifacial com no mínimo filtro P2 ou PFF2, o FPA é 10. Para semifacial com P1 e PFF1 o FPA é 5 e peça um quarto facial também o FPA é 5 independente da classe do filtro para partículas.

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

h) Para Peça facial inteira o FPA é 100 com no mínimo filtro P2 . Não se deve utilizar filtro P1 nessa peça.

i) Não se deve utilizar filtros P1 com esse tipo de respirador (motorizado).

j) Não se deve utilizar peça um quarto facial com esse tipo de respirador

k) Os FPA apresentados são para respiradores com filtro P3 ou filtros químicos pequenos, médios ou grandes. Com filtro P2, deve-se usar o FPA 100, devido às limitações do filtro.

l) A máscara autônoma de demanda sem pressão positiva não deve ser usada para combate a incêndio ou situação IPVS.

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

- **h) se o contaminante for gás ou vapor, escolher o filtro químico apropriado, obedecendo as seguintes condições:**

1- a concentração do contaminante deve ser < que o IPVS;

2- a concentração do contaminante deve ser < que o MCU do filtro conforme Quadro2;

3 – o filtro químico deve ser compatível com a peça facial selecionada em (g);

4 – para algumas substâncias ver também o item (i)

Se estiver presente material particulado ou for somente particulado, (continuar no item j)

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

MCU = FILTRO QUÍMICO

CLASSE DO FITRO	TIPO	MÁXIMA CONCENTRAÇÃO de uso [c] (ppm)	TIPO DE PEÇA FACIAL COMPATÍVEL
CLASSE - FBC	VAPOR ORGÂNICO[b] GASES ÁCIDOS[b] AMÔNIA	300	QUARTO FACIAL, SEMIFACIAL FILTRANTE, SEMIFACIL; FACIAL INTERIA E CONJUNTO BOCAL
CLASSE 1 CARTUCHO PEQUENO	VAPOR ORGÂNICO [b] AMÔNIA METILAMINA GASES ÁCIDOS[b] ÁCIDO CLORÍDRICO CLORO	1000 300 100 1000 50 10	QUARTO FACIAL, SEMIFACIAL, FACIAL INTEIRA OU BOCAL
CLASSE 2 CARTUCHO MÉDIO	VAPOR ORGÂNICO [b] AMÔNIA GASES ÁCIDOS [b]	5000	FACIAL INTEIRA
CLASSE 3 CARTUCHO GRANDE	VAPOR ORGÂNICO [b] AMÔNIA GASES ÁCIDOS[b]	10000	FACIAL INTEIRA

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

a) A máxima concentração de uso de um respirador em situação rotineira que incorpore filtro químico, para um dado gás ou vapor, deve ser:

- Menor que o valor IPVS;
- Menor que o valor indicado no Quadro 2 para o referido gás ou vapor;
- Menor que o produto FPA do respirador purificador utilizado X Limite de Exposição.

Dos três valores obtidos, o que for menor.

b) Não usar contra vapores orgânicos ou gases ácidos com fracas propriedades de alerta, ou que gerem alto calor de reação com o conteúdo do cartucho.

c) Para alguns gases ácidos e vapores orgânicos, esta concentração máxima de uso é mais baixa

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

- i) se o contaminante for gas ou vapor, com fracas propriedades de alerta de modo geral: usar respirador de adução de ar; caso não seja possível pela falta de ar respirável ou mobilidade por exemplo, o respirador purificador de ar poderá ser usado somente quando:

i_1- o filtro químico possuir indicador de vida útil confiável, ou

I_2 – existir um plano de troca de filtro que se baseie em informações ou dados, como: vida útil; dessorção, concentração esperada e o tempo de exposição, que seja assegurada que a substituição seja feita antes da saturação.

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

- **j) se o contaminante for do tipo particulado, a seleção depende também se existe ou não partículas oleosas. Se o aerossol:**

j_1- for mecanicamente gerado (poeiras ou névoas), usar filtro P1(*)(**) ou PFF1 (*)(**) se o FPMR for menor que 5.

j_2- for mecanicamente gerado (poeiras ou névoas), ou termicamente gerado (fumos), usar filtro P2(*)(**) ou PFF2 (*)(**) se o FPMR for menor que 10.

j_3- for névoa à base de tinta, esmalte ou verniz contendo solvente orgânico, usar filtro combinado: filtro químico VO mais filtro para partículas P2(*)(**). Pode-se utilizar P1 (*)(**) quando o FPMR for menor que 5.

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

j_4- for névoa contendo agrotóxico em veículo orgânico, usar filtro combinado: (filtro químico VO mais filtro para partículas P2(*)(**). Se o agrotóxico for em veículo água, usar filtro P2(*)(**) ou PFF2 (*)(**) se o FPMR for menor que 10.

j_5- contiver radionuclídeos, usar filtro P3(**), ou PFF3(**) se o FPMR for menor que 10

* - Se o aerossol contiver asbesto abaixo do LE, deverá ser utilizado, no mínimo, peça semifacial com filtro P2 (ou PFF2). Se a concentração de asbesto for igual ou maior que o LE, deverá ser indicado filtro P3. Se o aerossol contiver sílica cristalina, deverá ser selecionado, no mínimo, P2 (ou PFF2, se o FPMR for menor que 10). Para substâncias com LE menor ou igual a 0,05mg/m^3, usar filtro P3 (ou PFF3, se o FPMR for menor que 10).

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

3 – SELEÇÃO DE EPR

** - Se o aerossol for oleoso (proveniente de lubrificantes, fluidos de corte, glicerina, veículos com motor de combustão interna, ar comprimido de compressores lubrificados a óleo etc.), deverá ser selecionado filtro resistente a óleo (ver Anexo 7, item 2.1.2.1 do PPR). A presença do óleo no ar pode ser determinada pelo método NIOSH 5026 (oil, mist, mineral)

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

EXERCÍCIO - Selecionar o respirador adequado para uma dada situação, onde ou usuário está exposto a 0,1 mg/m³ de poeira de sais de prata, sabendo que o ambiente possui 19% de O_2:
dados: poeira de sais de prata – LE – 0,01mg/m³ - IPVS = 10mg/m³

$$FPMR = \frac{C}{LE} = \frac{0{,}1 mg/m^3}{0{,}01 mg/m^3} = 10$$

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

FPMR = 10

PEÇA FACIAL INTEIRA

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

FILTROS PARA PARTICULADOS – P3

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

RESPIRADOR SELECIONADO

PEÇA FACIAL INTEIRA COM FILTRO P3

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

EXERCÍCIO - Selecionar o respirador apropriado para um trabalhador que esta exposto a uma concentração de 100 ppm de amônia.
Dados: IPVS = 300 ppm – LE = 25 ppm – LO = 5,75 ppm ; O_2 19%

$$FPMR = \frac{C}{LE} = \frac{100\,ppm}{25\,ppm} = 4$$

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

FPMR = 4

PEÇA FACIAL INTEIRA

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

ABIQUIM

FILTROS QUÍMICOS PARA AMÔNIA

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

3 – SELEÇÃO DE EPR

RESPIRADOR SELECIONADO

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

4 – FPE

QUEDA DO FATOR DE PROTEÇÃO ATRIBUIDO (FPA) DE UM USUÁRIO DEVIDO A OMISSÃO DE USO DURANTE PARTE DO TEMPO QUE PERMANECE NA ÁREA CONTAMINADA:

EQUAÇÃO GERAL PARA O CÁLCULO DO FATOR DE PROTEÇÃO EFETIVO DEVIDO A <u>OMISSÃO DE USO</u>

$$FPE = \frac{T}{(Tu/FPA) + To}$$

MINISTÉRIO DO TRABALHO FUNDACENTRO 50 ANOS

Vladimir

Atuação Responsável® Compromisso com a sustentabilidade

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

4 – FPE

DADOS : UM USUÁRIO QUE DEVERIA UTILIZAR UM RESPIRADOR TIPO PEÇA FACIAL INTEIRA COM FILTRO DURANTE 6 HORAS DE TRABALHO DEIXA DE UTILIZAR 30 MINUTOS

$$FPE = \frac{T\ (360\ minutos)}{(Tu(330 minutos)/FPA = 100) + To\ (30\ minutos)}$$

$$FPE = \frac{360}{3{,}3 + 30} = 10{,}81$$

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

4 – FPE

PEÇA FACIAL INTEIRA FPA = 100

APÓS 30 MINUTOS DE OMISSÃO DE USO

FPE = 10,8

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

O Programa de Proteção Respiratória (PPR) é um **processo** para **seleção**, **uso** e **manutenção** dos respiradores com a **finalidade** de assegurar **proteção adequada** para o usuário.

Vladimir

PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

OBRIGADO!!!!!

vladimir@fundacentro.gov.br

Vladimir