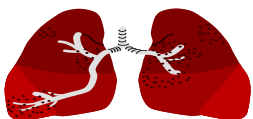


PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Introdução

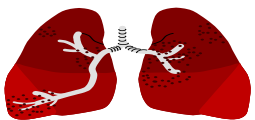
O sistema respiratório é constituído por um conjunto de órgãos que tornam possível a respiração normal.

Falando mais concretamente, é formado pelo nariz, boca, garganta, laringe, traquéia e os brônquios, os quais constituem as vias respiratórias.

Por outro lado encontram-se os pulmões, cuja missão é enviar o oxigênio ao sangue e este de transportar o oxigênio a todas as células do corpo.

É esta uma das principais funções do aparelho circulatório, de transportar o oxigênio através do corpo humano em suas artérias e de recolher o produto da reação ou seja, o dióxido de carbono - CO_2 , e levá-lo até os pulmões para ser expelido.

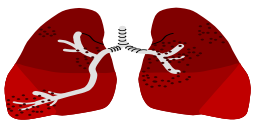
Integrando este sistema está também o diafragma e os músculos do peito, os quais têm por objetivo provocar os movimentos respiratórios normais.



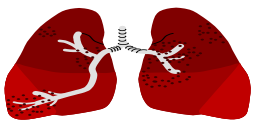
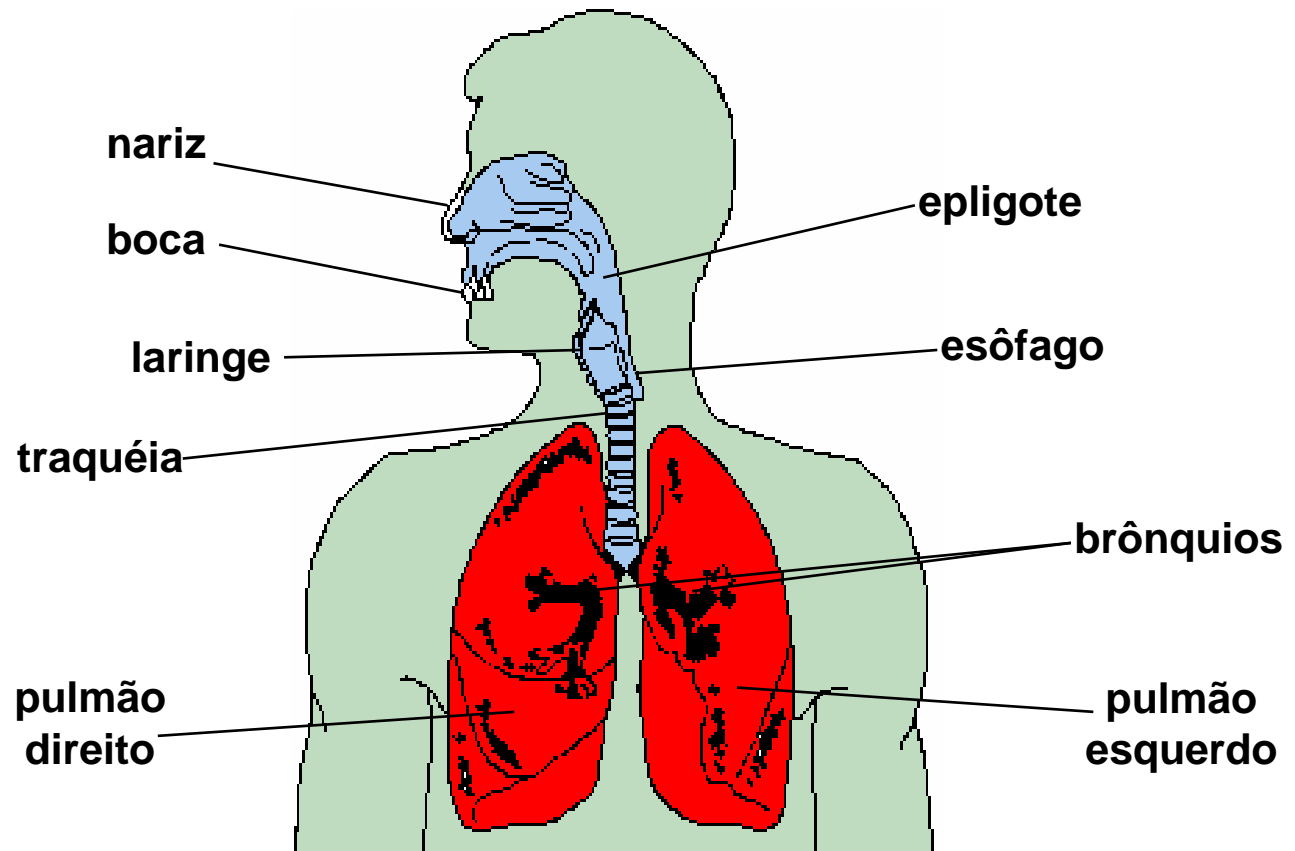
É o oxigênio que mantém acesa a chama da vida.

O cérebro é o encarregado de regular a função respiratória. Quando o cérebro necessita mais oxigênio, envia estímulos aos músculos do peito e o diafragma por meio dos nervos, fazendo-os funcionar com maior aceleração e vigor.

Comparando o corpo humano a uma máquina completa, pode-se concluir que um dos parâmetros a assegurar o perfeito funcionamento, é a presença de “ar respirável”.



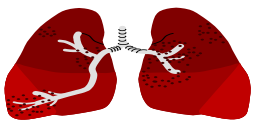
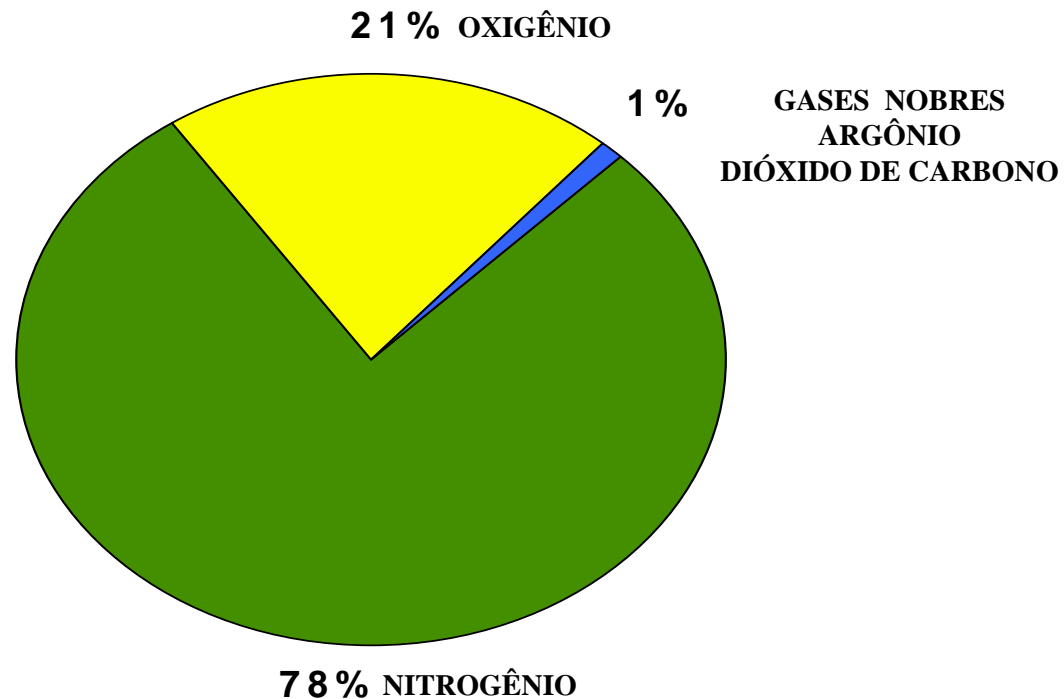
Sistema Respiratório



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Ar respirável

O ar atmosférico que nos envolve, o ar natural (aqui considerado seco) pode ser representado em números redondos, em porcentagem por volume de:



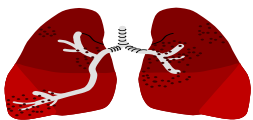
Na prática, entretanto, todo ar natural possui um certo percentual de umidade, igualmente necessário à vida.

Permanecendo o ar respirável, apesar das variações climáticas, o nosso organismo consegue aproveitá-lo e a nossa respiração e o metabolismo se adaptam com flexibilidade a essas condições do meio ambiente.

Porém, quais os valores limites que o ar que nos envolve deve ter para que possa ser aceito como “ar respirável” ?

Genericamente entende-se por “ar respirável”, uma composição que o homem possa respirar por um tempo prolongado sem sofrer danos ou sem sentir incômodos. Por exemplo: Gás tóxico e odor desagradável.

A deficiência de oxigênio no ambiente, a inalação de produtos prejudiciais à saúde, bem como, um estado fisiológico impróprio do ar atmosférico, como por exemplo: pressão, temperatura e outros, podem causar prejuízos ao organismo humano.



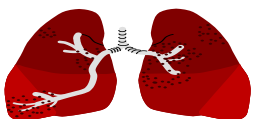
PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Ar respirável significa:

- Conter no mínimo 19,5% em volume de oxigênio.
- Estar livre de produtos prejudiciais à saúde, que através da respiração possam provocar distúrbios ao organismo ou o seu envenenamento.
- Encontrar-se no estado apropriado para a respiração, isto é, ter pressão e temperatura normal, que em hipótese alguma levem a queimaduras ou congelamentos.
- Não deve conter qualquer substância que o torne desagradável, por exemplo: odores.

Respiração

Por respiração do homem entende-se todo o processo pelo qual o corpo humano é suprido de oxigênio e libertado de CO₂ (dióxido de carbono).



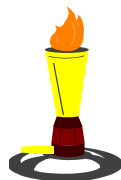
Oxidação ou Combustão

É o processo que se dá nas células do corpo humano, lentamente, onde os alimentos são transformados em energia, pela reação com o oxigênio do ar respirado.

O dióxido de carbono e outros produtos secundários que se formam, devem ser expelidos continuamente.

A este processo que ocorre nas células do corpo humano chamamos de “metabolismo”.

QUANTO DURA A “CHAMA DA VIDA” ?



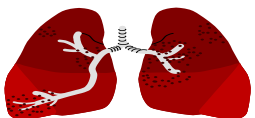
SEM COMER
30 DIAS



SEM BEBER
3 DIAS



SEM RESPIRAR
3 MINUTOS



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

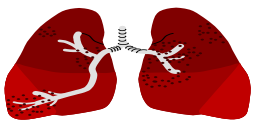
Controle dos perigos respiratórios

Num bom programa de proteção respiratória, é essencial a avaliação correta do perigo. Isso requer que se conheça o processo, as matérias primas empregadas, os produtos finais, derivados e outros.

Com esse conhecimento deve-se recolher uma quantidade suficiente de amostras apropriadas, que mostrem, durante todas as condições de operação, atmosferas que por seu conteúdo de oxigênio e níveis de concentração, sejam suficientemente conhecidas para avaliar a que exposição uma pessoa estará exposta durante o trabalho.

Conhecimento dos perigos respiratórios

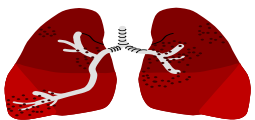
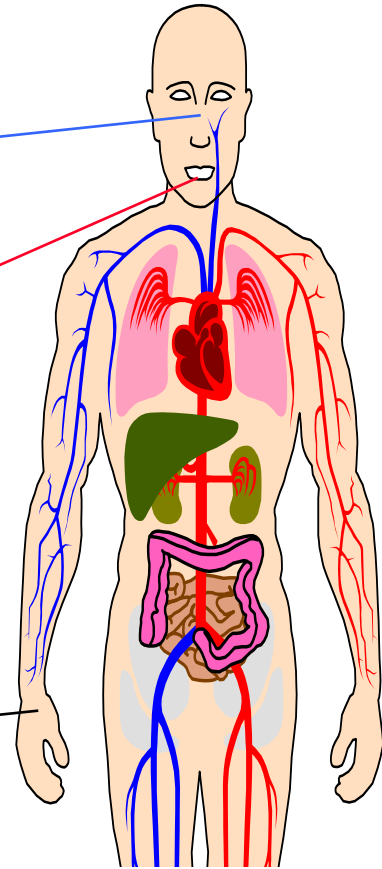
Pelas características da formação do corpo humano, os materiais tóxicos podem penetrar no corpo por 3 (três) diferentes caminhos:



Sistema Respiratório

**Gastro- intestinal
(boca)**

**Pele
(Poros)**

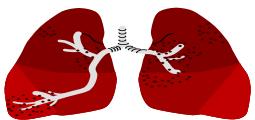


Classificação dos riscos

Os riscos respiratórios classificam-se normalmente, por:

- Deficiência de oxigênio;
- Contaminação por gases: Imediatamente perigosos à vida, ou não.
- Contaminação por aerodispersóides (poeiras, fumos, etc...);
- Contaminação por gases e aerodispersóides: imediatamente perigosos à vida, ou não.

O conteúdo normal de oxigênio no ar atmosférico é de aproximadamente 21% em volume.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

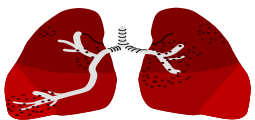
As concentrações de oxigênio abaixo de 19,5% são consideradas inseguras para as exposições humanas devido aos efeitos nocivos nas funções do organismo, processos mentais e coordenação muscular.

Gases imediatamente perigosos à vida

São contaminantes que podem estar presentes em concentrações perigosas, mesmo quando a exposição for por um período curto.

Gases não imediatamente perigosos à vida

São contaminantes que podem ser respirados por um período curto, sem que ofereçam risco de vida, porém podem causar desconforto e possivelmente danos quando respirados por um período longo ou em períodos curtos, mas repetidos muitas vezes.



Classes de contaminantes gasosos

Quimicamente os contaminantes gasosos podem ser classificados como:

Inertes

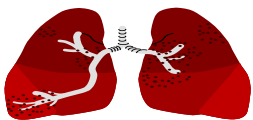
Não são metabolizados pelo organismo

Ex: Nitrogênio, Hélio, Argônio, Neônio, Dióxido De Carbono.

• Ácidos

Podem causar irritações no sistema respiratório e provocar o aparecimento de edemas pulmonares

Ex: Dióxido De Enxofre, Gás Sulfídrico, Ácido Clorídrico.





- **Alcalinos**

Idem ao Ácidos - Ex: Amônia E Aminas.

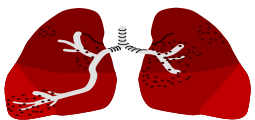
- **Orgânicos**

Podem existir como gases ou vapores de composto líquido orgânico. Ex: Acetona, Cloreto De Vinila, Etc...

- **Organo Metálicos**

Compostos metálicos combinados a grupos orgânicos.

Ex: Chumbo Tretaetile e Fósforo Orgânico.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Efeitos biológicos

Os gases e vapores podem ser classificados segundo a sua ação sobre o organismo.

• Irritante

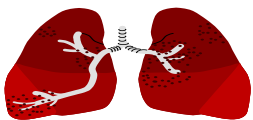
Produzem inflamação nos tecidos com que entra em contato direto: pele, olhos, via respiratória.

Ex: ácido clorídrico, sulfúrico, amônia, soda cáustica. o ponto de ação dos gases e vapores irritantes é determinado pela solubilidade.

• Anestésico

A maioria dos solventes pertencem a este grupo, uma propriedade comum a todos é o efeito anestésico, devido a ação depressiva sobre o sistema nervoso central.

Ex: clorofórmio, éter; os quais podem provocar perda da sensibilidade, inconsciência e a morte.



• Asfixiantes

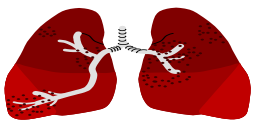
Simple = Nitrogênio.

Químico = “CO “ - Monóxido de carbono.

• Venenos sistêmicos

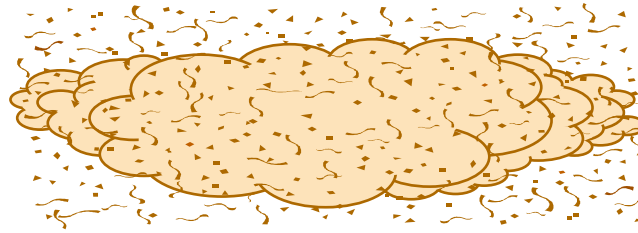
Podem causar danos aos órgãos e sistemas vitais do corpo humano.

Ex: vapores metálicos de Mercúrio, Arsênio, etc...

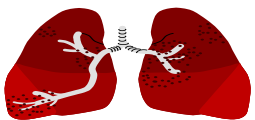


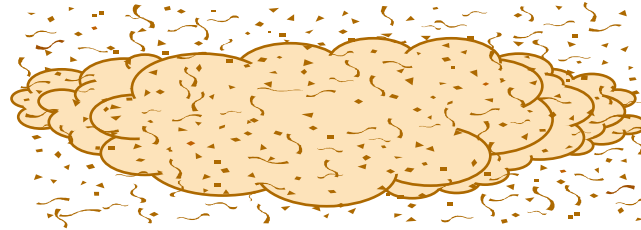
Aerodispersóides

- Formação: dispersão de partículas no ar de tamanho reduzido.



Podem ser classificados em três grupos, de acordo com sua ação nociva:

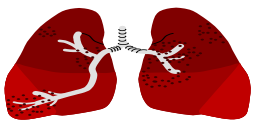


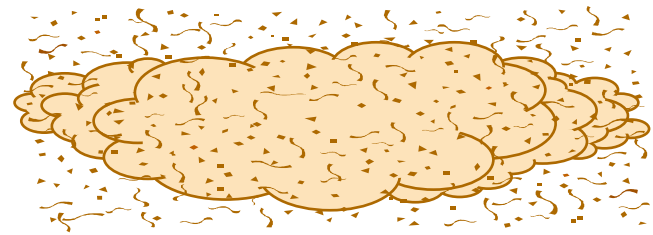


• Partículas Tóxicas

Podem passar dos pulmões para a corrente sanguínea e levadas para as diversas partes do corpo, onde vão exercer ação nociva à saúde (Irritação química, envenenamento sistêmico, tumores, etc...)

Ex: Antimônio, Arsênio, Cádmio, Ácido Fosfórico, Fósforo, ácido Crômio, etc...





• **Poeiras causadoras de fibroses ou pneumoconioses**

As quais não sendo absorvidas pela corrente sanguínea permanecem nos pulmões podendo causar lesões sérias neste órgão.

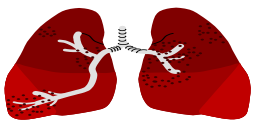
Ex: Asbesto, Carvão, Bauxita, Sílica livre, etc...

• **Partículas não tóxicas**

Chamadas também de poeiras não agressivas, não causam fibroses, podem ser dissolvidas e passar diretamente para a corrente sanguínea ou que podem permanecer nos pulmões, sem causar efeitos nocivos locais ou sistêmicos.

Ex: Algodão, Lã, Farinhas, Poeiras de Couro, Pó de Madeira, etc...

“ Altas concentrações destes aerodispersóides devem ser considerados sempre com muita atenção”.



Os aerodispersóides segundo suas propriedades físicas classificam-se em:

- **Névoas ou neblinas**

Partículas líquidas em suspensão no ar, com dimensões que vão desde 5 a 100 microns.

- **Fumos**

Partículas sólidas de origem orgânica. São encontradas em dimensões que vão de 0,01 a 0,3 microns.

- **Poeiras**

Partículas sólidas geradas mecanicamente por manuseio, moagem, raspagem, esmerilhamento, etc... São encontradas em dimensões perigosas que vão desde 0,5 a 10 microns.

- **Vapores Metálicos**

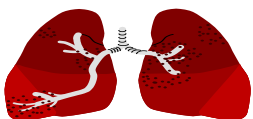
Partículas sólidas condensadas. São encontradas em dimensões de 0,1 a 1 micron.

- **Organismos vivos**

Bactérias em suspensão no ar, com dimensões de 0,001 a 15 microns.

Mícron

Unidade de comprimento igual a uma milionésima parte do metro padrão.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Perigos das partículas

As dimensões das partículas expressas em microns, são de suma importância.

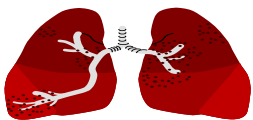
As partículas menores de 10 microns de diâmetro tem mais facilidade para penetrar no sistema respiratório.

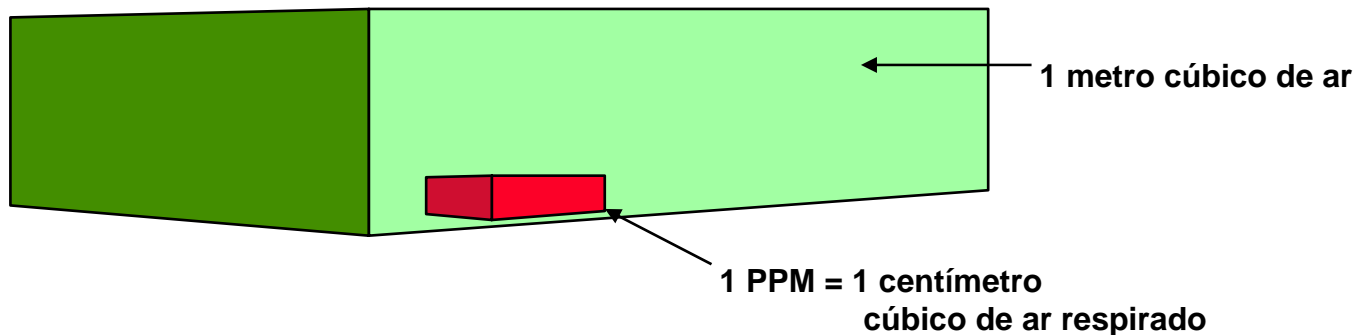
As partículas menores de 5 microns de diâmetro são mais fáceis de alcançar os pulmões.

Formas de expressão de quantidades de poluentes no ar

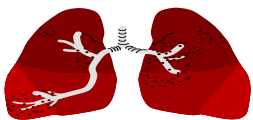
- **PPM - (partes por milhão)**

1 ppm de poluente corresponde a 1 cm³ de poluente por metro cúbico de ar respirado. Assim, ao constatarmos que determinado ambiente tem 30 ppm de cloro, estamos respirando 30 cm³ desse gás por metro cúbico de ar que respiramos.





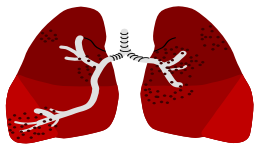
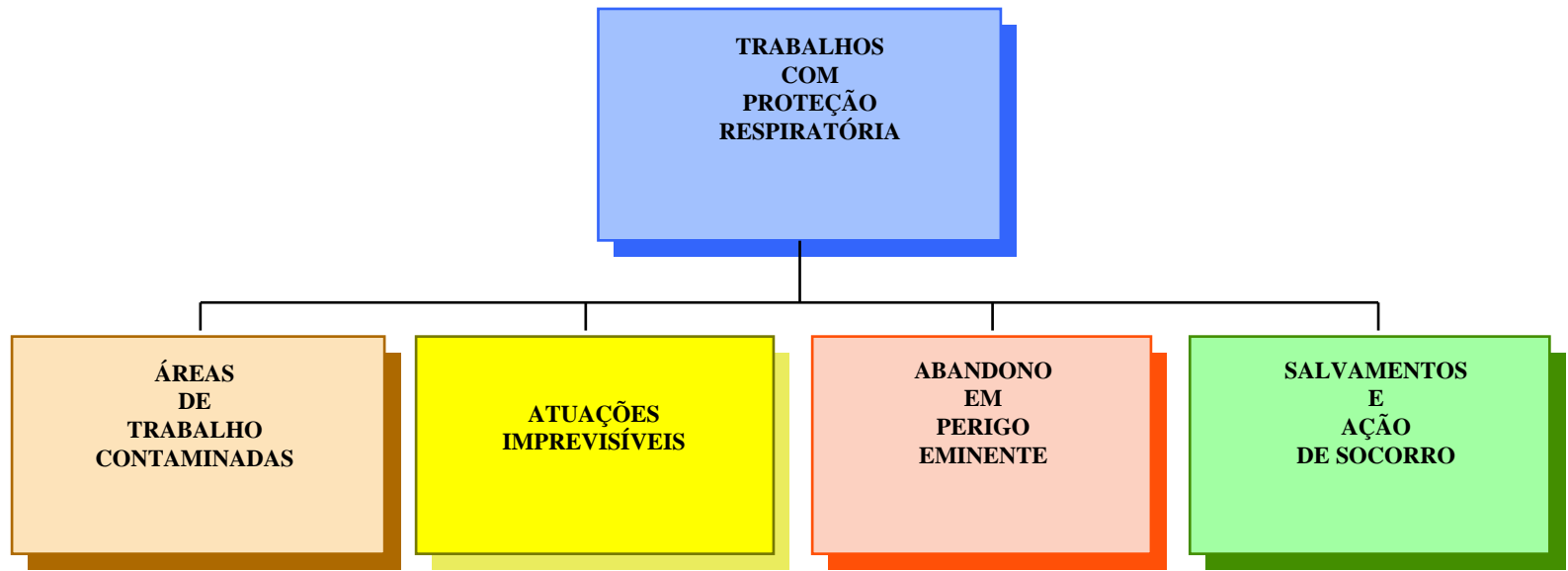
- **Mg/m³** - Miligramas de poluente por metro cúbico de ar respirado.
- **Mg/L** - Miligramas de poluente por litro de ar respirado.
- **MPPC** - Milhões de partículas por pé cúbico de ar.
- outras de menor uso, entre elas a “**porcentagem por volume**” por abranger grandes quantidades.



PROTEÇÃO RESPIRÁTÓRIA

Trabalhos com proteção respiratória

Apesar de todo o esforço realizado, nem sempre será possível conseguir que certos locais de trabalho estejam livres de contaminantes que vez e outra ou continuamente excedem os limites de tolerância previstos. Nestes casos será inevitável um controle contínuo dos contaminantes.



Sistemas de equipamentos de proteção respiratória

A variedade de tarefas que são realizadas com proteção respiratória é demasiadamente grande para um único tipo universal de equipamento. Desenvolveu-se portanto, para atender às inúmeras tarefas distintas, várias espécies diferentes de proteção respiratória.

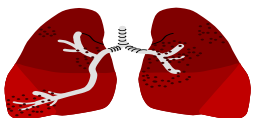
Pelo efeito de sua proteção os equipamentos de proteção respiratória são divididos em 2 grupos principais, assim temos “**os dependentes**” que dependem do efeito do ar atmosférico e “**os independentes**”, aqueles que independem do efeito ao ar atmosférico ambiental.



DEPENDENTE



INDEPENDENTES



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Filtros

Os filtros de respiração retêm os poluentes do ar respirado, porém não fornecem oxigênio.



DEPENDE
DE AR

Em decorrência deste fato só poderão ser usados em atmosferas que contenham no mínimo 19,5% em volume de oxigênio.

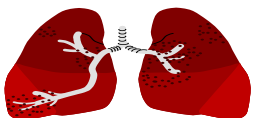
Os filtros de respiração aparecem nas mais variadas formas construtivas.

São concebidos como:

- Filtros de encaixe;
- Filtros de rosca;
- Filtros de cartucho.

Em lugares com deficiência de oxigênio ou com elevadas concentrações de contaminantes, é obrigatório o uso de equipamentos que independem do meio atmosférico ambiental, tais como:

- Equipamento de respiração com linha de ar;
- Equipamentos autônomos de respiração a ar comprimido;
- Equipamentos autônomos de respiração com oxigênio.



Espécies de filtros

Filtros contra gases

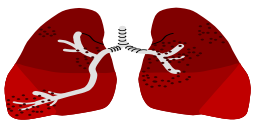
Os filtros contra gases são recheados com carvão ativo, cuja estrutura porosa oferece uma grande superfície.

Enquanto o ar respirado flui através da carga de carvão ativo do filtro, as moléculas do contaminante são retidas na grande superfície do carvão ativo granulado.

Para muitos outros gases (por exemplo: amônia, cloro, dióxido de enxofre), o efeito de retenção no filtro poderá ser melhorado com a impregnação do carvão com produtos químicos de retenção, utilizando-se para tanto sais minerais e elementos alcalinos.

- Filtros contra aerodispersóides

Os filtros contra aerodispersóides consistem de material fibroso microscopicamente fino. Partículas sólidas e líquidas são retidas na superfície dessas fibras com grande eficiência.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

- **Filtros combinados**

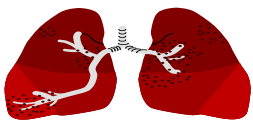
Os filtros combinados formam a união de filtro contra gases e de filtro contra aerodispersóides numa mesma unidade filtrante.

Oferecem proteção quando gases e aerodispersóides aparecem simultaneamente no ambiente.

O ar inalado atravessa inicialmente o filtro contra aerodispersóides que retêm todas as partículas em suspensão no ar.

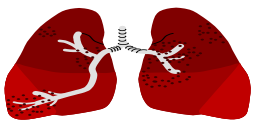
- **Tempo de uso e saturação**

Dependendo de suas dimensões e das condições de uso, os filtros de respiração são capazes de reter uma certa quantidade de contaminantes. Os filtros contra aerodispersóides em geral tendem a se fechar mais com o uso. A resistência respiratória aumenta.



Quando os filtros contra gases são usados até o limite, atingindo sua saturação, o usuário nota-o em geral pela percepção do cheiro característico de um gás ou pela irritação da mucosa.

No uso de filtros combinados, dependendo da composição dos contaminantes, o filtro poderá saturar pelo entupimento dos aerodispersóides e assim se notaria uma elevada resistência respiratória ou o filtro se satura pelo elemento contaminante gasoso e a troca se fará quando notado o primeiro cheiro de gás.



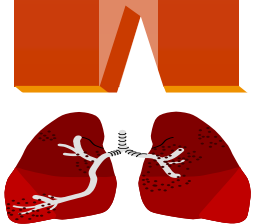
•Armazenamento

O armazenamento de filtro contra gases ou combinados, novos, na embalagem original de fabricação, e acondicionados convenientemente à vácuo, é de 3 anos após sua fabricação.

Após o vencimento desse prazo os filtros não devem ser usados.

Filtros contra aerodispersóides podem ser armazenados por tempo praticamente ilimitado.

Os filtros uma vez abertos, mesmo que nunca usados, devem ser substituídos dentro de um prazo de 6 meses.

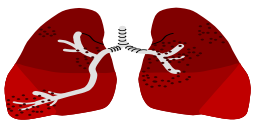


•Treinamento

Para usar com segurança qualquer equipamento de proteção respiratória, é essencial que o usuário tenha sido instruído corretamente sobre a seleção, uso e manutenção.

O treinamento deverá, no mínimo, incluir o seguinte:

- Instrução sobre a natureza dos perigos, bem como, uma apreciação do que poderia suceder se não se usasse o equipamento correto.
- Comentários sobre o porque esse é o modelo indicado para o fim específico.
- Comentários sobre a capacidade e limitações dos dispositivos ou equipamentos.
- Instrução e treinamento sobre o seu uso.
- Instrução teórica e prática para reconhecer e saber enfrentar situações de emergência.



PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

- **Inspeção**

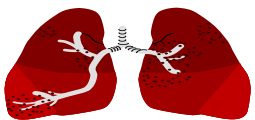
Todos os equipamentos deverão ser inspecionados periodicamente, antes e depois do seu uso.

- **Manutenção**

Todos os equipamentos de proteção respiratória deverão ser limpos e higienizados depois de cada uso.

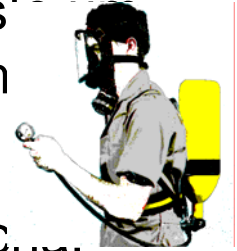
- **Reparos**

A substituição de peças que não sejam aproveitáveis, qualquer reparo e a manutenção dos equipamentos de proteção respiratória, deverá ser feita pela Segurança do Trabalho que providenciará o contato com o órgão especializado e competente para tal.

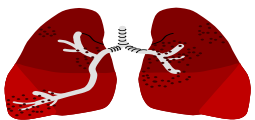


• Método correto de uso

Para uso com segurança das máscaras faciais, existe um método padronizado e seguro cujos passos passam a mostrar:



- Carregue-a sempre pendurada pela alça de borracha, pois estará sempre pronta para o uso;
- Segure a parte superior da máscara com as duas mãos, tendo antes o cuidado de “soltar” totalmente todos os tirantes;
- Coloque primeiramente o queixo, “vestindo” a máscara totalmente, posicionando-a no lugar certo;
- Aperte os tirantes inferiores, puxando as tiras de borracha auto-travantes;
- Faça a mesma operação com os tirantes superiores;
- Da mesma forma ajuste o tirante posicionado sobre o couro cabeludo.

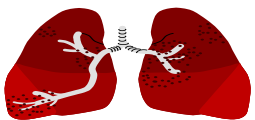


PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

• Importante

- Faça o teste de vedação tampando seu bocal ou apertando a traquéia da máscara.
- Se a máscara estiver bem ajustada, o contorno do equipamento aderirá fortemente ao rosto, impedindo possíveis infiltrações de gases para dentro da máscara.
- Se isso não ocorrer aperte novamente os tirantes, fazendo novo teste.

Obs.: Nas máscaras autônomas (faciais) este teste deverá ser feito com o suprimento de ar fechado . Em seguida deverá ser colocado o filtro e/ou aberto o suprimento de ar.



Para retirar a máscara, aperte a parte interna da fivela dos tirantes de fixação de borracha, fazendo a operação ao inverso:

- Tirante do couro cabeludo;
- Tirantes superiores;
- Tirantes inferiores.

Lembre-se que pelo fato de você estar com o EPI adequado, não significa que está isento de se acidentiar, por isso:

- **Conheça a natureza do risco.**
- **Estabeleça e mantenha o controle das medidas.**
- **Seja responsável pela sua segurança e a daqueles que dependem de você.**

