

ODOR

- 1) DEFINIÇÃO
- 2) PARÂMETROS DE PERCEPÇÃO
- 3) AVALIAÇÃO
- 4) METODOLOGIA PARA SOLUCIONAR UM PROBLEMA DE ODOR EM UMA FÁBRICA DE CELULOSE.

1. DEFINIÇÃO

As emissões de poluentes no ar podem ser classificadas em dois tipos:

- 1) *Perceptíveis* : Podem ser vistos, ouvidos, detectados e tocados.
 - i. Poeiras, fumos e fumaças que podem ser VISTOS e até tocados
 - ii. Vazamentos de gases que podem ser OUVIDOS
 - iii. Gases e vapores que podem ser DETECTADOS através do olfato, etc..
- 2) *Imperceptíveis* : Não podem ser conscientemente percebidos pelos nossos sentidos em concentrações normais no ambiente e incluem contaminantes como monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxido de nitrogênio. Eles são simplesmente avaliados através de amostragem no meio ambiente ou fonte poluidora e analisados em laboratórios.

No caso dos odores a maior dificuldade em lidar com eles num problema de poluição do ar, reside no fato que o mesmo não é um contaminante, mas sim uma de suas propriedades na qual somente pode ser detectada ou medida através de seus efeitos no organismo humano.

Desta forma, podemos definir o odor como sendo uma propriedade de uma substância que venha sensibilizar o nosso olfato.

A capacidade das pessoas em sentir odores varia consideravelmente de uma para outra. Algumas pessoas, chamadas anosmiacos, são insensíveis aos odores enquanto outras podem ter o seu sentido muito aguçado. Esta variação de indivíduo para indivíduo complica muito a necessidade de se avaliar a consistência de um incômodo por odor.



2. PARÂMETROS DE PERCEPÇÃO

O relato da percepção de odor é feito através do sistema nervoso e do cérebro de uma pessoa. Existe, entretanto, diferenças de percepção devido às condições físicas da sua exposição e também devido as suas diferenças fisiológicas e psicológicas.

Face às considerações acima, os principais parâmetros que determinam a percepção de odor podem ser relacionados como sendo:

- 1) A Identidade do odor
- 2) Sua Concentração
- 3) As Condições Ambientais Reinantes
- 4) Condição da Pessoa

- 1) A **Identidade** química é geralmente a principal determinante da qualidade do odor. Desta forma é possível associar, para uma pessoa não treinada em avaliação de odor, o cheiro de "ovo podre" ao ácido sulfídrico (H_2S) e o cheiro de "repolho estragado" às mercaptanas. Entretanto, a dificuldade aparece porque não existe uma relação tão clara para todas as substâncias odoríferas de origem industrial, complicando ainda mais quando existem na mesma comunidade, outras indústrias com odores diferentes que quando mesclados só podem ser avaliados através de experiências pilotos. Vale também realçar que apesar de uma fábrica de celulose emitir muitos compostos odoríferos diferentes em qualidade e persistência, quando juntos, serão identificados pela comunidade como tendo um cheiro por exemplo de "ovo podre".

Esta identidade química pode ser medida qualitativamente em laboratórios especializados para um único poluente, mas de forma muito difícil, e é o que geralmente ocorre, quando os poluentes odoríferos encontram-se misturados e com características do conjunto como no caso acima citado.

- 2) A **Concentração** da substância odorífera no ar ambiente é o principal parâmetro que determina a intensidade do odor percebido, embora as condições ambientais e da pessoa que inala este ar podem causar apreciáveis variações da intensidade do mesmo. Se os outros parâmetros forem constantes, a relação da intensidade de odor com a concentração da substância odorífera é dada pela lei de WEBER - FECHNER, que diz que a intensidade é proporcional ao logaritmo da concentração .

A persistência é inversamente relacionada com a constante proporcionalidade k , ou seja, $I = k \log(c/C_t)$.

Quanto maior for k mais rapidamente decrescerá a intensidade com a redução da concentração, e desta forma menos persistente é o odor.



Esta lei só se aplica para substâncias odoríferas individuais e somente com concentração igual ou maior ao limite de percepção de odor.

Para ter consistência com esta lei o limite de percepção de odor deve ser definido como a máxima concentração odorífera ainda imperceptível ao olfato.

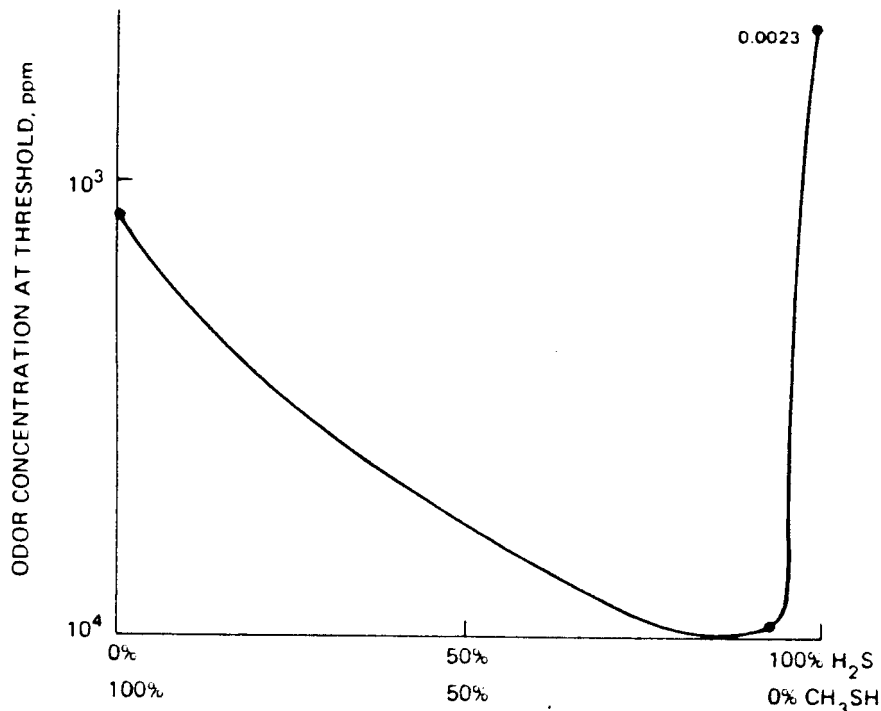
No caso dos odores originados por misturas de substâncias odoríferas como no caso das fábricas de celulose, não existem regras aceitas genericamente que possam ser usadas para relacionar a intensidade de odor com as concentrações das substâncias individuais. Alguns estudos mostram que as intensidades de odor resultantes de misturas de substâncias podem ser:

- 3) Anti-reativas : na qual a intensidade observada é menor do que a esperada para qualquer uma das substâncias sozinhas.
- 4) Supressiva : na qual a intensidade observada é menor do que a esperada para um efeito aditivo mas maior do que a do efeito anti-reativo.
- 5) Sinérgica : na qual a intensidade observada é maior do que a esperada para o efeito aditivo.

A experiência realizada por Duffee (figura a seguir) com H₂S e a metilmercaptana mostra a alteração da percepção do odor em função das várias composições deste composto.



CH ₃ SH	H ₂ S	CH ₃ SH/H ₂ S	OSSD Odor U	Odor Quality	Odorant Conc at Threshold
6.0 ppm	0 ppm	100/0	6500	Cabbage	0.00085
0.28 ppm	6.6 ppm	4/94	2200	Cabbage	0.0001
0.28 ppm	8.0 ppm	3.4/96.6	3500	Rotten Egg	0.0025
0 ppm	5.6 ppm	0/100	2400	Rotten Egg	0.0023



Limites de Percepção de Odor da Mistura H₂S e metil-mercaptana.

- 6) **Condições Ambientais Reinantes** - É sabido que a qualidade e a intensidade de um odor pode ser afetado, por exemplo, pela temperatura e umidade do ar presente, mas infelizmente não existem estudos significativos que mostrem o quanto de influência pode acarretar. As experiências laboratoriais mantêm, preferencialmente, condições constantes e a mais representativa do local em estudo.
- 7) **Condição da pessoa** - Os principais parâmetros deste item na avaliação do odor são sensibilidade, experiência e condicionamento fisiológico e psicológico.

A sensibilidade pode variar de pessoa para pessoa e de substância para substância.

A experiência e treino podem levar uma pessoa a distinguir de 25 a 30 níveis de intensidade de percepção, do LPO até a máxima concentração, e que cada um desses níveis possa corresponder a 60% de aumento da concentração da substância odorífera.



Tanto um problema fisiológico como psicológico podem provocar uma alteração nos nervos olfáticos, diminuindo a sensibilidade do avaliador de um painel de odor, por exemplo. Altas concentrações de odor, resfriados e outras infecções do trato respiratório superior alteram comprovadamente o senso da percepção do odor.

3. AVALIAÇÃO

Em qualquer ação de controle da poluição do ar a palavra medição deve estar envolvida para que possamos entender o quanto aquele equipamento de controle da poluição naquele processo industrial e com aquelas características meteorológicas e topográficas locais conseguiram reduzir a participação daquele poluente, naquela comunidade. No caso do odor, se for uma única substância odorífera, conhecida e com metodologia de análise já estabelecida podem algumas vezes ser medidas com métodos de análises físico ou químico. Entretanto o caso mais comum e não conhecermos as várias substâncias componentes do odor e dessa forma o mesmo poderá ser avaliado através das "unidades de odor".

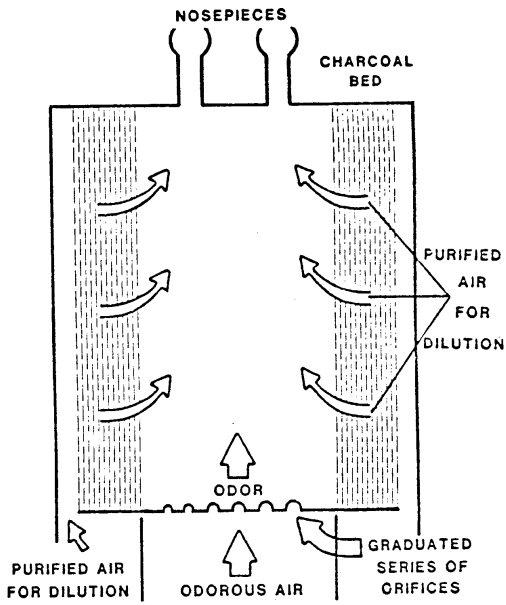
Uma unidade de odor é definida como a quantidade de qualquer substância odorífera ou mistura delas que quando dispersa em uma unidade de volume de ar limpo produz uma resposta de odor praticamente imperceptível.

Assim, se uma amostra gasosa de odor contém 10 unidades de odor por pé cúbico, podemos dizer que quando a amostra é diluída com 9 partes de ar limpo a mistura resultante será praticamente imperceptível. A concentração de odor em unidades de odor por pé cúbico é análoga a qualquer outra concentração de emissão para fins de engenharia.

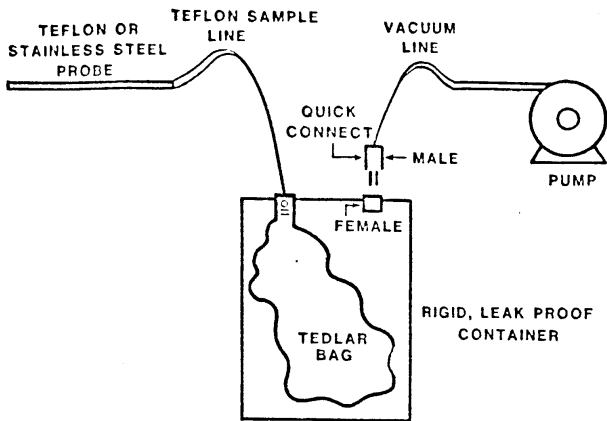
Os odores existentes na comunidade assim como no efluente de uma chaminé podem ser medidos através de um equipamento de diluição portátil do tipo da figura a seguir (scentometer - cheirômetro), ou através da coleta de amostras de ar que serão avaliados posteriormente em laboratório.

Dois outros métodos também disponíveis são o da seringa (ASTM) e o olfatômetro dinâmico, sendo este último o mais acurado, mas também o mais caro.

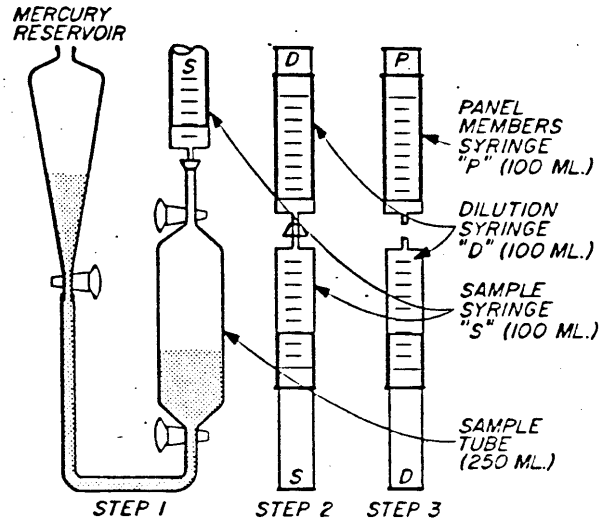




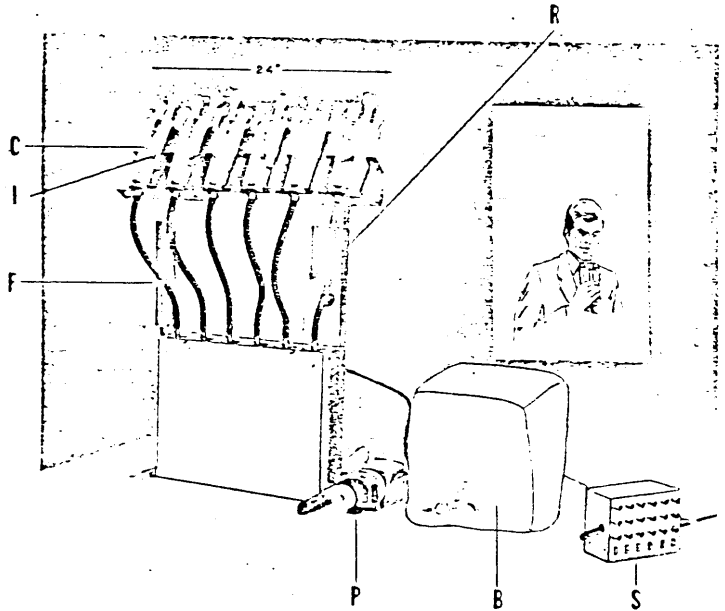
SCHEMATIC OF SCENTOMETER. Odorous air passes through graduated orifices and is mixed with air from the same source, which is purified by passing through charcoal beds. Dilution rates are fixed by the orifice selection.



INTEGRATED BAG SAMPLING TRAIN



Equipment and techniques used by Rosznagel & Associates in sampling and conducting the odor test.



Six-level dynamic triangle olfactometer. B = bag with odorous air sample; F = pump; C = cups with three sniffing nozzles each; I = pushbuttons for indicating panelist's choice through light bulb system on box S; F and R = flowmeters.



4. CONTROLE DE ODOR EM UMA FÁBRICA DE CELULOSE

Definição do Problema

- 1) Checar o problema e identificar suas causas.
- 2) Determinar características químicas dos poluentes bem como quantificar as taxas de emissão.
- 3) Estimar o impacto das fontes poluidoras identificadas e confirmar a relação existente entre as fontes de emissão e a qualidade do ar na comunidade.

Controle

- 4) Determinar grau de controle necessário e instalar equipamentos de controle ou aplicar mecanismos de dispersão segura.
- 5) Operar e manter os sistemas de controle da poluição (processo produtivo e equipamentos de controle da poluição) e monitorar os resultados.

Percepção de Odor

- 1) O olfato humano ficará fatigado após uma percepção contínua do odor.
- 2) O odor será usualmente detectado quando houver uma mudança significativa na sua qualidade ou intensidade. Um odor agradável pode se tornar desagradável a uma pessoa que estiver exposta continuamente, quando houver aumento da sua intensidade.
- 3) Os odores não causam em geral danos físicos. O odor de várias substâncias tóxicas (cloro, SO₂, H₂S) pode servir ainda como um agente de aviso. Pode também causar náuseas e desencadear um efeito adverso nos asmáticos.
- 4) A percepção do odor de uma pessoa pode variar de dia para dia.
- 5) Compostos de diferentes constituições podem revelar um odor semelhante, enquanto que compostos de constituição muito próxima podem revelar odores diferentes.
- 6) Um odor não familiar é mais provável de causar incômodo do que um conhecido.
- 7) A percepção do nível de odor diminui com o aumento da unidade. Por outro lado uma alta unidade pode concentrar os odores de um certo local.
- 8) A qualidade do odor pode se alterar com a sua diluição.
- 9) Algumas pessoas podem detectar certas qualidades de odor, mas não outras.

