

1

## **CRITÉRIOS TÉCNICOS**

- NHT's (Normas de Higiene do Trabalho - Fundacentro)
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

2

Os **limites de tolerância (TLVs)** referem-se a concentrações de substâncias que se encontram em suspensão no ar e representam as concentrações máximas a que, aproximadamente, todos os trabalhadores, podem ser expostos repetidamente (dia após dia) sem efeitos prejudiciais a sua saúde.

3

Os TLVs são baseados nas informações obtidas através da experiência industrial, ou de experiências de laboratório em homens ou animais, e quando possível pela combinação dos três. As bases nas quais os valores são estabelecidos podem variar de acordo com a substância: a proteção contra prejuízos à saúde pode ser um fator guia para algumas substâncias, enquanto, para outras, uma moderada imunidade a irritação, narcose, incômodo, ou forma de stress pode formar a base.

4

### **AVISO DE INTENÇÃO DE MODIFICAÇÃO**

As ações propostas através do *Chemical Substances TLV Committee* para o ano seguinte são incluídas na forma de "Intenção de Modificação". A "Intenção de Modificação" é apresentada depois de "Valores Adotados". Os valores listados entre parênteses na lista "Valores Adotados" são para serem usados durante um período no qual uma proposta de modificação para este valor estiver listada na seção de "Intenção de Modificação"

5

### **Limite de Tolerância - Média Ponderada**

**TLV - TWA** É a média ponderada da concentração, para um dia de trabalho normal de 8 horas e uma semana de 40 horas, a qual, aproximadamente, todos os trabalhadores podem ser repetidamente expostos, dia após dia, sem apresentarem efeitos adversos.

6

### **Limite de Tolerância - Exposição de Curta Duração TLV - STEL**

É a concentração a qual os trabalhadores podem ser expostos continuamente (sem que o TLV-TWA seja ultrapassado) por um pequeno período de tempo sem sofrer:

- Irritações;
- Danos crônicos ou irreversíveis do tecido celular;
- Narcose de grau suficiente para aumentar a probabilidade de um prejuízo acidental, diminuir a capacidade de auto-salvamento ou reduzir a produtividade.

**7**

Este não é um limite de exposição independente, e sim um limite suplementar ao limite de exposição - média ponderada (TWA) para os casos onde existem efeitos agudos de uma substância cujos efeitos tóxicos são principalmente de natureza crônica. Os STELs são recomendados somente quando é relatada a existência de efeitos tóxicos por exposições altas em curtos períodos em homens ou animais.

**8**

Um STEL é definido como uma exposição média de 15 minutos que não pode ser excedida durante nenhum momento do dia de trabalho, mesmo que o TWA de 8 horas esteja dentro dos limites do TLV-TWA. Os períodos de tempo acima do TLV-TWA até o STEL não podem ser superiores a 15 minutos e não podem ocorrer mais do que quatro vezes por dia. Deve existir um intervalo mínimo de 60 minutos entre as exposições sucessivas nesta faixa. Um outro período médio, diferente, dos 15 minutos, pode ser recomendado desde que garantido por observação dos efeitos biológicos.

**9**

### ***Excursões acima dos Valores do TLV-TWA (valores máximos permissíveis)***

Para a grande maioria das substâncias com um TLV-TWA, não existem dados toxicológicos suficientes para garantir a adoção de um STEL.

Todavia, as excursões acima do TLV-TWA devem ser controladas mesmo quando o TLV-TWA de 8 horas está dentro dos limites recomendados.

**10**

Os valores de concentração das exposições do trabalhador acima do TLV-TWA podem exceder 3 vezes este valor por um período total máximo de 30 minutos durante toda a jornada de trabalho diária, porém, sob nenhuma circunstância, podem exceder 5 vezes o valor do TLV-TWA, garantindo-se, entretanto, que o TLV-TWA adotado não seja ultrapassado.

Quando se dispõe de dados toxicológicos para estabelecer o STEL para uma substância específica, este valor tem prioridade sobre o limite de exposição calculado a partir da regra acima descrita, não importando se ele é mais ou menos rigoroso.

**11**

### ***LIMITE DE TOLERÂNCIA - TETO***

**TLV-CÉ** a concentração que não pode ser excedida durante nenhum momento da exposição do trabalhador.

Em práticas convencionais de Higiene Industrial, se a monitoração instantânea não é possível, então o TLV-C pode ser avaliado pela amostragem sobre um período de 15 minutos, exceto para aquelas substâncias que podem causar irritação imediata quando as exposições são curtas.

12

**Média Ponderada (TLV-TWA) X Limite Teto (TLV-C)** Os TLV-TWAs permitem que ocorram períodos acima do TLV, desde que sejam compensados por períodos equivalentes abaixo do TLV-TWA durante a jornada diária de trabalho. Em alguns casos, pode ser permitido calcular a concentração média semanal, ao invés de diária.

13

O método de amostragem para determinar a não conformidade com os limites deve ser diferente para cada grupo; uma amostragem simples, resumida, que é aplicável a um limite teto, não é apropriada ao TWA; neste caso, um número suficiente de amostragens é requerido para permitir uma concentração TWA por todo um ciclo completo de operações ou durante todo um turno de trabalho.

14

**Absorção da Pele - Skin** As substâncias que aparecem na relação com designação "Pele" (Skin) referem-se à significativa contribuição potencial da exposição via cutânea para a exposição total, incluindo as membranas mucosas e os olhos, seja por contato direto com vapores ou com uma probabilidade mais significativa, pelo contato direto da pele com a substância.

15

Algumas substâncias que levam a notação pele e têm um baixo limite de exposição podem apresentar problemas especiais para as operações que envolvem altas concentrações no ar, particularmente quando áreas significativas da pele são expostas por um longo período. Sob estas condições, devem ser adotadas precauções especiais para impedir ou reduzir de forma significativa o contato com a pele.

16

O monitoramento biológico deve ser considerado para determinar a contribuição relativa da exposição via cutânea dose total.

O uso da designação pele tem o objetivo de alertar os usuários que a amostragem sozinha do ar é insuficiente para quantificar de forma precisa a exposição total do trabalhador, e que devem ser adotadas medidas para prevenir a absorção via cutânea.

17

### **Asfixiantes Simples Gases ou Vapores Inertes**

Alguns gases e vapores, quando presentes em altas concentrações no ar atuam primariamente como asfixiante simples sem outro efeito fisiológico significativo. Um limite de exposição pode não ser recomendável para cada asfixiante simples, porque o fator limitante é o oxigênio disponível. Em condições normais de pressão atmosférica o teor mínimo de oxigênio deve ser de 18% em volume.

18

Atmosferas deficientes em oxigênio não são facilmente percebidas e a maioria dos asfixiantes simples são inodoros e apresentam risco de explosão.

19

**Índices Biológicos de Exposição - BEI** Para substâncias que possuam também um índice biológico de exposição é indicada uma referência cruzada. Para tais substâncias, para a avaliação da exposição total, por exemplo, absorção dérmica, por ingestão ou exposição não ocupacional, deve ser efetuado o monitoramento biológico.

20

**Notação Sensibilizante** As substâncias listadas seguidas pela notação "SEN" referem-se ao potencial confirmado para a sensibilização do trabalhador, como resultado de contato dermal e/ou exposição por inalação, baseado no peso da evidência científica. A falta da notação sensibilizante, não necessariamente significa que a substância não se enquadra nesta classificação. A documentação dos TLVs e BEIs deve ser consultada para informações mais detalhadas sobre uma substância específica, sobre o potencial sensibilizante relativo e se este potencial refere-se a contato dermal, a exposição por inalação ou a ambos.

21

**Misturas** Deve ser dada atenção especial à aplicação dos TLVs para determinar os riscos à saúde que podem estar associados com exposições a misturas de duas ou mais substâncias. Vide Anexo C.

22

**Material Particulado** Para material particulado sólido e líquido, os TLVs são expressos em termos de particulado total, exceto onde os termos particulado respirável, torácico ou inalável são usados. O termo particulado total refere-se ao material suspenso no ar, amostrado com cassete de 37 mm de diâmetro.

23

#### **Particulados Não Classificados de**

**Outra Maneira - PNOC** Há muitas substâncias na lista de TLVs, e muitas outras não constantes da lista, para as quais não há evidência de efeitos tóxicos específicos. Estas substâncias eram freqüentemente denominadas no passado de "partículas incômodas". Apesar destas substâncias não causarem fibrose ou efeitos sistêmicos, elas não são biologicamente inertes. A altas concentrações, as partículas não classificadas de outra maneira têm sido associadas com uma condição eventualmente fatal, conhecida como proteínose alveolar.

24

A baixas concentrações elas podem inibir a remoção de partículas tóxicas do pulmão por decréscimo da mobilidade dos macrófagos. Em função disso, o Comitê dos TLVs para substâncias químicas recomenda o uso do termo "Particulado Não Classificado de Outra Maneira (PNOC)" para enfatizar que todas aquelas substâncias são potencialmente tóxicas e para evitar que sejam consideradas não prejudiciais a qualquer concentração de exposição.

**25**

Particulados identificados como PNOC devem ter menos de 1% de sílica livre cristalizada e não devem conter asbesto. Dessa forma, foram estabelecidos e incluídos na lista principal de Limites de Exposição um TLV-TWA de 10 mg/m<sup>3</sup> para particulado inalável total e um TLV-TWA de 3 mg/m<sup>3</sup> para particulado respirável.

**26**

### **Particulado Inalável**

Materiais que oferecem risco quando depositados em qualquer lugar do trato respiratório

### **Particulado Torácico**

Materiais que oferecem risco quando depositados em qualquer lugar no interior das vias aéreas dos pulmões e da região de troca de gases

**27**

### **Particulado Respirável**

Materiais que oferecem risco quando depositados na região de troca de gases

**28**

### ***Jornadas de Trabalho Não Usuais***

A aplicação dos TLVs para trabalhadores com jornadas de trabalho diferentes das convencionais 8 horas/ dia ou 40 horas/ semana, requer um julgamento particular, de forma a garantir a estes trabalhadores a mesma proteção dada aos trabalhadores de jornadas convencionais.

**29**

Como orientação, os higienistas de campo devem utilizar o modelo de "Brief y Scala".

O modelo "Brief y Scala" reduz o TLV proporcionalmente ao aumento de exposição e a redução do tempo de recuperação (tempo de não exposição). O modelo é voltado genericamente para aplicação a jornadas de trabalho maiores que 8 horas/ dia ou 40 horas/ semana.

Uma vez que os limites ajustados não têm o benefício do uso histórico e da observação de longo tempo, é recomendável uma supervisão médica durante o uso inicial do TLV ajustado.

**30**

### ***Correção dos Limites de Exposição para***

***Turnos de Trabalho com Horário Especial*** ♦ *Modelo Bryef y Scala* => mais conservador, reduz proporcionalmente, tanto no aumento como na redução do tempo de exposição.

♦ *Modelo OSHA* => classifica os contaminantes por tipos de efeitos tóxicos e recomenda ajustes diferentes para os limites de exposição segundo seus efeitos.

♦ *Modelo Farmacocinético de Hickey y Reist* => único que considera o acúmulo do tóxico no organismo. Para utilizá-lo é necessário saber o valor da vida média biológica de cada substância.

31

**MODELO DE BRIEF Y SCALA • Computo Diário**  $F_c = \frac{8}{16} \times \frac{24 - h_d}{h_d}$

32

**•Computo Semanal**  $F_c = \frac{40}{128} \times \frac{168 - h_s}{h_s}$

Sendo:

Fc = Fator de Correção

hd = horas / dia

hs = horas / semana

Logo: **TLV corrigido = Fc x TLV substância**

33

**•Computo Semanal**  $F_c = \frac{40}{h_s} \times \frac{168 - h_s}{128}$

Sendo:

Fc = Fator de Correção

hd = horas / dia

hs = horas / semana

Logo: **TLV corrigido = Fc x TLV substância**

34

### **Não Recomendável**

- exposições contínuas de 24 horas
- jornadas inferiores a 7 horas/dia e 35 horas/semana

35

### **Conversão de TLV's de ppm para mg/m<sup>3</sup>**

A conversão é baseada na pressão barométrica de 760 mm de mercúrio e 25°C (77°F), dando a seguinte equação:

$$\text{TLV em mg/m}^3 = \frac{(\text{TLV em ppm}) \times (\text{PM da substância})}{24,45}$$

onde: PM = peso molecular

36

O resultado deve ser arredondado para dois algarismos significativos quando for abaixo de 100 e para três algarismos quando for acima de 100. Isto evita a ocorrência de aumentos ou decréscimos significativos no TLV simplesmente pela troca de unidade.

Ao fazer a conversão para substâncias com peso molecular variado, devem ser estimados ou assumidos pesos moleculares adequados (veja TLV Documentation)

37

### ***Agentes Físicos***

É reconhecido que agentes físicos, tais como: calor, radiação ionizante e ultravioleta, umidade, pressões anormais (altitude), e outros que possam causar sobrecarga no organismo, podem alterar os efeitos da exposição de uma substância.

38

Apesar da maioria dos TLVs terem embutido fatores de segurança para proteger contra efeitos adversos de desvios moderados dos ambientes normais, os fatores de segurança da maioria das substâncias para atender grandes desvios. Por exemplo, devem ser considerados grandes desvios: trabalho contínuo a temperatura acima de 32°C ou jornada semanal estendida além de 25%. Em tais casos, deve-se adotar um julgamento da condição existente para efetuar os ajustes necessários do TLVs.

39

### ***Substâncias Não Listadas***

A lista de TLVs não representa uma lista completa de todas as substâncias perigosas ou de todas as substâncias perigosas utilizadas nas indústrias. Para um grande número de substâncias de toxicidade conhecida, não existem dados suficientes disponíveis que pudessem ser usados no estabelecimento de um TLV. As substâncias que não aparecem na lista de TLVs não devem ser consideradas não tóxicas ou não prejudiciais. Quando substâncias não listadas são introduzidas nos locais de trabalho, deve-se revisar a literatura médica e científica para identificar os efeitos potencialmente tóxicos ou perigosos

40

### ***Apêndice A*** ***CARCINOGENICOS***

#### **A1 - Carcinogênico humano confirmado**

Baseado em evidência epidemiológica ou clínica, relativa a humanos expostos

41

#### **A2 - Carcinogênico humano suspeito**

O agente é carcinogênico em animais, nas formas e parâmetros considerados relevantes quanto a exposição de trabalhadores. Os dados epidemiológicos disponíveis são conflitantes ou insuficientes para confirmar risco aumentado de câncer em expostos humanos

42

#### **A3 - Carcinogênico animal**

O agente é carcinogênico em animais, nas formas e parâmetros considerados relevantes quanto a exposição de trabalhadores. Dados epidemiológicos não confirmam risco aumentado em humanos.

Evidências disponíveis sugerem que o agente não é provável de causar câncer em humanos exceto sob condições excepcionais dos parâmetros.

### **43**

#### **A4 – Não-classificável como carcinogênico humano:**

Agentes sob suspeitas de serem carcinogênicos do ser humano, porém os dados existentes são insuficientes para se chegar a esta conclusão. Experiências em laboratório ou estudos com animais não dão indicações de carcinogenicidade para classificar o agentes das outras categorias.

### **44**

#### **A5 – Não-suspeito como carcinogênico humano:**

O agente não é suspeito de ser carcinogênico para os seres humanos, com base em pesquisa epidemiológica bem conduzida.

### **45**

As substâncias para as quais não se dispõe de dados sobre carcinogenicidade em seres humanos ou experimentos animais são designadas como não-carcinogênicas.

A exposição a carcinogênicos deve ser mínima. Os trabalhadores expostos aos carcinogênicos A1, sem valor de TLV, devem estar adequadamente protegidos para eliminar o máximo possível toda a exposição. Para os carcinogênicos A1 com TLV, e para os A2 e A3, a exposição dos trabalhadores, por qualquer via de absorção, deve ser cuidadosamente controlada, mantendo-a a níveis tão baixos quanto seja possível, abaixo do TLV.

### **46**

Para uma descrição mais completa de todas estas denominações, bem como de suas origens, deve ser consultado "Guidelines for the Classification of Occupational Carcinogens" na Introdução da 6ª Edição da "Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices".

### **47**

#### ***Apêndice B***

#### ***SUBSTÂNCIAS DE COMPOSIÇÃO VARIÁVEL***

#### **B1 – Produtos de Decomposição do Politetrafluoretileno\***

A decomposição térmica da cadeia de fluor carbono no ar leva à formação de produtos oxidados que contém carbono, flúor e oxigênio. Por estes produtos se decomporem em partes por hidrólise em solução alcalina, eles podem ser quantitativamente determinados no ar como fluoreto, de forma a fornecer um índice de exposição. Ainda não é recomendado nenhum TLV, mas a concentração no ar deve ser mantida o mais baixo possível.

(\* Nomes comerciais incluem: Algoflon, Fluon, Teflon, Tetran)

## 48

### **B2 – Fumos de solda – Particulado Inalável**

**(NOC(d)): TLV-TWA, 5 mg/m<sup>3</sup>** Os fumos de solda não podem ser classificados de forma simplificada. Tanto a composição quanto a quantidade dependem da liga a ser soldada, do processo e dos eletrodos usados.

Análises confiáveis de fumos não podem ser feitas sem considerar a natureza do processo de solda e o sistema a ser utilizado; metais reativos e ligas, tais como o alumínio e titânio são soldados a arco em uma atmosfera protetora inerte como a de argônio. Esses arcos produzem relativamente poucos fumos, mas criam uma intensa radiação que pode produzir ozônio.

## 49

São usados processos similares para solda a arco de aço, também produzindo um nível relativamente baixo de fumos. Ligas de ferro, também, são soldadas a arco em ambientes oxidantes que geram fumos consideráveis e podem produzir monóxido de carbono em vez de ozônio. Estes fumos geralmente são compostos de partículas minúsculas de escória amorfa contendo ferro, manganês, silício e outros metálicos, dependendo da liga envolvida no processo. Quando o aço inoxidável é soldado a arco, são encontrados nos fumos compostos de cromo e níquel. Alguns eletrodos revestidos e consumíveis são formulados com fluoreto, e os fumos a eles associados podem conter significativamente mais fluoretos do que óxidos.

## 50

Por causa dos fatores, anteriormente citados, freqüentemente cada componente presente nos fumos de solda de arco precisa ser avaliado individualmente para se determinar se o TLV específico foi ultrapassado.

Conclusões baseadas na concentração do particulado inalável geralmente são adequadas se não houver qualquer elemento tóxico presente no eletrodo de solda, no metal, no revestimento metálico e as condições não conduzirem à formação de gases tóxicos.

## 51

### **Apêndice C**

#### **LIMITES DE EXPOSIÇÃO (TLVS) PARA MISTURAS**

Quando duas ou mais substâncias que atuam sobre o mesmo sistema orgânico estiverem presentes, devem ser considerados fundamentalmente os seus efeitos combinados, mais do que os individuais.

Na falta de informações contrárias, os efeitos de diferentes riscos devem ser considerados como aditivos. Isto é, se a soma das seguintes frações:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

## 52

Exceder a unidade, o limite de exposição da mistura deve ser considerado excedido.

C, indica a concentração atmosférica observada e T, o limite de exposição correspondente (vide exemplos A.1 e B.1)

Podem ser feitas exceções para a regra acima quando houver uma boa razão para se acreditar que os principais efeitos das diferentes substâncias perigosas não são de fato aditivos, mas sim independentes, conforme ocorre quando efeitos puramente locais em diferentes órgãos do corpo são produzidos pelos vários componentes da mistura.

## 53

Em tais casos, o TLV geralmente é excedido somente quando pelo menos um elemento da série ( $C_1/T_1$  ou  $C_2/T_2$  etc) apresenta um valor que exceda a unidade (vide exemplo B.1).

Ação sinérgica ou potencialização pode ocorrer com algumas combinações de contaminantes. Tais casos atualmente precisam ser determinados individualmente. Agentes potencializadores ou sinérgicos não são necessariamente perigosos quando sozinhos. Também é possível ocorrerem efeitos potencializadores devido à exposição a tais agentes por outras vias além da inalação; por exemplo, ingestão de álcool e inalação de narcótico (tricloroetileno).

## 54

A potencialização é caracteristicamente observada em altas concentrações e menos provavelmente em baixas.

Quando uma determinada operação ou processo tem a característica de emitir poeiras, fumos, vapores e gases perigosos, freqüentemente só será possível avaliar o risco medindo-se uma única substância. Em tais casos, o TLV usado para esta substância deve ser reduzido por um fator apropriado, cuja magnitude dependerá do número, toxicidade e quantidade relativa dos outros contaminantes habitualmente presentes.

## 55

Exemplos de processos que são tipicamente associados com dois ou mais contaminantes atmosféricos perigosos: soldagens, conserto de automóveis, dinamitação, pintura, operações com verniz, certas operações de fundição, gás de escapamento do diesel etc.

### **Exemplos de TLVs para misturas:**

**A. Efeitos aditivos:** As fórmulas seguintes se aplicam somente quando os componentes da mistura têm efeitos tóxicos similares; elas não devem ser usadas para misturas com reatividades muito diferentes, por exemplo, ácido cianídrico e dióxido de enxofre. Nestes casos, deve ser usada a fórmula para efeitos independentes.

## 56

**1 – Caso geral, quando o ar é analisado para cada componente, o TLV da mistura é:**

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

Nota: É fundamental que a atmosfera seja analisada qualitativa e quantitativamente para cada componente presente a fim de que seja avaliada a conformidade ou não com este TLV calculado.

**Exemplo A. 1:** O ar contém 400 ppm de acetona (TLV, 500 ppm), 150 ppm de acetato de sec-butila (TLV, 200 ppm).

## 57

Concentração atmosférica da mistura =  
400 + 150 + 100 = 650 ppm da mistura.  
 $\frac{400}{500} + \frac{150}{200} + \frac{100}{200}$

**O TLV foi excedido.**

## 58

**2 –** Um caso especial quando a fonte contaminante é uma mistura líquida e a composição atmosférica é assumida como sendo similar àquela do material original; por exemplo, numa exposição baseada na média ponderada pelo tempo, toda mistura líquida (solvente) completamente evaporada. Quando é conhecida a concentração percentual (em peso) da mistura líquida, os TLVs dos componentes precisam ser utilizados em mg/m<sup>3</sup>. O TLV da mistura é igual a:

## 59

$$\frac{1}{f_a + f_b + f_c + \dots + f_n}$$

**Nota:** Para avaliar a conformidade com este TLV, os instrumentos de amostragem de campo devem ser calibrados, no laboratório, para responder a esta específica mistura e qualitativa e quantitativa de ar/vapor e também às concentrações fracionadas desta mistura. Exemplo: 1/2 TLV; 1/10 TLV; 2 x TLV etc.

## 60

### **Exemplo A. 2**

O líquido contém (em peso):

**50% de heptano:** TLV = 400 ppm ou 1640 mg/m<sup>3</sup>

$$1 \text{ mg/m}^3 = 0,24 \text{ ppm}$$

**30% de metil clorofórmico:** TLV=350 ppm ou 1910 mg/m<sup>3</sup>

**20% de percloroetileno:** TLV = 25 ppm ou 170 mg/m<sup>3</sup>

$$1 \text{ mg/m}^3 = 0,15 \text{ ppm}$$

61

O TLV da mistura é:

$$= \frac{1}{\frac{0,5}{1640} + \frac{0,3}{1910} + \frac{0,2}{170}}$$

$$= \frac{1}{0,00030 + 0,00016 + 0,00118}$$

$$= \frac{1}{0,00164} = 610 \text{ mg/m}^3$$

62

Desta mistura:

50% ou  $(610) (0,5) = 305 \text{ mg/m}^3$  é de heptano

30% ou  $(610) (0,3) = 183 \text{ mg/m}^3$  é de metil clorofórmico

20% ou  $(610) (0,2) = 122 \text{ mg/m}^3$  é de percloroetileno

Estes valores podem ser convertidos para ppm, como segue:

Heptano:  $305 \text{ mg/m}^3 \times 0,24 = 73 \text{ ppm}$

Metil clorofórmico:  $183 \text{ mg/m}^3 \times 0,18 = 33 \text{ ppm}$

Percloroetileno:  $122 \text{ mg/m}^3 \times 0,15 = 18 \text{ ppm}$

Limite de exposição da mistura =  $73 + 33 + 18 = 124 \text{ ppm}$  ou  
 $610 \text{ mg/m}^3$

63

**B. Efeitos independentes: Limites de Exposição para misturas**

$$\frac{C_1}{T_1} = 1; \quad \frac{C_2}{T_2} = 1; \quad \frac{C_3}{T_3} = 1; \quad \text{Etc.}$$

64

**Exemplo B. 1**

O ar contém  $0,05 \text{ mg/m}^3$  de chumbo (TLV, 0,05) e  $0,7 \text{ mg/m}^3$  de ácido sulfúrico (TLV, 1).

$$\frac{0,05}{0,05} = 1; \quad \frac{0,05}{0,05} = 7;$$

( está

65

C. Limites de Exposição para misturas de poeiras minerais. Para misturas de poeiras minerais biologicamente ativas pode ser usada a fórmula geral da mistura dada em A.2