



## PRINCIPAIS ALTERAÇÕES NOS TLVS® E BEIS® INTRODUZIDAS NA PUBLICAÇÃO ANUAL DA ACGIH® EM 2015

José Manuel O. Gana Soto (\*)

Simone Zanon Rodrigues (\*\*)



José Manuel O. Gana Soto



Simone Zanon

A tradução dos Limites de Exposição Ocupacional da ACGIH® (TLV®s para substâncias químicas e agentes físicos), considerada uma referência permanente para os profissionais de Higiene Ocupacional, não será publicada em 2015, visto que a ABHO encontra-se atualmente em negociação com a ACGIH® para dar continuidade à versão em português.

Provavelmente retomaremos a tradução do livreto em sua versão 2016, assim que as negociações

mencionadas chegarem a um termo feliz em tempo hábil para iniciar e completar a tradução e revisão da publicação nos primeiros meses de 2016.

Aproveitamos a oportunidade deste hiato para revisar uma vez mais os livretos anteriores (5 versões) realizados pela coordenação técnica da tradução, que coube à diretoria da ABHO para o período 2012 a 2015.

Essa revisão visa a indicar alguns erros advindos do processo de impressão, sendo comentados como “errata” da última edição em português (2014), assim como a expor as alterações publicadas pela ACGIH® na versão 2015.

### 1) Errata

Página	Substância [N.º CAS]	Onde se lê	Deve-se ler	Observação
58	Talco [14807-96-6] Sem fibra de Asbesto Com fibra de Asbesto	2 mg/m <sup>3</sup> (E, R) Usar TLV® <sup>(K)</sup>	2 mg/m <sup>3</sup> (E, R) Usar TLV® <sup>(K)</sup> do Asbesto	No processo de impressão foi perdida parte da frase “usar TLV® do Asbesto”

Página	Onde se lê	Deve-se ler	Observação
Contracapa Notas de rodapé e abreviaturas	(F) Fibras respiráveis: comprimento > 5µm, relação >3:1, determinado pelo método de filtro membrana, com magnificação de 400-450X (objetiva de 4 mm), usando iluminação por contraste de fase.	(F) Fibras respiráveis: comprimento > 5µm, relação ≥3:1, determinado pelo método de filtro membrana, com magnificação de 400-450X (objetiva de 4 mm), usando iluminação por contraste de fase.	Nesse caso, parte do símbolo ≥ foi perdido.

(\*) Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0004.

(\*\*) Pós-Graduada em Higiene Ocupacional, Bacharel em Matemática.



### 2) Alterações nos conteúdos “ Introdução às Substâncias Químicas”, “Valores Adotados” e “Nota de Alterações Pretendidas (NAP)”

a) A seção **EXPOSIÇÕES de PICO** é proposta para substituir a atual seção “**Digressões acima dos Limites de Exposição (Valores Máximos Permissíveis)**” e está incluída em Nota de Alterações Pretendidas (NAP)”.

b) Foram adotados os TLVs<sup>®</sup> das substâncias: **Acetona; Ácido oxálico** (anidro e dihidratado); **Brometo de cianogênio; Formiato de metila; Fenil isocianato; Hidreto de lítio; 1,2,3 Tricloropropano e Trietilamina**. Essas substâncias já constavam na Nota de Alterações Pretendidas de 2014 e foram transferidas para a Tabela de Valores Adotados para 2015, vide TABELA I.

c) As substâncias químicas **Anidrido hexahidroftálico** (todos os isômeros), **Formaldeído, Glutaraldeído** (ativado e não ativado) e **Metacrilato de metila** estavam na Nota de Alterações Pretendidas (NAP) para 2014 para atualizações na Notação Sensibilizante (SEN), sendo agora especificados na Tabela de Valores Adotados para 2015 como Sensibilizante Dérmico (DSEN) e/ou Sensibilizante Respiratório (RSEN).

d) As substâncias químicas **Tricloreto de boro e Acetato de butila** (todos os isômeros) foram incluídas na Nota de Alterações Pretendidas (NAP), com proposta de limites de exposição (TLV<sup>®</sup>). Essas substâncias não possuíam, ainda, nenhum limite adotado ou proposto pela ACGIH<sup>®</sup>. Vide TABELA II.

e) Nas seguintes substâncias químicas foram propostas revisões: **Tribrometo de boro** (*Limite de Exposição e Base do TLV<sup>®</sup>*), **Trifluoreto de boro** (*Limite de Exposição*), **2-Cianoacrilato de metila**

(*Limite de Exposição*), **Propoxur** (*Limite de Exposição e Notações*), **Warfarina** (*Limite de Exposição, Notações e Base do TLV<sup>®</sup>*) sendo incluídas na Nota de Alterações Pretendidas (NAP). Vide TABELA II.

f) Para as substâncias químicas **Acetato de n-Butila, Acetato de sec-Butila, Acetato de terc-Butila, Silicato de cálcio** (sintético não fibroso) e **Acetato de isobutila**, foi proposta a retirada da Documentação e dos TLVs<sup>®</sup> adotados.

g) As seguintes substâncias químicas devem permanecer na Nota de Alterações Pretendidas (NAP) com revisões: **Cianogênio** (*Limite de Exposição*), **Etileno glicol** (*Limite de Exposição*), **Metais duros contendo Carbetto de tungstênio e Cobalto**, como cobalto (*Limite de Exposição e Nome da substância*), **Simazina** (*Notações*), **Tolueno 2,4 ou 2,6-diisocianato** (ou como mistura) (*Limite de Exposição e Base do TLV<sup>®</sup>*), **Fostato de trimetacresila** (*Notações*), **Fosfato de Triparacresila** (*Notações e Base do TLV<sup>®</sup>*).

h) A substância **Fosfina** foi retirada da Nota de Alterações Pretendidas (NAP).

i) A Documentação da substância **Tetrahidreto de silício** foi atualizada e não teve nenhuma alteração.

j) A documentação da substância **Madeira - Poeiras** (todas as outras espécies) foi atualizada e alterou-se a Base do TLV<sup>®</sup>. Vide Tabela I.

k) A substância **Acetileno** foi retirada da Documentação.

l) Foram adotadas as alterações propostas para o **Anexo H: Método de Cálculo Recíproco para Certas Misturas de Vapores de Solventes Refinados Constituídas de Hidrocarbonetos**.



TABELA I - VALORES ADOTADOS EM 2015

Substância [N.º CAS]	TWA	STEL	Notações	Peso Mol.	Base do TLV®
* Acetona [67-64-1] (2014)	250 ppm	500 ppm	A4; BEI	58,05	Irr TRS e olhos, Compr SNC
* Ácido oxálico, anidro [144-62-7] e diidratado [6153-56-6] (2014)	1 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>	----	90,04 (anidro) 126,00 (diidrat.)	Irr olhos, pele e TRS
* Brometo de cianogênio [506-68-3] (2014)	----	C 0,3 ppm	----	105,92	Irr trato respiratório e olhos; edema pulm
* Formiato de metila [107-31-3] (2014)	50 ppm	100 ppm	Pele	60,05	Compr SNC; irr TRS; dano olhos
* Fenil isocianato [103-71-9] (2014)	0,005 ppm	0,015 ppm	Pele, DSEN; RSEN	119,1	Irr TRS
* Hidreto de lítio [7580-67-8] (2014)	-----	C 0,05 mg/m <sup>3(0)</sup>	----	7,95	Irr olhos e trato respiratório
Madeira-Poeiras, todas as outras espécies	1 mg/m <sup>3(0)</sup>	-----	-----		Fun pulmonar, Irr TRS e TRI
* 1,2,3 – Tricloropropano [96-18-4] 2014	0,005 ppm	----	A2	147,43	Câncer
* Trietilamina [121-44-8] (2014)	0,5 ppm	1 ppm	Pele, A4	101,19	Compr visão; Irr TRS

Compr: comprometimento, Fun: função, Irr: irritação, Pulm: pulmonar, SNC: sistema nervoso central, TRI: trato respiratório inferior e TRS: trato respiratório superior



**TABELA II - NOTA DE ALTERAÇÕES PRETENDIDAS (NAP) PARA 2015**

Substância [ N° CAS]	TWA	STEL	Notações	Peso Mol.	Base do TLV®
† Acetato de n -Butila [123-86-4]	Retirada da Documentação adotada. Referência ao Acetato de Butila, todos os isômeros				
† Acetato de sec -Butila [105-46-4]	Retirada da Documentação adotada. Referência do Acetato de Butila, todos os isômeros.				
† Acetato de terc-Butila [540-88-5]	Retirada da Documentação adotada. Referência do Acetato de Butila, todos os isômeros				
† Acetato de Butila, todos os isômeros [105-46-4; 110-19-0; 123-86-4; 540-88-5]	50 ppm	150 ppm	—	116,16	Irr olhos e TRS
† Acetato de Isobutila [110-19-0]	Retirada da Documentação adotada. Referência ao Acetato de Butila, todos os isômeros.				
† 2 -Cianoacrilato de Metila [137-05-3]	0,2 ppm	1,0 ppm	—	110,10	Irr olhos e TRS
† Cianogênio [460-19-5]	—	C 5 ppm	—	52,04	Irr olhos e TRS
† Etileno Glicol [107 -21-1]	10 mg/m <sup>3</sup> (I; H) 25 ppm (FIV; P)	50 ppm (FIV; P)	A4	62,07	Irr olhos e TRS
† Fosfina [7803 -51-2]	Retirada das alterações pretendidas				
† Fosfato de Trimetacresila [563-04-2]	0,05 mg/m <sup>3</sup> (FIV)	—	Pele; A4	368,36	Glândula adrenal; dano sistema repro feminino
Fosfato de Triortocresila [78-30-8]	0,02 mg/m <sup>3</sup> (FIV)	—	Pele	368,37	Neurotoxicidade; inib colinesterase
† Fosfato de Triparacresila [78 -32-0]	0,05 mg/m <sup>3</sup> (FIV)	—	Pele	368,36	Glândula adrenal; dano repro feminino e masculino
† Metais duros contendo Cobalto [7440-48-4] e Carbetto de Tungstênio [12070-12-1], como Cobalto	0,005 mg/m <sup>3</sup> (†)	—	RSEN; A2	—	Pneumonite
† Propoxur [114 -26-1]	0,5 mg/m <sup>3</sup> (FIV)	—	A3	209,24	Inib colinesterase
† Silicato de Cálcio, partículas não fibrosas [1344-95-2]	Retirada da Documentação adotada. Referência do Anexo B: Partículas (insolúveis ou de baixa solubilidade) não especificadas de outra maneira (PNOS)				
† Silicato de Cálcio [1344 -95-2], ocorrências naturais como Wollastonite	1 mg/m <sup>3</sup> (I; E)	—	A4	—	Pneumoconiose; func pulmonar
† Simazina [122 -34-9]	0,5 mg/m <sup>3</sup> (I)	—	A3	201,6	Efe hematológico
† 2,4 ou 2,6 -Tolueno diisocianato (ou como mistura) [584-84-9; 91-08-7]	0,001 ppm (FIV)	0,005 ppm (FIV)	Pele; DSEN; RSEN; A3	174,15	Asma, func pulmonar; Irr olhos
† Tribrometo de Boro [10294 -33-4]	—	C 0,7 ppm	—	250,57	Irr TRS; pneumonite
† Tricloreto de Boro [10294-34-5]	—	C 0,7 ppm	—	117,2	Irr TRS; pneumonite
† Trifluoreto de Boro [7637-07-2]	0,1 ppm	C 0,7 ppm	—	67,82	Irr TRS; pneumonite
† Warfarina [81-81-2]	0,01 mg/m <sup>3</sup> (I)	—	Pele	308,32	Coagulação; teratogênico



### 1) Índices Biológicos de Exposição (BEIs®).

a) Foram adotados os BEIs® que estavam na Nota de Alterações Pretendidas de 2014 para as substâncias:

Agente Químico [n°CAS] e Determinante	Horário de coleta	BEI <sup>a</sup>	Notações
* ACETONA [67-64-1] Acetona na urina	Final da jornada	25 mg/L	Ne
* COBALTO [7440-48-4] E COMPOSTOS INORGÂNICOS Incluindo óxidos de cobalto, mas não combinado com carbeto de tungstênio: Cobalto na urina	Final da jornada e da semana	15 µg/L	Ne
Cobalto com carbeto de tungstênio: Cobalto na urina	Final da jornada e da semana	—	Ne, Sq
* 1,6-HEXAMETILENO DIISOCIANATO [822-06-0] 1,6-Hexametileno diamina na urina (a)	Final da jornada	15 µg/g de creatina	Ne
* ESTIRENO [100-42-5] Ácidos mandélico + fenilgloxílico na urina	Final da jornada	400mg/g creatinina	Ne
Estireno na urina	Final da jornada	40 µg/L	—

a = Com hidrólise, Ne = Não específico, Sq = Semiquantitativo

b) A substância 2,4 ou 2,6- Tolueno diisocianato ou as misturas dos isômeros, permanecem na Nota de Alterações Pretendidas (NAP) 2015.

Agente Químico [n°CAS] e Determinante	Horário de coleta	BEI <sup>c</sup>	Notações
TOLUENO DIISOCIANATO 2,4-[584-84-9] e 2,6-[91-08-7] Tolueno diamina na urina (c)	Final da jornada	5 µg/g de creatinina	Ne

c = Com Hidrólise e soma dos isômeros 2,4 e 2,6

### 4) Agentes Físicos

a) Foram adotadas as alterações para **Vibração em Mãos e Braços**, que estavam na Nota de Alteração Pretendida (NAP) em 2014.

A exposição à vibração pode resultar na Síndrome da Vibração em Mão e Braços (SBMB/HAVS), conjunto de desordens nas extremidades superiores que incluem sinais e sintomas vasculares, neurosensoriais e musculoesqueléticos. O TLV<sup>®</sup> apresentado na Equação 1 e Figura 1 refere-se à exposição diária à vibração [valor da energia total à vibração em 8 horas A(8)] de 5 m/s<sup>2</sup> que representa

as condições às quais se acredita que a maioria dos trabalhadores possa ser repetidamente exposta, sem evoluir para além do estágio 1 do Sistema de Classificação do Workshop de Estocolmo para os Dedos Brancos Induzidos pela Vibração (VWF), também denominado de Fenômeno de Raynaud de Origem Ocupacional (Tabela 1: Avaliação Vascular). Essas recomendações foram obtidas principalmente de dados epidemiológicos de atividades de silvicultura, mineração e metalúrgica-mecânica e devem ser usadas como guia no controle da exposição à vibração em mãos e braços. Devido às variações na susceptibilidade individual, não devem



ser considerados como linhas divisórias entre níveis seguros e perigosos.

Equação 1:

$$(1) t_{\text{exp}} = 8h \left( \frac{5\text{m/s}^2}{a_{\text{medida}}} \right)^2$$

Deve-se reconhecer que o controle da síndrome de vibração em mãos e braços (SVMB/HAVS), nos ambientes de trabalho, não ocorrerá simplesmente pela especificação e pelo cumprimento desses limites de exposição. O uso de: 1) ferramentas com características antivibratórias; 2) luvas antivibração; 3) práticas adequadas de trabalho que permitam manter aquecidos as mãos e o corpo do trabalhador, bem como minimizar o acoplamento mecânico entre o trabalhador e a ferramenta vibratória, e 4) um programa de supervisão médica conscienciosamente aplicado, serão TODOS necessários para eliminar a SVMB dos ambientes de trabalho.

b) Para a seção dos Campos Eletromagnéticos 0-300 GHz, a revisão dos TLVs<sup>®</sup> foi proposta e colocada como NAP:

- **Radiofrequência e Radiação de micro-ondas.** O motivo dessa NAP foram as modificações das seguintes seções:  
**Seção C:** Nova redação da Documentação com a densidade de potência equivalente agora definida para frequências > 100 MHz, e supressão da Figura 3.  
**Seção D:** Suprimido o valor máximo do campo E instantâneo; na Tabela 1, arredondamento do TLV<sup>®</sup> para média ponderada no tempo em duas filas, 3-30 e 30-300 MHz; supressão da Nota 7 para intensidade de campo de pico; supressão da seção sobre pulsos de banda extra - larga na Nota 8; e supressão da Nota 9 sobre equipamentos médicos e dispositivos médicos eletrônicos sensíveis (a campo eletromagnético).

c) Na seção de **ergonomia**, foi proposto e incluído na Nota de Alterações Pretendidas, como Nota de Intenção de Estabelecimento (NIE), um novo agente: **Fadiga localizada – Membros Superiores**.

d) Na seção de **ergonomia**, foi proposto e incluído na Nota de Alterações Pretendidas - NAP, a revisão do TLV<sup>®</sup> para o seguinte: **Vibração de Corpo Inteiro** – a razão desta NAP é a adição da referência, ISO 2631-1 (1977), que resultou na alteração dos TLVs<sup>®</sup>.

e) A Documentação foi atualizada, mas sem alteração dos TLVs recomendados, para **Campos Magnéticos Estáticos e Radiação Visível e Infravermelho próximo**. Veja o Suplemento 2015 da Documentação dos TLVs e BEIs, 7<sup>a</sup> ed. para esses agentes.

### 5) Contaminantes de Origem Biológica Veiculados pelo Ar

a) Não há nenhuma informação nova para 2015.