

MAURICIO CERQUEIRA DE SOUZA

**ANÁLISE CRÍTICA DAS NORMAS REGULAMENTADORAS DA
LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL.
ENFOQUE NAS NORMAS REGULAMENTADORAS NÚMERO 9 E 15**

São Paulo
2010

**EPMI
TRM/HO-2010
So89a**

MAURICIO CERQUEIRA DE SOUZA

**ANÁLISE CRÍTICA DAS NORMAS REGULAMENTADORAS DA
LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL.
ENFOQUE NAS NORMAS REGULAMENTADORAS NÚMERO 9 E 15**

Monografia de conclusão do Curso de
Especialização em Higiene Industrial

**ESCOLA POLITÉCNICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

São Paulo
2010

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à minha esposa pelo apoio, compreensão, confiança, incentivo e por estar sempre tão presente compartilhando o amor, respeito e a amizade.

RESUMO

O estudo focaliza um tema que é objeto de legislação específica: limites de exposição ocupacional a agentes químicos, comparando os parâmetros legais brasileiros descritos nas Normas Regulamentadoras número 9 e 15 com os fundamentos internacionais sobre Limites de Exposição Ocupacional. No estudo são identificados e discutidos alguns pontos de defasagem da legislação brasileira referente aos índices de Limite de Tolerância quando comparada aos parâmetros científicos adotado internacionalmente. A análise demonstrou que a legislação brasileira precisaria passar por uma grande reavaliação para proporcionar uma margem de segurança aos trabalhadores, pois durante décadas mantém a maioria dos limites de exposição ocupacional sem atualização.

Palavras-chave: Legislação brasileira. Normas Regulamentadoras. Exposição Ocupacional. Agente Químico. Limite de Exposição Ocupacional..

SUMMARY

The study focuses on a theme that is the subject of specific legislation: occupational exposure limits to chemical agents, comparing the legal parameters described in the Brazilian Regulatory standards number 9 and 15 with the fundamentals of international Occupational Exposure Limits. In the study are identified and discussed some points of discrepancy of Brazilian legislation when compared to scientific standards adopted internationally. The final analysis showed that Brazilian legislation would need to a huge re-evaluation to provide a minimum of safety for workers because for decades keep most of the occupational exposure limits without update.

Keywords: Brazilian law. Regulatory Standards. Occupational Exposure Limits. Chemical agents

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Fator de Redução para adaptação do Limite de Tolerância em regimes de trabalho diferentes de 40 horas semanais	31
Tabela 2 Limites de exposição ocupacional para algumas substâncias.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACGIH	American Conference of Governamental Industrial Hygienists
AIHA	American Industrial Hygiene Association
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
DNT	Departamento Nacional do Trabalho
IARC	International Agency for Research on Câncer
INCA	Instituto Nacional do Câncer
ILO	International Labour Organization
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NIOSH PELs	NIOSH Permissible Exposure Limits
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OSHA PELs	OSHA Permissible Exposure Limits
OHSAS	Occupational Health and Safety Management Systems
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SST	Saúde e Segurança do Trabalho
TLVs	Thereshold Limits Values

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 DESENVOLVIMENTO.....	10
2.1 Objetivos	10
2.2 Delimitação.....	11
2.3 Importância e justificativa.....	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	
3.1 Aspectos da legislação brasileira de segurança do trabalho.....	12
3.1.1 Dados históricos.....	12
3.1.2 As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.....	14
3.2 A Higiene Ocupacional.....	20
3.2.1 Histórico da higiene ocupacional.....	20
3.2.2 A higiene ocupacional no Brasil.....	21
3.3 Agentes químicos e insalubridade	23
3.3.1 Agentes Químicos.....	23
3.3.2 Insalubridade.....	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	
4.1 Limites de exposição Ocupacional Internacionais a agentes químicos	28
4.2 Análise Crítica da Norma Regulamentadora Número 15	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO.	35
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

A legislação sobre Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional teve a sua origem na Inglaterra entre 1760 e 1830, quando ocorreu um movimento que representou um divisor de águas na história da humanidade: a Revolução Industrial.

Em 1919, foi criada a OIT- Organização Internacional do Trabalho que veio atender às demandas dos sindicatos dos países aliados, refletindo também a tendência das classes governantes para a necessidade de uma nova orientação para as relações de trabalho. A criação da OIT, assim como a criação da OMS em 1948, constituíram marcos importantes para a regulamentação internacional de diretrizes de proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores.

No Brasil, a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais nas indústrias resultou na publicação da Portaria MTPS 3.237 de 1972 que estabelecia *“Comissões Internas de Prevenção de Acidentes – CIPAs, um serviço especializado em segurança, higiene e medicina do trabalho”*. A partir daí foram sendo regulamentadas no Brasil as legislações voltadas para a segurança e a saúde dos trabalhadores.

No conjunto das Normas Regulamentadoras publicadas em 1978 pelo Ministério do Trabalho, a NR 9 - “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais” e a NR 15 – “Atividades e Operações Insalubres” são documentos legais que estabelecem os limites de tolerância para a exposição a agentes químicos, físicos e biológicos.

Conforme a NR 15, *“entende-se por limite de tolerância, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral”*. (SEGURANÇA, 2006)

Em outras palavras, entende-se que os fatores que determinam o índice de exposição a produtos químicos ao trabalhador formal, se sobrepostos aos valores determinados pelos Limites de Tolerância, podem predispor ao aparecimento de doenças ocupacionais. Visando prevenir e evitar o desenvolvimento destas doenças,

os valores dos Limites de Tolerância se apresentam como índices valorosos que devem ser rigorosamente respeitados – como um dos parâmetros fundamentais que garantem a integridade da saúde do trabalhador.

Era então de se esperar que os limites de tolerância definidos na NR 15 refletissem sempre o conhecimento científico mais atualizado para reduzir a probabilidade de comprometimento da saúde dos trabalhadores. Não é exatamente isso que se constata na realidade, sendo este o tema central do presente estudo.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 OBJETIVO

Este estudo focaliza um tema que é objeto de legislação específica, e constitui uma ferramenta de gerenciamento de risco ocupacional: limites de exposição a agentes químicos. Um dos objetivos foi Identificar alguns pontos de defasagem da legislação brasileira, principalmente ao tocante das Normas Regulamentadoras número 9 e 15 referente aos limites de tolerância, quando comparada ao conhecimento científico e a limites mais restritivos adotados em outros países. Diante das diferenças constatadas, foca-se na maior compreensão do sistema utilizado no Brasil para estabelecer os requisitos legais de segurança e saúde ocupacional, em especial no que se refere à definição de limites de exposição a agentes químicos. O objetivo principal foi produzir conhecimento e reflexões que contribuam para a proposição de novas diretrizes e ações, tanto na esfera legislativa como no âmbito interno das empresas, visando a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

2.2 DELIMITAÇÃO

A abordagem deste estudo diz respeito às questões de higiene e saúde ocupacional nas empresas operando em território nacional. O estudo está limitado a essas duas áreas, e não visa explorar suas interfaces com as áreas do meio ambiente e da medicina. Apesar de serem objeto das legislações que tratam de limites de exposição nos ambientes de trabalho, o estudo não se propõe a abordar as questões relacionadas aos riscos físicos e biológicos, limitando-se aos riscos relacionados com a exposição a produtos químicos. O foco principal do estudo está em discorrer sobre os índices de “Limites de Tolerância” definidos em nossa legislação – mais especificamente nas Normas regulamentadoras número 9 e 15 – comparando-a com valores encontrados em normas internacionais relevantes à Higiene Ocupacional.

2.3 IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA

Além da intoxicação aguda, normalmente caracterizada como acidente do trabalho, a exposição a agentes químicos já pode ser associada a doenças como o câncer, lesões no sistema nervoso e diversos tipos de alergias. Os limites de exposição ocupacional são usados nos países industrializados como um importante instrumento regulatório para proteger os trabalhadores dos efeitos adversos do contacto agentes químicos.

Nesse contexto, o estudo ressalta a importância de corrigir alguns pontos de defasagem da nossa legislação em relação aos limites de exposição mais restritivos utilizados em outros países, e que refletem o resultado das pesquisas científicas mais atuais sobre este tema.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, serão apresentados conceitos e informações relacionados com o foco do presente estudo, que corresponde a uma análise crítica da legislação brasileira relacionada à exposição a agentes químicos nos ambientes de trabalho. Para fundamentar teoricamente o estudo, foi realizada pesquisa bibliográfica que incluiu dissertações e teses de mestrado e doutorado de instituições brasileiras. Nos artigos técnicos buscou-se especificamente, um entendimento dos conceitos mais atuais sobre limites de tolerância ou limites de exposição, em função de pareceres controversos que caracterizaram este assunto.

3.1 Aspectos da legislação brasileira de segurança do trabalho.

3.1.1 Dados históricos

No Brasil, “as normas de segurança do trabalho originaram-se da necessidade de combate aos acidentes de trabalho ocorridos a partir dos anos 20 e para suprir a falta de uma política de investigação desses acidentes nos processos de trabalho dos setores público e privado”. (GOMES, 2007, p.25).

Em 1923 foi criada no Departamento Nacional de Saúde Pública a Inspetoria de Higiene Industrial e Profissional, cujas atividades estavam diretamente relacionadas com a Medicina do Trabalho, e com processos de investigação de acidentes e de doenças do trabalho. Em 1938 a inspetoria se transformou no Serviço de Higiene Industrial e passou a operar junto à Inspetoria do Trabalho, demonstrando de certa forma, a necessidade de ampliação das ações da Inspetoria no campo da higiene e da medicina do trabalho.

Em 1943 a legislação do trabalho foi incluída na primeira edição da CLT-Consolidação das Leis do Trabalho através do Decreto Federal Nº 5.452, 1943.

Em 1950 a Comissão conjunta OIT-OMS sobre Saúde Ocupacional estabeleceu de forma ampla os objetivos da Saúde Ocupacional. O tema, desde aquela época, foi assunto de inúmeros encontros da Organização Internacional do Trabalho a qual, em junho de 1959, emitiu a Recomendação 112 com o nome “Recomendação para os Serviços de Saúde Ocupacional”. Segundo a Fundacentro, este primeiro instrumento normativo de âmbito internacional passou a servir como referencial e paradigma para o estabelecimento de legislações nacionais.

No Brasil, a CLT foi alterada pela primeira vez em 28 de fevereiro de 1967 pelo Decreto-Lei Nº 229 ,que detalhava requisitos específicos para a área de segurança do trabalho. O texto deste Decreto pode ser considerado o embrião das futuras normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho. No que se refere especificamente aos limites de exposição a agentes químicos, deve ser ressaltado que até o ano de 1967 a legislação brasileira não abordou o tema, a despeito dos primeiros limites já terem sido objeto de publicação pela ACGIH nos Estados Unidos em 1946.

Na década de 1960, a idéia de criar uma instituição voltada para o estudo e pesquisa das condições dos ambientes de trabalho começou a ganhar corpo no Brasil. Em 1966, durante o Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes realizado em São Paulo foi formalizada proposta para criação da Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Medicina e Segurança do Trabalho – Fundacentro.

No decorrer da sua história, a Fundacentro confirmaria a sua vocação pioneira, com pesquisas sobre as Doenças Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho – DORT. Em 1974 a Fundacentro foi vinculada ao Ministério do Trabalho (MTb), e a partir desta data trabalhou integrada à SSST – Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, naquele Ministério.

As ações da Fundacentro estimularam e contribuíram tecnicamente o desenvolvimento de estudos e pesquisas nas áreas de higiene e segurança do

trabalho, e despertaram para a necessidade da atualização e consolidação da estrutura legal estabelecida no Brasil no início da década de 1940. Neste sentido, a lei 6.514 de 1977 forneceu fundamentação legal para que os organismos do MTE pudessem exercer ações de fiscalização e notificação nas empresas no que se refere ao cumprimento das normas regulamentadoras. Dentre essas normas, a NR 15 – “Atividades e Operações Insalubres” trata no seu Anexo 11 dos agentes químicos e estabelece limites de tolerância, que são utilizados como referência legal para caracterização de insalubridade.

Hoje, a Fundacentro está presente em todo o país através de suas unidades descentralizadas, que são distribuídas em 11 Estados e no Distrito Federal. A entidade é designada como colaborador da Organização Mundial da Saúde (OMS), além de ser colaboradora da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Em 1994 foi aprovada o texto da Norma Regulamentadora N° 9 – “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais”, que definiu a obrigatoriedade por parte das empresas de desenvolver ações de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais existente ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

Essas duas normas regulamentadoras – NR 9 e NR 15 - estabeleceram, no seu conjunto, os critérios operacionais necessários para o controle dos riscos relacionados à exposição a produtos químicos nos ambientes de trabalho.

3.1.2 As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho

Conforme Portaria n° 3.214, de 8 de junho de 1978 que aprovou as normas regulamentadoras, destaca-se a seguir a importância e a finalidade das principais NRs do Ministério de Trabalho, as quais tem relação com o controle da exposição dos trabalhadores a agentes químicos.

NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

Estabelece critérios de grau de risco e de efetivo de pessoal, para que as empresas que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT mantenham, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. De acordo com o dimensionamento do estabelecimento, devem compor o SESMT empregados que ocupem as funções de Técnico de Segurança do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Auxiliar de Enfermagem do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho e Médico do Trabalho.

A NR 4 estabelece com primeira atribuição do SESMT a de aplicar os conhecimentos de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho de modo a reduzir até eliminar os riscos existentes à saúde do trabalhador. Compete também ao SESMT determinar, quando esgotados todos os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo reduzido, a utilização de equipamento de proteção individual (EPI), desde que a concentração, a intensidade ou característica do agente assim o exija.

NR 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

Regulamenta a “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes” – CIPA, que tem com objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. A CIPA é composta por representantes do empregador e dos empregados de acordo com dimensionamento previsto no texto da NR 5. Cabe à CIPA identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar um mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores e com a assessoria do SESMT. O mapa de riscos reflete a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos

existentes no seu ambiente de trabalho, e deve ser consistente com o mapeamento de riscos registrado no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. A CIPA deve elaborar um plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho.

NR 6 - Equipamento de Proteção Individual

Trata de Equipamento de Proteção Individual - EPI e dos requisitos relacionados a esses equipamentos que devem ser fornecidos pela empresa, gratuitamente, sempre que as medidas de controle coletivo não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais. A NR 6 estabelece critérios para restauração, higienização e lavagem de EPI, assim como os procedimentos para cadastramento de fornecedores, fiscalização da certificação e da qualidade do EPI. No tocante à exposição dos trabalhadores a agentes químicos o EPI deveria ser a última medida de controle, esgotadas as demais alternativas de engenharia para a eliminação ou redução acentuada do risco no ambiente de trabalho.

NR 7- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO . Cabe ao Médico Coordenador implementar as ações relacionadas com o cumprimento da NR 7, incluindo a programação de exames médicos periódicos, e de exames complementares de acordo com a atividade e com os riscos característicos das diferentes funções da estrutura organizacional. No que se refere aos exames complementares, a NR 7 define indicadores biológicos, periodicidade, valores de referência e os métodos analíticos que devem ser aplicados em função dos diferentes agentes químicos considerados no texto da Norma. Os dados obtidos nos exames médicos inclusive os exames complementares deverão ser arquivados em prontuário clínico devendo este ser mantido por um período mínimo de vinte anos. No caso específico da exposição a

produtos químicos esta é uma medida absolutamente necessária, haja vista as incertezas ainda existentes sobre o tempo real de desenvolvimento de algumas doenças profissionais. A NR 7 define critérios para exames complementares em função da exposição dos trabalhadores a agentes químicos nas suas áreas específicas de trabalho.

NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores. Constituem o escopo do PPRA as ações de antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

O PPRA deve ser parte integrante de um conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores. É importante a sua articulação com as ações desenvolvidas na implantação das demais normas regulamentadoras, em especial com o PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, e com o SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

No texto do PPRA os agentes químicos de que trata o presente estudo são definidos como “substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores”. O PPRA, se bem implementado, constitui uma ferramenta gerencial eficaz para o controle da exposição a produtos químicos, desde que os limites de exposição expressem valores que, acredita-se, possam assegurar a proteção dos trabalhadores contra danos à sua saúde. Segundo a Fundacentro, um ponto a ser ressaltado, é que numa perspectiva multicausal o dano, em algumas situações, não é resultante de apenas um fator de risco, mas da combinação de vários fatores concorrentes.

Este efeito sinérgico já constatado entre agentes químicos e físicos não é considerado nas edições vigentes da NR 9 e da NR 7. As avaliações qualitativas e

quantitativas do PPRA são realizadas por cada função específica na empresa. Nessas avaliações, não são levadas em consideração diferentes suscetibilidades pessoais que podem influenciar os efeitos da exposição para alguns indivíduos. No que se refere às medidas de controle, a NR 9 no seu artigo 9.3.5.1, item “c” estabelece que quando os resultados das avaliações quantitativas excederem os valores dos limites previstos na NR 15, ou na ausência destes, os valores limites de exposição que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos.

Apesar de ser tecnicamente correta e bem intencionada, esta determinação apresenta dificuldades para implementação prática pelas empresas. Os limites de exposição do ACGIH não são disponibilizados gratuitamente na Internet, nem tampouco através de publicações disponíveis no mercado.

No Brasil, esses limites são objeto de uma publicação anual da ABHO que é disponível para os associados da entidade. Além disso, para as empresas fabricantes de produtos químicos, resinas, produtos farmacêuticos e outras como, por exemplo, as indústrias de impressão gráfica que também manuseiam agentes químicos, a NR 4 (SESMT) confere o grau de risco 3.

Dessa forma, pela NR 4, todas essas empresas com menos de quinhentos empregados não são obrigadas a terem na sua estrutura de pessoal a função de engenheiro de segurança do trabalho, técnico do trabalho, técnico de segurança e tampouco um médico ou engenheiro do trabalho. Na prática, isto significa uma deficiência de competências internas no quadro de pessoal para implementar a orientação da NR 9 referente aos limites de tolerância do ACGIH. É exatamente esta situação que encontramos quando visitamos essas empresas.

Adicionalmente, não existe formalmente nas estruturas organizacionais das empresas brasileiras a função de Higienista Ocupacional, o que acrescenta mais uma dificuldade para o cumprimento da determinação da NR 9.

NR 15: Atividades e operações insalubres

Visa estabelecer limites de tolerância para a exposição a agentes químicos, físicos e biológicos do modo a orientar quanto às condições de trabalho que proporcionem adequada proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores. Pela NR 15, são consideradas insalubres as atividades que se desenvolvem acima dos limites de tolerância definidos nos seus anexos específicos para cada tipo de agente de risco.

Entende-se por limite de tolerância para as finalidades da NR 15, a *“concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral”*. (SEGURANÇA, 2006). No seu Anexo 11, a NR 15 relaciona os agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho.

Os limites de tolerância fixados no Quadro no 1 do Anexo 11 são válidos para jornadas de trabalho de até 48 horas por semana, inclusive. Para alguns agentes químicos a NR 15 define o “Valor Teto”. Nesses casos, os limites de tolerância não podem ser ultrapassados em momento algum da jornada de trabalho. Os limites de tolerância da NR 15 foram definidos como sendo a referência legal, acima da qual as empresas seriam obrigadas a pagar adicionais de insalubridade aos seus empregados. Este fato acabou gerando mais um contraditório na legislação brasileira, na medida em que empregadores e empregados se dão por satisfeitos com o pagamento dos adicionais, o que mantém as condições adversas nos ambientes de trabalho, com a “permissão” da legislação. Os empregadores não ficam obrigados a investir em tecnologia para eliminar riscos, e os empregados acrescentam os adicionais à sua remuneração básica.

Um ponto que não pode ser desprezado ao avaliarmos os Limites de Tolerância são os fatores multicausais que determinam exposição e conseqüente reação fisiológica. Assim, a reação do organismo a mesma concentração de uma substância pode variar substancialmente, havendo reações totalmente distintas sob dosagens similares. Outras variantes estão relacionadas ao tipo de trabalho exercido: maior ou menor gasto energético, índice de inspiração, transpiração, coeficientes de temperatura

e umidade etc. Frente a essa realidade, não é de admirar se valores abaixo dos LT podem apresentar toxicidade ou valores acima do LT serem inócuos ao trabalhador – em outras palavras, as inúmeras variantes que determinam a real exposição devem ser consideradas além do número “frio” estipulado pelos índices de LT.

A NR 15 estabelece limites de tolerância para duzentos e cinco agentes químicos. Esses limites são mantidos inalterados desde a emissão da Portaria nº 3.214 em junho de 1978, não obstante a evolução de pesquisas e da definição de novos limites de tolerância, mais restritivos, em outros países – conforme veremos durante o decorrer do estudo.

3.2 A Higiene Ocupacional

3.2.1 Histórico da higiene ocupacional

Segundo a “AHIA - American Industrial Hygiene Association” a Higiene Ocupacional pode ser definida como “A ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle daqueles fatores ou tensões ambientais que surgem no ou do ambiente do trabalho, e que podem causar doenças, prejuízos à saúde ou ao bem estar, ou desconforto significativos entre os cidadãos da comunidade”. Sobre esta definição, cabe a crítica que não foi considerada a fase de “antecipação”, que, na prática, precede as fases de reconhecimento, avaliação e controle no conceito da Higiene Ocupacional.

Um marco importante no histórico da Higiene Ocupacional foi a criação, em 1938, da American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH por um grupo de higienistas que trabalhavam no serviço de saúde pública. De acordo com a ACGIH o principal objetivo da organização na sua fundação foi: estimular o intercâmbio

de experiências entre os profissionais da área de higiene industrial, coletar e tornar acessíveis as informações e os dados necessários para ajudá-los a cumprir suas responsabilidades básicas (SCHENK, 2008). A cada ano, a ACGIH publica os seus limites de tolerância que, em muitas situações, são utilizados como padrões por governos nacionais, estaduais e locais.

3.2.2 A higiene ocupacional no Brasil

No Brasil, a Higiene Ocupacional como a conhecemos hoje, surgiu da Medicina e da Saúde Pública, com os conceitos de “Higiene”, “Segurança” e outros que complementam os conhecimentos necessários para a eliminação dos fatores de risco à saúde (FUNDACENTRO, 2004).

O ensino da disciplina de Higiene do Trabalho no Brasil iniciou-se em 1934 na Escola de Higiene e Saúde Pública em São Paulo, e ocorreu até 1945 quando se constituiu em uma cadeira independente. A partir de 1945, a Escola de Higiene e Saúde Pública foi reconhecida como Faculdade de Saúde Pública, e tem sido um dos importantes centros de disseminação em saúde ocupacional no país, ao lado de outras entidades como, por exemplo, o Serviço Social da Indústria – SESI e a Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes – ABPA (FUNDACENTRO, 2004).

A partir da criação da Fundacentro em 1966, a higiene ocupacional no Brasil passou a ter uma referência técnica de qualidade que foi vital para o seu desenvolvimento, em função dos estudos e pesquisas realizados por aquela entidade na área de segurança do trabalho.

O objetivo último da atuação em higiene ocupacional, uma vez que nem sempre se pode eliminar os riscos dos ambientes de trabalho, é o de reduzir a exposição média de longo prazo (parâmetro recomendado de comparação) de todos os trabalhadores, a todos os agentes ambientais, a valores tão baixos quanto razoavelmente exequível dentro de critérios definidos de tolerabilidade (FANTAZZINI, 2003).

Nas empresas brasileiras, a Higiene Ocupacional, na maioria dos casos, tem ficado a cargo dos engenheiros de segurança, que paralelamente desenvolvem outras atividades relacionadas à prevenção de acidentes, análise de riscos, permissões para trabalho, exercícios simulados de emergência, treinamento de brigadas de incêndio, gestão de resíduos perigosos, segurança patrimonial, entre outras. Ou seja, o não reconhecimento no Brasil do “Higienista Ocupacional” como uma especialização técnica dentro da engenharia de segurança, resulta em um gerenciamento precário dos programas específicos da área de Higiene.

Este fato se caracteriza mais acentuadamente nas pequenas e médias empresas para as quais, em muitos casos, como mencionado anteriormente, não é obrigatório por lei a contratação de engenheiros de segurança e médicos do trabalho. No caso específico da exposição a agentes químicos, objeto deste estudo, este fato somado aos limites de exposição desatualizados da NR-15 concorre para a manutenção de ambientes de trabalho perigosos para a saúde dos empregados.

A diversidade de temas incluídos na atuação da higiene ocupacional evidencia a necessidade de profissionais com capacitação específica e atuação dedicada no âmbito das empresas, o que ainda não corresponde à nossa realidade. O desenvolvimento do Brasil nas próximas décadas deve prever um caminho para equacionar esta lacuna existente na estrutura produtivas das empresas. Do contrário, estaremos criando um cenário de aumento no volume de atividades com potencial de riscos químicos, físicos e biológicos, sem uma contrapartida de geração de competências qualificadas para gerenciar, nas organizações, esta área específica da segurança do trabalho.

3.3 Agentes químicos e insalubridade

3.3.1 Agentes Químicos

De acordo com a Norma Regulamentadora Nº 9 - sub-item 9.1.5.2, "Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão". Os agentes químicos, assim como os agentes físicos (ruído, vibrações, temperatura, iluminação, radiações ionizantes e não ionizantes) e os agentes biológicos (organismos patogênicos) constituem os chamados agentes ambientais, cuja exposição curta ou prolongada pode causar doenças ocupacionais.

O presente estudo estará focalizando os agentes químicos, e mais especificamente a forma de penetração no organismo pela via respiratória. Segundo Santana (2005) nos ambientes de trabalho, as vias respiratórias são as mais importantes pois são influenciadas pelo modo de respirar do trabalhador, se pelo nariz ou pela boca e pelo tipo de atividade, uma vez que o trabalho mais pesado requer maior ventilação.

Pelo seu potencial de risco para a saúde humana os agentes químicos são caracterizados no âmbito da higiene ocupacional como substâncias tóxicas.

A intoxicação, que corresponde ao efeito produzido por uma substância tóxica no organismo pode ser de dois tipos:

Aguda - Exposição curta a uma concentração elevada, ou ainda por agentes químicos que são rapidamente absorvidos pelo organismo mesmo em baixas concentrações;

Crônica - Exposição repetida a pequenas concentrações, caracterizada pelo acúmulo no organismo de da substância ou dos seus efeitos.

A maioria das intoxicações originadas das atividades profissionais resulta da aspiração pelos trabalhadores de agentes químicos dispersos no ar sob a forma de gases, vapores ou aerodispersóides. Algumas substâncias (sílica, berílio, asbesto) ficam retidas no tecido pulmonar resultando em fibrose e alterações malignas. Outras substâncias podem provocar irritações, manifestações alérgicas, ou passar para a corrente sanguínea através dos alvéolos pulmonares.

O grau de risco decorrente da presença de agentes químicos no ambiente de trabalho está relacionado com a intensidade (tempo) de exposição e com a concentração do agente, sendo esses os parâmetros utilizados na definição dos limites de exposição ou limites de tolerância.

3.3.2 Insalubridade

No Brasil, a insalubridade teve como primeira base legal o Decreto-Lei 5.452 de 01 de maio de 1943 que aprovou a Consolidação das leis do Trabalho. Na seção XIII do Decreto-Lei 5452 os artigos 189, 190, 191 e 192 estabeleceram, na época, as diretrizes para a questão da insalubridade nos ambientes de trabalho, nos seguintes termos:

SEÇÃO XIII - Das Atividades Insalubres ou Perigosas

Art. 189 - Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.

Art. 190 - O Ministério do Trabalho aprovará o quadro das atividades e operações insalubres e adotará normas sobre os critérios de caracterização da insalubridade, os limites de tolerância aos agentes agressivos, meios de proteção e o tempo máximo de exposição do empregado a esses agentes.

Parágrafo único - As normas referidas neste artigo incluirão medidas de proteção do organismo do trabalhador nas operações que produzem aerodispersóides tóxicos, irritantes, alergênicos ou incômodos.

Art. 191 - A eliminação ou a neutralização da insalubridade ocorrerá:

I - Com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

II - Com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Parágrafo único - Caberá às Delegacias Regionais do Trabalho, comprovada a insalubridade, notificar as empresas, estipulando prazos para sua eliminação ou neutralização, na forma deste artigo.

Art. 192 - O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo. (DECRETO-LEI 5452, 1943)

A aprovação do quadro de atividades e operações insalubres a que se refere o artigo 190 do Decreto-Lei 5.452 veio a ocorrer através da Portaria 491 do Ministério do Trabalho publicada em 16 de setembro de 1965, ou seja, mais de vinte anos decorridos da aprovação da Consolidação das leis do Trabalho.

Pela Portaria 491 (REBOUÇAS, 1989, p.132) “procurava-se avaliar as condições insalubres de trabalho segundo critérios *qualitativos* devido à falta de recursos materiais dos órgãos competentes em Segurança e Higiene do Trabalho na época, para a verificação dos limites de tolerância dos agentes nos ambientes de trabalho, bem como pela precariedade de quadros técnicos para a tarefa”.

Assim dispunha o artigo 1º da Portaria 491 de 1965:

Artigo 1. Enquanto os órgãos competentes em Segurança e Higiene do Trabalho do Ministério do Trabalho e Previdência Social não estiverem devidamente aparelhados, em material e pessoal técnico para a verificação dos limites de tolerância dos agentes nocivos nos ambientes de trabalho, admitir-se-á o critério qualitativo apenas.
(SOTO, 1994)

A caracterização e classificação da insalubridade eram de responsabilidade dos então denominados “Inspetores do Trabalho” do Ministério do Trabalho e que era levada a efeito por simples inspeção nos locais de trabalho.

Neste ponto deve ser ressaltado, que desde 1946 já haviam sido estabelecidos e publicados limites de exposição para agentes químicos pela ACGIH nos Estados Unidos, o que não foi considerado na edição da Portaria 491 em 1965. Em 1978, a Portaria 3.214 do Ministério de Trabalho estabeleceu critérios quantitativos ao relacionar a insalubridade com limites de tolerância através da Norma Regulamentadora N° 15 – Atividades e Operações Insalubres, nos seguintes termos:

NR 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES.

15.1. - São consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem:

15.1.1. - Acima dos limites de tolerância previstos nos anexos n°s 1, 2, 3, 5, 11 e 12;

15.1.3. - Nas atividades mencionadas nos anexos n°s 6, 13 e 14;

15.1.4. - Comprovadas através de laudo de inspeção do local de trabalho, constantes dos anexos números 7, 8, 9 e 10;

15.2. - O exercício de trabalho em condições de insalubridade, de acordo com os subitens do item anterior, assegura ao trabalhador a percepção de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região, equivalente a:

15.2.1. - 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo;

15.2.2. - 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio;

15.2.3. - 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo.

15.3. - No caso de incidência de mais de um fator de insalubridade, será apenas considerado o de grau mais elevado, para efeito de acréscimo salarial, sendo vedada a percepção cumulativa. (SEGURANÇA, 2006)

A análise da evolução histórica acima descrita indica claramente como a questão da exposição a produtos químicos, na legislação brasileira, careceu de um tratamento tecnicamente consistente desde o seu início. O Decreto-Lei 5.452 publicado em 1943 não definiu critérios para avaliação de insalubridade nos ambientes de trabalho. A definição desses critérios prevista no artigo 190 do Decreto Lei 5.452 foi atendida somente vinte e três anos mais tarde, em 1965, através da Portaria 491 do Ministério do Trabalho.

No texto dessa Portaria, o legislador reconheceu as limitações técnicas e de pessoal existente na área de higiene ocupacional no país, e estabeleceu, para avaliação de insalubridade, a adoção de critérios qualitativos que não eram suportados por nenhuma referência científica. Ou seja, além das notórias influências político-empresariais relacionadas ao pagamento dos adicionais de insalubridade inicialmente regulamentados no Decreto Lei 5.452 de 1943, os critérios qualitativos definidos em 1965 pela Portaria 491 não eram confiáveis.

Em 1978, A Norma Regulamentadora nº 15 relacionou a insalubridade a critérios quantitativos. Seguindo uma tendência internacional da época, a referência utilizada foram os "Threshold Limits Values – TLVs" da ACGIH dos Estados Unidos.

O que se constata atualmente é que ocorreu uma distorção da lógica original do legislador, ao estabelecer o pagamento de adicionais de insalubridade para atividades consideradas perigosas para a saúde dos trabalhadores.

Como já foi comentado anteriormente, o pagamento de adicionais de insalubridade com base em limites de exposição a agentes químicos acabou gerando um contraditório legal na medida em que as empresas podem optar pelo pagamento dos adicionais, e manter condições adversas nos ambientes de trabalho fornecendo equipamentos de proteção individual (EPIs) como medida de controle para atenuar os efeitos da exposição a substâncias tóxicas. Os empregados incorporaram os adicionais à sua remuneração mensal, e os sindicatos não atuam no sentido de reverter esta situação.

Ou seja, a nossa legislação não estimulou investimentos em tecnologia para eliminar riscos ocupacionais, ou, pelo menos, reduzir a concentração dos agentes químicos para valores abaixo dos limites de exposição estabelecidos. Soma-se a este fato, a inexistência de critérios para atualizar os limites de exposição, que, como já foi comentado, permanecem inalterados desde a publicação da NR 15 em 1978, para evidenciar a estagnação, neste aspecto específico, da legislação brasileira de segurança do trabalho.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

Os próximos itens irão tratar dos limites de exposição ocupacional a agentes químicos a partir das referências mais atualizadas sobre o tema. Dentro dos objetivos do presente estudo, serão identificados os desvios da legislação brasileira no que se refere aos limites de exposição mais restritivos utilizados em outros países, e que refletem a evolução do conhecimento científico nesta área da higiene ocupacional.

4.1 Referências internacionais para Limites de Exposição Ocupacional

A atividade laboral pode representar a maior contribuição para a exposição a agentes químicos para as pessoas durante a sua vida. Muitas doenças têm sido relacionadas com a presença de substâncias nocivas à saúde nos ambientes de trabalho, como, por exemplo, asma, alergias e algumas formas de câncer.

Diante disso, pode-se concluir que os riscos associados à exposição aos agentes químicos e a sua regulamentação nos locais de trabalho constituem matéria de relevância para a pesquisa científica (SCHENK, 2009, p. 54). Para proteger a saúde das pessoas expostas nos seus locais de trabalho, autoridades e organismos credenciados, entre outras medidas, definem Limites de Exposição Ocupacional (LEOs). Os métodos através dos quais esses limites são determinados, e o nível de proteção esperado variam entre os diferentes países e organismos que definem esses limites (SCHENK, 2007, p.57).

Consideradas as diferenças de métodos e critérios de aplicação, limites de exposição constituem uma estratégia adotada em muitos países para o controle dos riscos ocupacionais. Limites de exposição ocupacional são fixados para prevenir

doenças ocupacionais ou outros efeitos adversos que incluem irritação nos olhos, sedação e efeitos narcóticos (GUNNAR, 2008, p.99).

A ACGIH publica anualmente os TLVs, que continuam a ser referência para os estudos relacionados ao tema em outros países. Na edição de 2007, os agentes químicos com limites de tolerância fixados, totalizavam cerca de 670 substâncias. Uma característica dos limites de exposição é que eles tendem a decrescer gradualmente ao longo do tempo sempre que novas pesquisas indicam a necessidade de revisão (SCHENK, 2007, p 54).

O conhecimento científico indica que os limites de exposição não devem ser considerados como uma garantia absoluta no que se refere a exposições contínuas abaixo dos limites estabelecidos. A própria ACGIH revisou a sua definição original e procurou ser menos abrangente. Pela definição atual, "TLVs correspondem a concentrações de substâncias no ar, e representam as condições às quais se acredita que quase todos os trabalhadores possam ser repetidamente expostos, dia após dia, sem efeitos adversos à saúde". (TLVs e BEIs, 2007)

Desde 1970, existe nos Estados Unidos uma outra lista de padrões elaborada pela OSHA (Occupational Safety and Health Administration), órgão estatal vinculado ao Departamento de Trabalho. A OSHA foi criada e adotou a maioria dos TLV por ato específico do Congresso do seu país e em função disso o seu processo de estabelecimento de critérios, embora tido como mais criterioso que o da ACGIH, é mais lento e burocrático, uma vez que depende da apreciação do Poder Legislativo. Em razão dessa diferença entre os dois órgãos quanto ao rigor científico e agilidade, as duas listas continuam a apresentar grandes diferenças.

Por outro lado, os padrões utilizados na Alemanha e na ex-União Soviética são os que mais diferem dos estabelecidos pela ACGIH, em especial os da última, a começar da própria concepção prevencionista. Enquanto o TLV da ACGIH visa prevenir efeitos adversos à saúde da maioria dos trabalhadores no decorrer de toda sua vida laboral, excetuando aqueles particularmente sensíveis, com ênfase nos efeitos clínicos e bioquímicos, os MAC (Maximal Allowed Concentration) usados na ex-URSS não aceitam desvios do padrão fisiológico, visam proteger todos os trabalhadores, no curso

de toda a sua vida ou da sua próxima geração, e enfatizam, os efeitos no comportamento e no sistema nervoso central.

4.1 Análise Crítica das Norma Regulamentadora 15

A legislação brasileira de proteção à saúde no trabalho desenvolveu-se como uma necessidade de expansão da própria indústria, mas também pela pressão dos trabalhadores que exigiam que os protegessem ante os variados fatores de risco a que estavam expostos.

A legislação brasileira através da Norma Regulamentadora 15 apresenta uma definição desatualizada, diante do que se conhece atualmente sobre limites de exposição:

NR-15 – 15.1.1. Entende-se por Limite de Tolerância, para os fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. (SEGURANÇA, 2006)

“Limites de Tolerância” é uma denominação bastante difundida e utilizada no Brasil, principalmente por ser utilizada em nossa legislação, entretanto, não reflete exatamente a finalidade do limite, uma vez que se refere à tolerância, podendo-se inclusive interpretar que a tolerância do trabalhador exposto é que deve ser limitada e não a exposição, ou ainda o quanto pode ser tolerado, subentendendo-se então que pode haver algum efeito sobre a saúde do trabalhador. Como a NR-15 não foi revisada, esta é a definição que prevalece no Brasil, para efeitos legais, desde 1978.

A introdução do limite de tolerância (LT) no país, representou uma alteração significativa na norma vigente que, embora previsse tais limites, não os tinha fixado.

Prevaleciam, por isso, critérios qualitativos para definição do ambiente insalubre e argumentava-se que tal procedimento seria modificado quando os órgãos competentes passassem a ter os recursos técnicos e materiais necessários.

Outro equívoco na fixação dos limites de tolerância no Brasil pela NR 15 não foi a decisão de fixá-los e sim tê-los, em grande parte, importado da lista da ACGIH sem que tivessem sido, pelo menos, feitos estudos sobre a sua aplicação nas condições de nosso país e de seus trabalhadores. A adaptação dos TLV para o Brasil enfocou apenas a diferença de jornada semanal de trabalho: a americana é de 40 horas e a brasileira era de 48 horas.

A fórmula Brief & Scala utiliza um fator de redução para regimes de trabalho maiores que 48 horas semanais e leva em consideração não só o aumento do tempo de exposição como também a conseqüente redução do tempo de descanso (da exposição). A Tabela 1 indica como é feito o cálculo do fator de redução:

Tabela 1 – Fator de Redução para adaptação do Limite de Tolerância em regimes de trabalho diferentes de 40 horas semanais.

$$\begin{aligned} LT_H &= LT_{40} \times FR \\ FR &= 40/H \times (168 - H) / 128 \end{aligned}$$

Sendo que:

LT : Limite de Tolerância
FR: Fator de Redução
H : Jornada de Trabalho semanal (horas)
40/ H: Parcela Referente ao período de exposição
(168 – H) : Parcela referente ao período de não exposição

O fator de redução estabelecido em 1978 foi de 0,78

Fonte: SPINELLI, 2006, p. 34

Exemplificando com o produto cloreto de vinila, o limite de exposição (TLV/TWA) segundo a ACGIH de 1978 era de 200 ppm para uma jornada de trabalho de 40 horas semanais. Para ser adaptado para a jornada de 48 horas vigente no Brasil este valor foi multiplicado pelo fator 0,78 o que resultou no limite de tolerância de 156 ppm definido na NR-15. A mesma regra foi adotada para os demais produtos relacionados na NR-15.

Na Tabela 2 se utiliza de comparativo entre substâncias e seus diferentes Limites de Tolância de acordo com padrões internacionais e os descritos na NR 15 de 1978:

Tabela 2 - Limites de exposição ocupacional para algumas substâncias

Substância	ACGIH*	OSHA	NR 15 **	Unidade
Acido Acético	10	10	8	ppm
Acetona	500	750	780	ppm
Amianto	0,1	0,2	2	fibras/cm3
Benzeno	0,5	1	1 #	ppm
Cloreto de Vinila	1	0	156	ppm
Cobre (fumos)	0,2	0,1	--	mg/m3
Cobre (poeira)	1	---	--	mg/m3
Chumbo	0,05	0,05	0,1	mg/m3
Ferro (óxido)	5	10	--	mg/m3
Níquel (óxido)	0,1	1	--	mg/m3

Fonte: SOTO, 1994

*ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists,(ACGIH, 2002) – Representa 40 horas/semana de exposição.

OSHA - Occupational Safety and Health Administration – (OSHA, 2002) - idem

**NR 15 - Norma Regulamentadora Número 15 – (BRASIL, 1978) – Representa exposição até 48h/semana com conversão estimada para 40h/s.

Uso restrito e VRT – Valor de Referência Tecnológico (BRASIL, 1978).

A Tabela 2 pode ser ampliada tanto em relação às substâncias ou quanto aos países ou fontes. Os dados apresentados mostram bem as flutuações dos limites, que chegam a centenas de vezes, sendo inclusive, variáveis ao longo do tempo. A ACGIH edita anualmente seu livreto de TLV's revisado, enquanto que a NR 15 possui a maioria dos limites sem atualização durante décadas. Desta forma o higienista depara-se com o sério problema de qual valor utilizar como padrão, lembrando ainda que para diversas substâncias utilizadas industrialmente, não existe qualquer recomendação de limite em qualquer fonte, nacional, estrangeira ou internacional.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme diversos outros autores, utilizamos Limites de Exposição Ocupacional – LEO's com o adjetivo *ocupacional* para diferenciar a exposição ocupacional da ambiental, esta última entendida como a originada do ambiente geral, externo, e não apenas do local de trabalho.

Os critérios para definição dos limites de exposição ocupacional não são uniformes. Variam com o tempo e de um país para outro. São influenciados por razões econômicas e sociais. Não são por isso limites seguros, e devem ser referidos como “Limites de Exposição” e usados como guias para o controle dos riscos ocupacionais. Esses valores devem ser entendidos como um guia para os profissionais que trabalham em Higiene Industrial, e nunca como valores rígidos de separação entre concentrações seguras e perigosas (GANA SOTO, 1995, p.45).

A ACGIH reconhece que pode haver variação no nível de resposta biológica a uma determinada substância química, independentemente da concentração no ambiente. Na verdade, TLVs não representam uma fronteira clara entre um ambiente de trabalho saudável “versus” um ambiente insalubre, ou o momento em que o comprometimento à saúde irá ocorrer. TLVs podem não proteger adequadamente os trabalhadores. Alguns indivíduos podem sentir desconforto ou ainda mais graves efeitos adversos para a saúde quando expostos a uma substância química no TLV ou até mesmo em concentrações abaixo do TLV.

Na prática os termos Limites de Exposição Ocupacional e Limites de Tolerância são usados indistintamente. Ocorrências já constatadas de agravos à saúde em exposições abaixo desses limites indicam que o termo Limite de Tolerância não é o mais adequado, uma vez que valores inferiores podem não ser tolerados por algum organismo humano em determinadas condições ambientais. Exposições combinadas entre os vários produtos químicos e ainda com outros agentes presentes no ambiente, como ruído, calor, umidade, efeitos estressantes exercem efeitos sobre a saúde.

Da mesma forma, diferenças de suscetibilidades individuais podem alterar a tolerabilidade das pessoas a determinadas concentrações de agentes químicos. Os limites de exposição não são valores estáticos e sim dinâmicos, mudando freqüentemente com os achados epidemiológicos e as correlações entre as concentrações e qualquer alteração na saúde ou no conforto dos trabalhadores (SPINELLI, R.; POSSEBOM, J.; BREVIGLIERO, E., 2006, p.36).

A despeito das limitações decorrentes de diferentes métodos de avaliação, e da influência de fatores externos à pesquisa técnica, os limites de exposição ocupacional continuam sendo reconhecidos nos principais países industrializados como uma referência indispensável para o gerenciamento dos riscos químicos físicos e biológicos nos ambientes de trabalho. No caso das organizações operando no Brasil os desafios são agravados pelo distanciamento, em muitos pontos, da nossa legislação em relação ao conhecimento científico, o que resulta na adoção pelas empresas de critérios operacionais que, mantidos nas bases atuais, podem estar contribuindo para a permanência de riscos indesejáveis no ambiente de trabalho das empresas.

No entanto, como em todos os processos democráticos baseados em representatividade as decisões tornam-se mais lentas, assim como as definições de prioridades, em função de interesses muitas vezes conflitantes entre as partes. Além disso, reunir um grupo técnico para discutir uma norma envolve custos, sendo este mais um fator que concorre para a lentidão da criação e revisão das Normas Regulamentadoras. No caso dos limites de exposição a agentes químicos que são objeto específico da Norma Regulamentadora nº 15, o que se constata é que o tema ainda não foi efetivamente tratado, ao contrário de outras normas já revisadas e atualizadas pela Comissão.

Dessa forma, as empresas que tem na legislação a sua única referência normativa ficam “autorizadas” a manter condições inseguras nos ambientes de trabalho onde ocorre a manipulação de produtos químicos, sendo este, portanto, um ponto para reflexão no que se refere à atuação da CTPP na revisão das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Não é exaustivo ressaltar, que os limites de exposição a agentes químicos definidos pela NR 15 permanecem inalterados desde 1978, enquanto o conhecimento científico nesta área avançou consideravelmente.

6. CONCLUSÃO

As atuais Normas Regulamentadoras têm a relevância e propriedade de legislação federal, de caráter obrigatório e posam de diretriz a ser seguida por todas as empresas em território nacional e que deveriam refletir o conhecimento científico mais atualizado para reduzir a probabilidade de comprometimento da saúde dos trabalhadores.

O estudo demonstrou que as Normas Regulamentadoras número 9 e 15 precisariam passar por uma reavaliação para proporcionar uma margem de segurança aos trabalhadores, sendo que por algumas situações os higienistas devam necessariamente seguir a legislação internacional para não mascarar situações que estejam inadequadas.

Além disso, deve ser ressaltado que cada vez mais o horizonte da Higiene Ocupacional no Brasil deverá se expandir para os ambientes externos das fábricas, em função da proximidade crescente de comunidades habitacionais, e de outras empresas com riscos específicos, como ocorre nos pólos industriais já existentes e outros a serem implantados no país.

Essa realidade permite-nos constatar que a Higiene Industrial no Brasil ainda é mantida em estágio inicial e a sua substituição por práticas mais elaboradas de Higiene poderia implicar agravamento do quadro atual.

Assim, cabe ao profissional de higiene ocupacional respeitar os valores limites ditados pela legislação brasileira, mas deve-se notar que a legislação é omissa ou ainda permissiva demais, se comparada com os dados científicos da literatura mundial.

Finalmente, o higienista necessita de bons conhecimentos técnicos atualizados, ética profissional e bom senso para escolher adequadamente o padrão e sua conduta em cada caso em particular.

7. Referências bibliográficas

ARCURI, Abel. **Limites de Tolerância?** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional número 74, São Paulo: RBSO 1991. 29p.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists, **Limites de Exposição Ocupacional para Substâncias Químicas e Agentes Físicos**, Estados Unidos: 2007.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. **Guide to Occupational Exposure Values**, Estados Unidos: 2008

BOOTH, Wayne C., COLOMB, G. G. e WILLIAMS M. **A Arte da Pesquisa**. 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 34p.

CARVALHO, Sérgio Américo Mendes de. **Higiene Industrial: Agentes Químicos**. Apostila do Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho: Rio de Janeiro 2002. 75p.

DECRETO-LEI 5452, disponível em < <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/del5452.htm>> Acessado em Maio de 2010.

FANTAZZINI, M.L. **Situando a higiene ocupacional**. Revista ABHO de Higiene Ocupacional. São Paulo 2003. 87p.

FUNDACENTRO. **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: 2005

FUNDACENTRO. **Introdução à Higiene Ocupacional** São Paulo: 2007

GARCIA, Francisco Martinez. **Evolução Histórica da Engenharia de Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro, 2008. 21p.

GANASOTO, José Manuel Osvaldo, **Riscos Químicos**. FUNDACENTRO, São Paulo: 1994. 120p.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2008. 68p.

GOMES, Robson Spinelli. **Análise da Percepção do Trabalhador Sobre Risco no Setor Nuclear**. (Tese doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina / Faculdade de Engenharia. 2007. p 78.

GRAÇA, L. **Uma Tradição Histórica de Proteção Social dos Trabalhadores**. II Parte: O Nascimento da Medicina do Trabalho. São Paulo, 2000

GUNNAR,Damgard Nielsen, STEINAR Ovrebo. **Background, approaches and recent trends for setting health-based occupational exposure limits: A minireview.** 2008, p 253-269.

MENDES, René, COSTA, D. Elisabeth. **Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador.** Rev. Saúde Pub. Volume 25, São Paulo,1991.p 235.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. Lei Federal 6.614 – Normas Regulamentadoras de NR 1 a NR 33 - Segurança e Medicina do Trabalho. Atlas, 2007. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp> . Acesso em Maio 2010.

OHSAS – Occupational Health and Safety Management Systems – Specification. 2007.

REBOUÇAS, José de Arruda. **Insalubridade: Morte Lenta no Trabalho.** 1ª Edição. São Paulo: Oboré Editorial, 1989. 89p.

SANT'ANA, Sergio Ribeiro de. **Proposta de programa de proteção respiratória em laboratórios: o caso de um centro de pesquisa.** (Mestrado em Sistemas de Gestão) Rio de Janeiro , 2005.

SEGURANÇA e Medicina do Trabalho.São Paulo: Ed Atlas, 2006. 59º edição

SCHENK, Linda Sven. **Occupational exposure limits: A comparative study.** Science Direct. Estados Unidos, 2005.

SCHENK, Linda Sven. Are **occupational exposure limits becoming more alike within the European Union?** Journal of Applied Toxicology. Volume 28, 2008, p 858-866.

SPINELLI, Robson,**Higiene Ocupacional : Agentes Biológicos, Químicos e Físicos.** Ed. SENAC, São Paulo, 2006. 39p.

SOTO, J. Manuel O. G.; SAAD, Irene F. de S. D.; FANTAZZINI, Mário L., **Riscos Químicos**, Brasil-São Paulo, Fundacentro, 1994, 100 p., il.

TLVS e BEIS,São Paulo: Ed ACGIH 2007

YIN, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Método.** Bookman, São Paulo, 2004. 89p.