

Salud laboral en Brasil y regulación y control de la toxicidad relacionada con el benceno

Occupational health in Brazil and regulation and control of benzene toxicity

Dr. Fernanda Silva Graciani,^I Prof. Gabriel Luis Bonora Vidrih Ferreira^{II}

I Universidade Estadual Paulista (UNESP). Bauru-SP, Brasil.

II Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Paranaíba-MS, Brasil.

RESUMEN

El sistema jurídico brasileño reconoce indirectamente la posibilidad de situaciones excepcionales donde el trabajador está expuesto a circunstancias que afectan negativamente su salud. Sin embargo, teniendo en cuenta las características especiales de algunas sustancias, su adecuación a la técnica tradicional de definir un límite de tolerancia para los efectos del pago adicional, no parece posible, por lo que requiere mayores avances. Este es el caso del benceno, que ha sufrido cambios en su regulación laboral al añadir una nueva forma de control a su exposición, se trata del llamado Valor de Referencia de Tecnología. El objetivo de este trabajo es examinar la eficacia de la protección de la salud laboral en Brasil centrándose en las formas de regulación y control de la toxicidad relacionada con la presencia de benceno en el lugar de trabajo. Se realizó una investigación documental y de la literatura con énfasis en el uso del mencionado valor de referencia. Dada la inaplicabilidad de los límites de tolerancia en conexión con benceno, la aplicación del Valor de Referencia de Tecnología como instrumento para indicar las acciones de prevención, representa una evolución en la forma de regular la presencia de agentes nocivos en el lugar de trabajo y un reconocimiento de que no todas las sustancias pueden tener límites de exposición.

Palabras clave: salud ocupacional, toxicología, benceno, legislación.

ABSTRACT

The Brazilian normative system recognizes, indirectly, the possibility of exceptional situations where the workers are exposed to circumstances which adversely affect their health. However, taking into account the special characteristics of some substances, its suitability to the traditional technical of definition of a tolerance limit for purposes of additional paying is not possible; so there is a need for continued progress. This is the case of benzene, whose occupational regulation in recent times had a significant transformation, adding new dimensions to the protection in the workplace in Brazil, setting the TRV (Technological Reference Value) as a new form of control as its exposure. Thus, the aim of this work is to analyze the way how the protection to occupational health in Brazil is accomplished, focusing on the regulation and forms of control of toxicity related to the presence of benzene in the workplace, especially the use of TRV as referral mechanism to find the most favorable condition to the worker. In order to support this study, techniques of documental research and literature were used, with analysis of legal provisions, besides the technical and scientific papers about the forms of control and regulation for the presence of harmful agents in the workplace, as well as compared to the toxicological aspects related to occupational exposure to benzene.

Keywords: occupational health, toxicology, benzene, legislation.

INTRODUCCIÓN

Los productos químicos se han utilizado desde la antigüedad y actualmente se aplican cada vez más en el sector productivo, de ahí que resulta importante analizar sus efectos en la salud ocupacional de los trabajadores.¹

Así, es propósito de este trabajo examinar la eficacia de la protección de la salud laboral en Brasil, centrándonos en las formas de regulación y control de la toxicidad relacionada con la presencia de benceno en el lugar de trabajo, con énfasis en el uso del Valor de Referencia de Tecnología (VRT) como mecanismo de comparación para buscar la condición más favorable para el trabajador.

LA PROTECCIÓN DE LA SALUD OCUPACIONAL EN LA LEGISLACIÓN BRASILEÑA

La Constitución de Brasil establece (Art.7) como un derecho del trabajador la reducción de los riesgos inherentes al trabajo e implanta que la compensación adicional se deberá a las actividades insalubres o peligrosas. Así, en los casos en que la eliminación del agente nocivo no fuera posible, la legislación prevé el pago adicional como una forma de mitigar los efectos negativos para el trabajador.

Se consideran actividades insalubres las que exponen a los trabajadores a riesgos para la salud porque laboran en condiciones donde estos agentes nocivos están en concentraciones por encima de sus límites de tolerancia (LT), por lo tanto, parece que la técnica utilizada por la legislación laboral se centra en la verificación de los

LT de determinados agentes nocivos para establecer así la aplicación del pago adicional.

La Norma 15 (NR-15), que se encarga de las actividades y operaciones insalubres, conceptualiza el LT como "la concentración máxima o mínima, en relación con la naturaleza y la duración de la exposición al agente, que no causará daño a la salud de los trabajadores durante su vida laboral".

La exposición ocupacional que implica el complemento de peligrosidad es la que se realiza efectivamente en las concentraciones más altas que los especificados en los reglamentos (NR-15).

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DEL BENCENO

El benceno es un componente natural del petróleo y uno de los principales productos químicos de base en todo el mundo como intermedio en la producción de otras sustancias químicas, en particular estireno, cumeno y ciclohexano. Además, es la materia prima en la producción de cauchos, gomas, lubricantes, colorantes, productos farmacéuticos y productos agrícolas.²

Es también un producto químico mielotóxico, leucemogénico y carcinógeno, de ahí que la exposición humana al benceno puede causar intoxicación aguda o crónica, aún en bajas concentraciones del producto.

En general, la toxicidad de benceno se considera desde el momento en que la persona presenta un conjunto de señales después de la exposición a este agente, de modo que su cuadro clínico se caracteriza por un rebote orgánico múltiple donde el compromiso de la médula aparece como el componente más frecuente y puede ser la causa subyacente de diversos trastornos hematológicos.¹

La toxicidad sobre la médula ósea es producida por la capacidad del benceno de unirse a uno o más metabolitos derivados de la biotransformación de macromoléculas tales como el ADN y proteínas y su acción radiomimética inherente que afecta a las células progenitoras de la médula ósea.³

Debido a su solubilidad en lípidos, el benceno se almacena preferentemente en el tejido adiposo. Después de la absorción por el cuerpo humano, una proporción entre 10 a 50 %, según la cantidad del producto incorporado y de lípidos en el cuerpo, se elimina por los pulmones.⁴

El porcentaje que no se ventila, entra en el torrente sanguíneo con la consiguiente biotransformación a través del hígado o de los órganos que tienen gran cantidad de grasa y produce sus metabolitos principales, que en el humano es el fenol, catecol e hidroxiquinona, que se eliminan normalmente por la orina.⁵

De igual forma, el benceno también actúa como depresor sobre el sistema nervioso central y provoca la aparición de fatiga, dolor de cabeza, mareos, convulsiones y muerte por enfermedades respiratorias.⁶

La naturaleza carcinogénica del benceno se deriva de su potencial para inducir daño cromosómico en la médula ósea.⁵ En este sentido, la relación causal entre la exposición al benceno y la aparición de leucemia está probado. Los tipos más

comunes de su manifestación son la leucemia mieloide aguda, la eritroleucemia, leucemia mielomonocítica, entre otras.⁶

En este sentido, el hecho de que el benceno puede manifestar sus efectos en el cuerpo humano, incluso a concentraciones bajas, evita el reconocimiento de un nivel seguro de exposición a esta sustancia, que debe ajustarse a un régimen especial con el fin de controlar sus efectos nocivos en el lugar de trabajo.

ASPECTOS REGLAMENTARIOS CON RESPECTO A LA EXPOSICIÓN AL BENCENO

La preocupación por el control de la presencia de benceno en el lugar de trabajo es un hecho existente hace más de medio siglo, con una mejora gradual de sus LT en comparación con la concentración máxima de benceno en el aire tomada por distintas instituciones en el mundo.

En este contexto, la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) recomienda en 1946, el valor de 100 ppm (325 mg/m³) como la concentración máxima admisible de benceno en el aire. En 1947, esta misma organización indica el límite de 50 ppm (163 mg/m³). Debido a la aparición del concepto de *Threshold Limit Value Time Weighted Average* (TLV-TWA), hay una reducción gradual de estos límites e indican 35 ppm (114 mg/m³) en 1948, 25 ppm (82 mg/m³) en 1957 y 10 ppm (33 mg/m³) en 1977.⁷

La *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), organismo estadounidense cuyos límites tienen valor legal, establece el valor de 10 ppm en 1974. En 1987, el nivel de exposición permisible se incrementa en una 1 ppm. En 1997, la ACGIH fija el valor de 0,5 ppm (1,6 mg/m³) para el TLV-TWA.⁷

En cuanto a Brasil, los esfuerzos para controlar la exposición ocupacional al benceno surgieron en 1982, cuando se permitió solo su presencia en porcentaje no superior al 1% del volumen de producto producido. En 1994 el benceno fue reconocido como cancerígeno por la ley que prohibió la exposición a este agente químico. Esta posición provocó mucha discusión, ya que impidió todo contacto de los trabajadores con la sustancia.

Por lo tanto, en 1994, se emitió el Decreto No. 10 que estableció un Grupo de Trabajo tripartito, con representantes de los gobiernos, los empleadores y los empleados con el fin de discutir una propuesta de nuevas reglas.

Después de un largo proceso de discusión, la Ordenanza No. 14/95 del Ministerio de Trabajo y Empleo enuncia la prevención de la exposición ocupacional al benceno mediante la inserción de un nuevo Anexo (13A) en NR-15.

El Anexo 13-A, aplicable a todas las empresas que producen, utilizan o manipulan benceno y sus mezclas líquidas que contengan 1 % o más del volumen, regula las acciones, responsabilidades y procedimientos para la prevención de su exposición en el trabajo y prohíbe su uso y admite solo excepciones para procesos de producción en el que no puede ser reemplazado, ya que las empresas que producen, lo utilizan en el proceso de síntesis química que emplea en los combustibles o en el análisis o la investigación de laboratorio del petróleo, así como el empleo azeótropo en la producción de alcohol anhidro.

Dichas empresas deben tener un Programa de Prevención de la Exposición Ocupacional al Benceno que debe contener medidas concretas y preventivas necesarias para lograr el control de la salud del medio ambiente de trabajo.

Sin embargo, la principal innovación introducida por la inclusión del Anexo 13-A se debe al hecho de que establece un nuevo instrumento para indicar las acciones de la prevención en el trabajo. En lugar de definir el LT, debido a la imposibilidad de definir un valor seguro para la exposición al benceno, se creó la figura del Valor de Referencia de Tecnología (VRT) como un elemento obligatorio para guiar los programas de control continuos y mejores condiciones ocupacionales.

El VRT se refiere a la concentración de benceno en el aire considerado viable desde el punto de vista técnico, que se definió en las negociaciones tripartitas.

En consecuencia, las discusiones que involucran al gobierno, los empleadores y los empleados, a la luz del panorama de desarrollo de la ciencia y la tecnología, tendrán que ver con la posible reducción de los niveles de exposición al benceno y reconocer la necesidad de un proceso de mejora continua.

Para los propósitos de aplicación de las nuevas disposiciones presentadas, en el Anexo 13-A se definen los valores de referencia, llamados VRT-MPT, como corresponde a la concentración promedio de benceno en el aire ponderada por el tiempo para una jornada de trabajo de ocho horas, obtenido en la zona de respiración de los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos.

En los conjuntos de VRT-MPT, el límite de concentración de benceno para el medio ambiente, está fijado en 2,5 ppm (8,1 mg/m³) para las empresas de acero y 1,0 ppm (3,3 mg/m³) para otras compañías que producen, o manipulan benceno y sus mezclas líquidas con 1 % o más de su volumen.

El índice de distinción de VRT-MPT para el empleo en la industria del acero se justifica por la dificultad de establecer un patrón de control aplicable a fugas debido a la diferencia tecnológica que existe en este sector.⁸

El diseño presentado por el uso de VRT cumple con los preceptos de la ley que rige las relaciones laborales en la aplicación que incorpora la perspectiva del empleo de la condición más favorable para el trabajador. Por lo tanto, la viabilidad técnica de adoptar la VRT, hace que la definición de los límites de exposición al benceno sea un campo de carácter dinámico que puede ser cambiado en la medida que el progreso científico y tecnológico así lo exija.

Podemos concluir que dada la inaplicabilidad de LT en conexión con benceno, la aplicación de VRT como referencia para las acciones de control representa una evolución en la forma de regular la presencia de agentes nocivos en el lugar de trabajo y de admitir que en todas las sustancias no pueden existir límites de exposición.

Sin embargo, hay que reconocer que el establecimiento de niveles bajos de exposición no parece suficiente para prevenir la incidencia de efectos tóxicos para la salud de los trabajadores.

Por lo tanto, es necesario que las empresas miran hacia los programas de prevención para la exposición ocupacional al benceno en forma transparente para el entorno de trabajo y garanticen de manera efectiva y concreta, la generación de calidad de vida para los trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministério da Saúde. Risco Químico: atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2006.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Case Studies in Environmental Medicine: Benzene Toxicity. Atlanta: ATSDR; 2000.
3. Ruiz MA, Vassalo J, Souza CA. Alterações hematológicas em pacientes expostos cronicamente ao benzeno. Rev Saúde Pública. 1993;27:145-51.
4. Silva EF, Baltar JLC. Avaliações qualitativas de benzeno em terminais e oleodutos. Rio de Janeiro: Rio Oil and Gas; 2006.
5. Militão AG, Rafaeli EA. Neuropatias por intoxicação ocupacional. Rev Ensaios Ergonomia. 2000;1:1-14.
6. Silva EF. Gestão ambiental de postos revendedores de combustíveis no estado do Rio de Janeiro. Niterói: UFF; 2004.
7. Coutrim MX, Carvalho LRF, Arcuri A. Avaliação dos métodos analíticos para a determinação de metabolitos do benzeno como potenciais biomarcadores de exposição de exposição humana ao benzeno no ar. Revista Química Nova. 2000;23(5):653-63.
8. Machado JMH, Costa DF, Cardoso LM, Arcuri A. Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. Ciência Saúde Coletiva. 2003;4(8):913-21.

Recibido: 3 de febrero de 2014.

Aprobado: 12 de febrero de 2014.

Fernanda Silva Graciani. UNESP. Rua Gumercindo da Cruz, n.3-30, CEP 17032-553, Bauru-SP. São Paulo. Brasil.
Dirección electrónica: fergraciani@uol.com.br