



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO
NOTA TÉCNICA Nº 3/2024/SATP/DPA

PROCESSO Nº 47648.001437/2024-02

À Sua Excelência o Senhor

Luiz Marinho

Ministro de Estado do Trabalho e Emprego

1. ASSUNTO

1.1. Por que manter o valor de referência tecnológico para o Benzeno?

2. REFERÊNCIAS

2.1. CESTEH - Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana. *Parecer Técnico Regulamentação da Exposição ao Benzeno* (2024). Acesso em 08 de novembro de 2024. Disponível em: https://benzeno.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/parecer_tecnico_cesteh_1.pdf.

2.2. ECHA - European Chemicals Agency. *Committee for Risk Assessment - RAC - Opinion on scientific evaluation of occupational exposure limits for Benzene ECHA/RAC/ O-000000-1412-86-187/F Adopted 9 March 2018* (2018). Acesso em 06 de agosto de 2024. Disponível em: https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/benzene_opinion_en.pdf/4fec9aac-9ed5-2aae-7b70-5226705358c7.

2.3. International Agency for Research on Cancer – IARC. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans no. 120 – Benzene*, OMS. Lyon, França (2017). Acesso em 07 de novembro de 2024. Disponível em: <https://www.iarc.who.int/news-events/iarc-monographs-volume-120-benzene/>.

2.4. International Agency for Research on Cancer – IARC. *About IARC 2024*. Acesso em 06 de agosto de 2024. Disponível em: https://www.iarc.who.int/cards_page/about-iarc/

2.5. Poça, K. S. et al. *Gasoline-station workers in Brazil: Benzene exposure; genotoxic and immunotoxic effects*. *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 865, May 2021, 503322 (2021). Acesso em 07 de novembro de 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2021.503322>

2.6. Schneider, K. et al. *Derivation of occupational exposure limits: Differences in methods and protection levels*. *J. Appl. Toxicol.* 42(5): 913–926 (2022). Acesso em 06 de agosto de 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9311441/>

2.7. Scientific Committee on Occupational Exposure Limits - SCOEL. *Methodology for the Derivation of Occupational Exposure Limits. Key Documentation (version 7)* (2013). Acesso em 07 de novembro de 2024. Disponível em <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=4526&langId=en>

3. SUMÁRIO EXECUTIVO

3.1. Trata-se de nota técnica pela manutenção do valor de referência tecnológico (VRT) como a concentração de benzeno no ar considerada exequível do ponto de vista técnico.

4. ANÁLISE

4.1. O conceito de VRT, estabelecido no anexo 13-A da NR 15^[1], é:

6. Valor de Referência Tecnológico - VRT se refere à concentração de benzeno no ar considerada

exequível do ponto de vista técnico, **definido** em processo de negociação tripartite. O VRT deve ser considerado como **referência** para os programas de **melhoria contínua** das condições dos ambientes de trabalho. **O cumprimento do VRT é obrigatório e não exclui risco à saúde.**

6.1. O princípio da melhoria contínua parte do reconhecimento de que **o benzeno é uma substância comprovadamente carcinogênica, para a qual não existe limite seguro de exposição.** Todos os esforços devem ser dispendidos continuamente no sentido de buscar a tecnologia mais adequada para evitar a exposição do trabalhador ao benzeno.

4.2. A transcrição acima, do trecho da norma regulamentadora no. 15, deixa claro que o valor estabelecido para o VRT é produto de negociação tripartite e **não exclui risco a saúde.** Desta forma, mesmo que a empresa comprove que obedece ao VRT, onexo causal de trabalhadores que eventualmente venham a adoecer, apresentando sinais e sintomas compatíveis com a exposição ao benzeno, devem ser admitidos.

4.3. Como já apresentado em debate público sobre a regulamentação do benzeno, ocorrido no dia 20/09/2024, na Fundacentro, em São Paulo, está sendo proposta uma modificação nas normas regulamentadoras, em especial a NR 9^[2], com o estabelecimento de um conceito para limite de exposição ocupacional (LEO) a substâncias cancerígenas e agentes químicos mutagênicos para células germinativas no ar:

1.2 Os LEO - Limites de Exposição Ocupacional estabelecidos para agentes químicos cancerígenos e agentes químicos mutagênicos para células germinativas abordados neste Anexo representam **valores de referência para tomada de decisão** sobre as medidas de prevenção a serem adotadas pelas organizações e, **não sendo cientificamente possível identificar os níveis abaixo dos quais a exposição não resultaria em efeitos adversos para a saúde tendo em vista não ser possível o estabelecimento de limiar seguro para alguns desses agentes, a organização deve buscar o menor nível de exposição possível.**

4.4. Apesar do texto trazer a informação de que esses limites de exposição ocupacional propostos representam valores de referência e que o menor nível de exposição possível deve ser buscado, o próprio nome sugere que é um valor limítrofe a ser estabelecido para tomada de decisão. A palavra “limite” traz em si a noção de fronteira, linha de separação, e o conceito de limite de exposição ocupacional como a linha fronteira entre o aceitável e o inaceitável é empregado em outros textos de normas regulamentadoras. Mesmo sendo considerados como referência, os limites de exposição ocupacional propostos seriam aceitáveis até que fossem tomadas medidas de prevenção e melhoria do ambiente de trabalho. Desta forma, se a organização agir como repetidamente foi presenciado pelos órgãos públicos ou denunciado pelos trabalhadores, ela entenderá este valor como uma fronteira, valor abaixo do qual é permitido que os trabalhadores fiquem expostos.

4.5. A explicitação contida no anexo 13-A da NR 15 para o VRT, de que é um valor negociado e que não exclui risco a saúde, não aparece na definição proposta para o limite de exposição ocupacional no texto de revisão da NR 9. O conceito de VRT deve ser entendido como um parâmetro de vigilância do ambiente de trabalho e, como estabelecido na sua definição, referência para os programas de melhoria contínua. Portanto **não** é um valor permitido de exposição ocupacional, **não** é um valor aceitável até que seja possível uma exposição a concentrações menores.

4.6. Uma questão bastante preocupante no que diz respeito ao LEO consiste em que a constatação de que a empresa está obedecendo ao valor determinado em NR deve ser realizada por avaliação ambiental do ar, meio que tem sua composição extremamente variável, especialmente em ambientes abertos, como o da maioria das empresas onde ocorre a presença do benzeno. Portanto, este procedimento de avaliação ambiental deve levar em consideração inúmeras variáveis como ventos, chuvas, dias mais quentes ou mais frios, circulação de pessoas e equipamentos, dentre muitos outros, além de não necessariamente permitir que se detecte o aumento de emissões fugitivas relacionadas a equipamentos e peças.

4.7. O VRT é um parâmetro de avaliação do ambiente de trabalho e qualquer mudança que venha a ocorrer no valor para ele proposto, deve ser cumprido. No entanto, variações nos valores encontrados no ambiente de trabalho, em torno do valor determinado para o VRT, devem ser relacionados com a possibilidade de risco a saúde daqueles expostos.

4.8. Órgãos internacionais fazem referência a valores estabelecidos para a exposição ocupacional ao benzeno. Embora empreguem o nome “limite de exposição ocupacional” são valores em

cujos conceitos **não é excluído** o risco à saúde.

4.9. Para o Scientific Committee on Occupational Exposure Limits - SCOEL [3]:

Para alguns efeitos adversos (em particular genotoxicidade, carcinogenicidade e sensibilização respiratória) pode não ser possível, com base no conhecimento atual, definir um limite de atividade. Em tais casos, deve-se presumir que qualquer nível de exposição, por menor que seja, pode acarretar algum risco finito e os LEO para substâncias que possuem essas propriedades devem ser estabelecidos seguindo uma abordagem baseada em risco. (tradução livre).

4.10. O atual comitê de avaliação de risco (RAC), que assessora a ECHA (Agência Europeia das Substâncias Químicas) após estudos considera que:

“...um valor limite de exposição não deve exceder 0,05 ppm (0,16 mg/m³) para evitar risco de dano cromossômico em trabalhadores. Este limite é baseado no MoA (modo de ação) do benzeno, que considera associado a **nenhum risco residual significativo de câncer** e também evitará outros efeitos adversos (tradução livre).

4.11. O RAC, portanto, não estabelece um limite seguro, apenas um limite que não deve representar um aumento significativo de câncer. Para o RAC, se for considerado algum limite de exposição ocupacional para substâncias genotóxicas, este deve ser baseado em risco.

4.12. A Agência de Internacional de Pesquisa em Câncer, da Organização Mundial da Saúde (IARC – OMS), desde 2012 considera o benzeno um agente genotóxico e reconhecidamente cancerígeno, apesar de evidências indicando nesse sentido existirem desde o ano de 1982.

4.13. A Diretiva 2022/431/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2022, que altera a Diretiva 2004/37/CE, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagênicos durante o trabalho, indica um valor estabelecido “**considerado exequível do ponto de vista técnico**”, no que diz respeito a exposição ocupacional ao benzeno, ou seja, um VRT:

4.14. “No que diz respeito ao benzeno, **pode ser difícil**, a curto prazo, cumprir um valor-limite de 0,2 ppm (0,66 mg/m³) em alguns setores. Por conseguinte, deverá ser introduzido um **período transitório** de quatro anos após a entrada em vigor da presente diretiva. A título transitório, o valor-limite de 1 ppm (3,25 mg/m³) previsto na Diretiva (UE) 2019/130 do Parlamento Europeu e do Conselho deverá continuar a aplicar-se até 5 de abril de 2024 e um valor-limite transitório de 0,5 ppm (1,65 mg/m³) deverá aplicar-se desde 5 de abril de 2024 até 5 de abril de 2026.”

4.15. A exposição crônica ao benzeno é um fator de risco para malignidades hematológicas. Poça *et al.* (2021) observou que trabalhadores de postos de revenda de combustíveis (PRC) da cidade do Rio de Janeiro apresentavam dermatites, olhos vermelhos, perda auditiva, pterígio (tumor benigno dos olhos). Também foram observadas alterações iniciais em diferentes parâmetros hematológicos e bioquímicos rotineiramente utilizados para avaliar condições de saúde. Entre as alterações associadas à exposição ao BTEX[4] estavam presentes alterações em reticulócitos[5] e proteína C reativa[6], mostrando ação sobre a medula óssea e ativação de resposta inflamatória.

4.16. Com relação ao biomarcador de exposição ao benzeno, foram encontrados níveis duas vezes maiores entre trabalhadores de postos de revenda de combustíveis (tanto nos frentistas quanto nos trabalhadores de lojas de conveniência), do que entre trabalhadores de escritório sem exposição ocupacional ao benzeno (grupo de comparação). Também foram observados efeitos genotóxicos estatisticamente significativos, incluindo danos elevados ao DNA. Foi observado que o grupo de frentistas estudado tem uma chance 8 vezes maior de ter danos ao DNA (alterações genéticas) quando comparado ao grupo controle. Também foi observado que o grupo de trabalhadores das lojas de conveniência tem uma chance 3,8 vezes maior de ter os mesmos tipos de danos ao DNA quando comparado ao grupo controle.

4.17. O estudo Poça *et al.* (2021) mostra efeitos genotóxicos, imunossupressores e imunoestimulatórios entre trabalhadores de postos de gasolina e demonstra a importância de considerar diferentes tipos de exposição a agentes químicos durante as rotinas de trabalho. Trabalhadores expostos principalmente por inalação (lojas de conveniência) apresentaram efeitos genotóxicos e imunotóxicos semelhantes aos trabalhadores para os quais as vias de exposição incluíam tanto a inalação quanto as vias dérmicas (frentistas).

4.18. **Os efeitos cancerígenos do benzeno não têm um limite de segurança**, e possíveis efeitos

em todos os funcionários devem ser considerados, estejam eles expostos a esse carcinógeno no local de trabalho direta ou indiretamente.

4.19. Esta nota técnica pode ser complementada pelo “Parecer Técnico Regulamentação da Exposição ao Benzeno” elaborado pelo Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana - Cesteh da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - ENSP da Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz.

[1] NR 15: Atividades e Operações Insalubres, Anexo 13-A: Benzeno.

[2] NR 9: Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Químicos, Físicos e Biológicos.

[3] SCOEL: Scientific Committee on Occupational Exposure Limit Values (Comitê Científico sobre Limites de Exposição Ocupacional), da União Europeia, estabelecia critérios para determinação de limites de exposição ocupacional, até ser substituído pelo Committee for Risk Assessment - RAC (Comitê de Avaliação de Risco) da European Chemicals Agency – ECHA (Agência Europeia para Substâncias Químicas). O RAC assumiu as tarefas do SCOEL em 2019 (Schneider, K. *et al.* 2022)

[4] BTEX, sigla para designar os compostos orgânicos voláteis benzeno, tolueno, etilbenzeno, xileno.

[5] Reticulócitos: células precursoras dos glóbulos vermelhos, ou eritrócitos, que ainda não amadureceram e não conseguem realizar o transporte de oxigênio.

[6] Proteína C reativa: produzida pelo fígado, ajuda o sistema imunológico no combate a infecções e inflamações.

5. CONCLUSÃO

5.1. Diante do exposto, e frente ao uso histórico do valor de referência tecnológico (VRT) como a concentração de benzeno no ar considerada exequível do ponto de vista técnico, definido em processo de negociação tripartite, visando a melhoria contínua do ambiente de trabalho e a menor concentração ambiental possível, entendemos que o **VRT deve ser mantido**. Entendemos ainda que a concentração ambiental estabelecida para o VRT está relacionada com a exposição ao benzeno, mas, **não é um limite de exposição ocupacional**. Por fim, tendo em vista a evolução técnica das atividades industriais e produtivas, **o valor de 1,0 ppm atualmente em vigor para o VRT deve ser revisto e ter seu valor reduzido para 0,5 ppm ou menor**.

Dra. Arline Sydineia Abel Arcuri

Pesquisadora Aposentada

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro

Dra. Marcia Sarpa de Campos Mello

Tecnologista Senior

Coordenação de Prevenção e Vigilância

Instituto Nacional do Câncer – INCA

Dra. Patrícia Moura Dias

Tecnologista

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Moura Dias, Tecnologista**, em 18/11/2024, às 10:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Arline Sydneia Abel Arcuri, Usuário Externo**, em 18/11/2024, às 14:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcia Sarpa de Campos Mello, Usuário Externo**, em 18/11/2024, às 14:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.fundacentro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0300420** e o código CRC **FE6C811F**.

Referência: Processo nº 47648.001437/2024-02

SEI nº 0300420



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

OFÍCIO ELETRÔNICO Nº 56/2024/GABINETE DCT/DCT-FUNDACENTRO

São Paulo, 18 de novembro de 2024.

Ao Exmo Senhor Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
LUIZ MARINHO
MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
BRASÍLIA - DF

C/C

FRANCISCO MACENA DA SILVA
SECRETARIA EXECUTIVA

LUIZ FELIPE BRANDÃO DE MELLO
SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO

Assunto: Nota técnica sobre Valo de Referência Tecnológico para benzeno.

Exmo Senhor Ministro de Estado,

1. Encaminhamos anexa NOTA TÉCNICA Nº 3/2024 (0300420), contendo o posicionamento institucional da Fundacentro acerca da manutenção do Valor de Referência Tecnológico (VRT) para o benzeno.
2. Subscvem esta nota técnica ambas as diretorias finalísticas institucionais e a presidência da Fundacentro.

Respeitosamente,

REMÍGIO TODESCHINI
Diretor de Conhecimento e Tecnologia
(assinado eletronicamente)

ROGÉRIO BEZERRA DA SILVA
Diretor de Pesquisa Aplicada
(assinado eletronicamente)

JOSÉ CLOVES DA SILVA

Presidente
(assinado eletronicamente)



Documento assinado eletronicamente por **Remígio Todeschini, Diretor(a) de Conhecimento e Tecnologia**, em 18/11/2024, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Bezerra da Silva, Diretor(a) de Pesquisa Aplicada**, em 18/11/2024, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Cloves da Silva, Presidente**, em 18/11/2024, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.fundacentro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0301799** e o código CRC **D1B7A61D**.

Rua Capote Valente, 710, - Bairro Pinheiros, São Paulo/SP, CEP 05409-002
Telefone: - <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br>

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 47648.001437/2024-02

SEI nº 0301799