

Élida Oliveira de Sousa¹ | Eduarda Jennyfer da Silva Almeida² | Valesa Rios Pires³ | Igor Gomes de Araújo⁴
João Victor Costa Silvestre⁵ | Santelma de Paiva Albuquerque⁶ | Erivan de Souza Oliveira⁷
Eni Terezinha Fleck de Paula Pessoa⁸ | Arlandia Cristina Lima Nobre de Morais⁹

RISCOS DA EXPOSIÇÃO AO BENZENO PARA A SAÚDE DO TRABALHADOR: UM OLHAR PARA O CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO NOS POSTOS DE COMBUSTÍVEL

RISKS OF EXPOSURE TO BENZENE FOR THE HEALTH OF THE WORKER:
A LOOK AT COMPLIANCE WITH THE LEGISLATION IN THE FUEL STATIONS

RIESGOS DE LA EXPOSICIÓN AL BENCENO PARA LA SALUD DE LOS
TRABAJADORES: UNA MIRADA AL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN
EN LAS GASOLINERAS

RESUMO

A exposição ao benzeno é um tema amplamente estudado no âmbito ocupacional e ambiental. Os efeitos deletérios deste agente na saúde do trabalhador são reconhecidos no Brasil há mais de 30 anos. O presente estudo teve como objetivo relacionar as orientações previstas em lei e identificar os procedimentos de segurança adotados, traçando o perfil dos trabalhadores e a exposição aos riscos relacionados ao benzeno. Trata-se de um estudo descritivo, transversal e de caráter quali-quantitativo. O estudo foi realizado no período de novembro de 2020 a abril de 2021 em Fortaleza, Ceará. As variáveis estudadas foram: sexo, idade, tempo de profissão, carga horária diária, uso de flanela, Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tipos e motivos do uso dos EPIs, treinamentos sobre uso de EPIs, riscos relacionados ao benzeno, sintomas relacionados à exposição ao benzeno, irritação por contato, realização de exames regulares, ida ao médico do trabalho e o atestado de saúde ocupacional. 50 trabalhadores de Postos de Revenda de Combustíveis participaram da pesquisa. Através dos resultados obtidos, verificou-se que os participantes apresentaram sintomas compatíveis com intoxicação por benzeno, além da ligação dos hábitos ocupacionais com a exposição ao benzeno. Observou-se que há necessidade de treinamentos em segurança e educação em saúde para evidenciar a importância do uso de EPIs, prevenir problemas de saúde relacionados ao benzeno e reduzir os sintomas associados à exposição.

PALAVRAS-CHAVE

Exposição, Frentistas, Hidrocarboneto.

ABSTRACT

Exposure to benzene is a widely studied theme in the occupational and environmental sphere. The deleterious effects of this agent on workers' health have been recognized in Brazil for more than 30 years. The present study aimed to relate the guidelines provided for by law and identify the safety procedures adopted, tracing the profile of workers and exposure to risks related to benzene. This is a descriptive, cross-sectional and quali-quantitative study. The study was conducted from November 2020 to April 2021 in Fortaleza, Ceará. The variables studied were: gender, age, time of profession, daily workload, flannel use, Personal Protective Equipment (PPE), types and reasons for the use of PPE, training on the use of PPE, risks related to benzene, symptoms related to benzene exposure, contact irritation, regular examinations, going to the occupational physician and occupational health certificate. 50 workers from Fuel Resale Stations participated in the research. Through the results obtained, it was verified that the participants presented symptoms compatible with benzene poisoning, in addition to the connection of occupational habits with exposure to benzene. It was observed that there is a need for training in safety and health education to highlight the importance of using EPIs, prevent health problems related to benzene, and reduce symptoms associated with exposure.

KEYWORDS

Exhibition, Attendants, Hydrocarbon.

RESUMEN

La exposición al benceno es un tema ampliamente estudiado en los campos ocupacional y ambiental. Los efectos nocivos de este agente sobre la salud de los trabajadores son reconocidos en Brasil desde hace **más de 30** años. Este estudio tuvo como objetivo relacionar las directrices previstas por la ley e identificar los procedimientos de seguridad adoptados, rastreando el perfil de los trabajadores y la exposición a los riesgos relacionados con el benceno. Se trata de un estudio descriptivo, transversal y cualitativo-cuantitativo. El estudio se realizó de noviembre de 2020 a abril de 2021 en Fortaleza, Ceará. Las variables estudiadas fueron: sexo, edad, antigüedad en la profesión, carga de trabajo diaria, uso de franela, Equipos de Protección Personal (EPP), tipos y motivos de uso de los EPP, capacitación sobre el uso de los EPP, riesgos relacionados con el benceno, síntomas relacionados con la exposición al benceno, irritación por contacto, exámenes periódicos, visita al **médico** del trabajo y certificado de salud ocupacional. Participaron de la encuesta 50 trabajadores de Estaciones de Reventa de Combustible. A través de los resultados obtenidos, se verificó que los participantes presentaban síntomas compatibles con la intoxicación por benceno, además de la conexión entre los hábitos ocupacionales y la exposición al benceno. Se observó que existe la necesidad de capacitación en seguridad y educación en salud para resaltar la importancia del uso de EPP, la prevención de problemas de salud relacionados con el benceno y la reducción de los síntomas asociados con la exposición.

PALABRAS CLAVE

Exposición, Acomodadores, Hidrocarburo.

INTRODUÇÃO

O benzeno é um hidrocarboneto amplamente utilizado como matéria-prima para diversos produtos, como gasolina, plásticos, colas, tintas e suas principais fontes de emissão são refino de petróleo, indústrias siderúrgicas, queima de combustíveis fósseis e florestas, vapor de gasolina e fumaça de cigarro. Contudo, é uma substância irritante para os olhos, pele, nariz e garganta (BRASIL, 2017a; BRASIL, 2017b).

A exposição ao benzeno é um tema amplamente estudado no âmbito ocupacional e ambiental. Os efeitos deletérios deste agente na saúde do trabalhador são reconhecidos no Brasil há mais de 30 anos, mas só a partir da década de 80, iniciaram-se, através de movimentos sindicais, denúncias relacionadas aos problemas ocasionados pela exposição ao benzeno (BRASIL, 2017a; BRASIL, 2017b). Em 1995, a Comissão Nacional Permanente do Benzeno pactuou o Acordo sobre o benzeno e definiu o Valor de Referência Tecnológico ponderado pelo tempo (VRT-MTP) para jornada de 8 horas, sendo de 2,5 ppm (parte por milhão) para siderúrgicas e 1,0 ppm para outras indústrias (BARATA-SILVA *et al.*, 2014).

A exposição aguda ao benzeno pode ocasionar cefaleia, tonturas, tremores, sonolência, náuseas, taquicardia, falta de ar, convulsões, perda de consciência, coma e morte. Já a exposição crônica provoca alterações na medula óssea (BRASIL, 2017c). Entretanto, o retrato histórico do Brasil e os avanços nas pesquisas sobre o benzeno tem resultado em medidas que possibilitam o enfrentamento dos problemas relacionados a essa substância. Entre essas medidas podemos citar a implantação da Agência Nacional do Petróleo (ANP) pelo Decreto de nº 2.455, de 14 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998). A ANP é um órgão regulador que tem por finalidade fiscalizar atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo. De acordo com a ANP, o Brasil possui mais de setenta e nove mil postos de revenda de combustível registrado. Destes, 2760 estão localizados no Ceará e 623 estão na cidade de Fortaleza, Ceará (BRASIL, 2020).

Outra medida importante foi a criação da Portaria nº 1.109 de 21 de setembro de 2016 do Ministério do Trabalho que trata da exposição ocupacional ao benzeno (BRASIL, 2016). Essa portaria tem por objetivo: 'estabelecer requisitos mínimos de segurança e saúde no trabalho para as atividades com exposição ocupacional ao benzeno em Postos de Revenda de Combustíveis (PRC)', como sistema de recuperação de vapores e bicos de abastecimento automáticos (BRASIL, 2016).

Destaca-se que uma das fontes de emissão dessa substância é o vapor de gasolina, seja no abastecimento de veículos ou no descarregamento do caminhão tanque, e por se tratar de uma substância comprovadamente cancerígena não existem limites seguros de exposição (BRASIL, 2020). Mas se as orientações prescritas em lei, como a que regulamenta o uso do benzeno em postos de combustíveis (BRASIL, 2016), forem cumpridos os riscos de incidência de câncer podem ser reduzidos, mas não eliminados (SANTOS *et al.*, 2017).

Há poucos estudos que abordam o uso correto dos EPIs e avaliam a saúde dos trabalhadores de postos de combustíveis, popularmente conhecidos como 'frentistas'. E ciente dos riscos que eles estão expostos e visto que há necessidade da proteção da saúde e segurança dos trabalhadores, esta pesquisa teve como objetivo relacionar as orientações previstas em lei e identificar os procedimentos de segurança adotados, traçando o perfil dos trabalhadores e a exposição aos riscos relacionados ao benzeno.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, transversal e de caráter quali-quantitativo. O estudo foi realizado no período de novembro de 2020 a abril de 2021 em Fortaleza, Ceará. Utilizou-se um questionário baseado na Portaria nº 1.109/2016 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2016). A coleta de dados foi realizada por meio de questionário físico e eletrônico (através da plataforma Google Forms®), contendo 17 questões de múltipla escolha. Aplicado pessoalmente e por meio de telefonia móvel (através dos números disponibilizados pelos os participantes), na capital (Fortaleza) e Itapipoca (município do estado do Ceará).

Na coleta por meio de telefonia móvel, inicialmente era disponibilizado, no formato de PDF, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e posteriormente era enviado o link com as questões a serem respondidas. Todas as informações só foram coletadas após a assinatura do TCLE.

As variáveis estudadas foram: sexo, idade, tempo de profissão, carga horária diária, uso de flanela, Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tipos e motivos do uso dos EPIs, treinamentos sobre uso de EPIs, riscos relacionados ao benzeno, sintomas relacionados à exposição ao benzeno, irritação por contato, realização de exames regulares, ida ao médico do trabalho e o atestado de saúde ocupacional (ASO). Os critérios de inclusão foram frentistas de ambos os gêneros maiores de 18 anos. Os critérios de exclusão foram frentistas que não responderam completamente o questionário.

Os resultados foram expressos como frequência absoluta (n) e relativa (%), utilizando o programa Excel® versão 15.26. A presente pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (COÉTICA) com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de nº 31534420.5.0000.5052 e Parecer de nº 4.087.937. O trabalho seguiu os preceitos éticos da resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

RESULTADOS

Dos 55 trabalhadores de PRCs que participaram da pesquisa, 5 foram excluídos da pesquisa devido aos critérios de seleção utilizados. Dos 50 frentistas, 80% (n=40) são do sexo masculino, 68% (n=34) com idade entre 19 a 29 anos, 58% (n=29) possuem de 1 a 5 anos de profissão e 74% (n=37) trabalhavam 8 horas por dia, conforme expresso na tabela 1.

Tabela 1 – Características demográficas dos trabalhadores de PRC que participaram da pesquisa. Fortaleza e Itapipoca/CE, 2021.

Variáveis	N	%
Sexo		
Masculino	40	80
Feminino	10	20
Idade		
19-29 anos	34	68
30-40 anos	14	28
41-50 anos	2	4
Tempo de profissão		
Menos de 1 ano	4	8
1 a 5 anos	29	58
5 a 10 anos	15	30
10 a 15 anos	2	4
Carga horária diária		
Menos de 8 horas	2	4
8 horas	37	74
Mais de 8 horas	11	22

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Dos dados analisados, 58% (n=29) dos trabalhadores informaram fazer uso da flanela. Durante a jornada de trabalho, 84% (n=42) afirmaram que não utilizavam os EPIs. Contudo, quando questionado sobre o nome dos EPIs utilizados, os participantes indicaram que fazem uso de alguns e 42% (n=21) continuaram a afirmar que não faziam o uso. Sobre o motivo da utilização dos EPIs, 92% (n=46) informaram que é para proteger a saúde, seguido de seguir a legislação com 38% (n=19). Dos participantes, 72% (n=36) afirmaram que não receberam orientação/treinamento sobre os EPIs e todos os participantes dizem que conhecem os riscos da gasolina, como apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Prevalência de participantes que fazem uso da flanela e dados relacionados aos EPIs e conhecimento de riscos de exposição à gasolina. Fortaleza e Itapipoca/CE 2021.

Variáveis	N	%
Uso de flanela		
Sim	29	58
Não	21	42
Uso de EPIs		
Sim	8	16
Não	42	84
EPIs utilizados		
Luva	2	4
Máscara	50	100
Óculos de proteção	4	8
Roupa apropriada	3	6
Bota	4	8
Não utiliza	21	42
Motivo de utilização dos EPIs		
Evitar multas	6	12
Seguir a legislação	19	38
Proteger a saúde	46	92
Não sabe	1	2
Não usa	1	2
Orientação/treinamento sobre EPIs		
Sim	14	28
Não	36	72
Conhece os riscos da gasolina		
Sim	50	100
Não	0	0

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Quando questionados se já tiveram alguma irritação quando em contato com a gasolina, 50% (n=25) dos entrevistados afirmou que sim, sendo a maioria nas mãos e na boca, ambos com 32% (n=16), seguido de olhos com 30% (n=15) e nariz com 30% (n=15). Com relação aos sintomas relacionados com a exposição ao benzeno, 88% (n=44) relataram cefaleia, seguido de tontura com 56% (n=28). Enquanto 10% (n=5) dos participantes relataram não sentir nenhum sintoma, de acordo com os dados apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Prevalência de sintomas que sugerem intoxicação por benzeno nos trabalhadores dos postos de venda de combustíveis. Fortaleza e Itapipoca/CE, 2021.

Variáveis	N	%
Sintomas relacionadas ao benzeno		
Cefaleia	44	88
Tontura	28	56
Desorientação	26	52
Náuseas	25	50
Vertigem	18	38
Taquicardia	10	20
Dificuldade respiratória	10	20
Não sentiu sintomas	5	10
Irritação quando em contato		
Não sofreu irritação	25	50
Mãos	16	32
Boca	16	32
Olhos	15	30
Nariz	15	30
Garganta	14	28

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Em relação à realização de exames laboratoriais, 34% (n=17) afirmaram que realizam anualmente. Sobre a ida ao médico do trabalho, 52% (n=26) informaram que vão anualmente e 54% (n=27) afirmaram que recebem o ASO anualmente, conforme expresso na tabela 4.

Tabela 4 – Prevalência da regularidade de realização de exames laboratoriais e ida ao médico do trabalho. Fortaleza e Itapipoca/CE, 2021.

Variáveis	N	%
Período de realização dos exames		
A cada 6 meses	4	8
Anualmente	17	34
A cada 2 anos	8	16
Superior a 2 anos	16	32
Não realizou	5	10
Período de ida ao médico do trabalho		
A cada 6 meses	4	8
Anualmente	26	52
A cada 2 anos	7	14
Superior a 2 anos	13	26

Variáveis	N	%
Frequência de recebimento do ASO		
A cada 6 meses	4	8
Anualmente	27	54
A cada 2 anos	7	14
Superior a 2 anos	12	24

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

DISCUSSÃO

Observou-se que a maioria dos participantes era do sexo masculino, em idade fértil, entre 19 e 29 anos. De acordo com Marchetti *et al.* (2012) o benzeno mesmo em baixas concentrações presentes no ar podem induzir alterações cromossômicas em espermatozoides. Com relação às mulheres, Zhu *et al.* (2013) destaca que a exposição pré-natal ao benzeno pode contribuir para o desenvolvimento de leucemia em crianças por provocar toxicidade em células estaminais hematopoiéticas. Independentemente do sexo ou idade, o benzeno é apontado como responsável por causar leucemia mielóide aguda (LMA), leucemia linfocítica crônica, mieloma múltiplo, linfoma não Hodgkin e cancro do pulmão (LOOMIS *et al.*, 2017). Moura-Correa e Larentis (2017) destacaram que a exposição ocupacional pode ocasionar alterações hematológicas, além de possuir potencial carcinogênico e genotóxico, mesmo em baixas concentrações, como é o caso de postos de combustíveis.

O processo de trabalho em Postos de Combustíveis (PC) envolve atividades com diferentes níveis de exposição ao benzeno. O contato com benzeno é praticamente constante e inevitável. Algumas atividades tem maiores exposições, como o descarregamento de caminhão tanque e abastecimento de veículos quando comparadas ao trabalho em loja de conveniência (MOURA-CORREA e LARENTIS, 2017). Neste contexto, a Portaria n° 1.109 de 21 de setembro de 2016 vem para estabelecer exigências relacionadas a treinamento dos trabalhadores, uso de EPIs, medidas de segurança, controle ambiental, entre outros (BRASIL, 2016).

Entre as medidas de segurança estabelecidas pela Portaria n° 1.109/2016 do MT está a proibição do uso de flanelas (BRASIL, 2016). Diferente ao observado nesta pesquisa, visto que nos PCs as flanelas são utilizadas constantemente para contenção de respingos e extravasamentos de gasolina. Entretanto, o contato das flanelas contaminadas com a pele dos trabalhadores pode causar irritações. A absorção pela pele é considerada baixa, não ultrapassando 1% quando comparado à quantidade absorvida pela respiração na mesma condição. Porém, por se tratar de um composto cancerígeno e não possuir níveis seguros de exposição, os trabalhadores devem ter cuidado com a manipulação (ARCURI *et al.*, 2012). Outro fator considerado é o uso de máscaras. Todos os participantes afirmaram estar usando máscara devido à pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2). No entanto, o uso de máscara descartável ou de tecido também pode contribuir para aumentar o contato do trabalhador com o benzeno, pois o material destas máscaras pode absorver os vapores de gasolina, onde o benzeno está presente. Trabalhadores que realizem atividades críticas como coleta de amostras do caminhão-tanque, descarregamento de combustíveis, limpeza de válvulas, bombas e seus compartimentos de contenção, entre outras, devem utilizar equipamento de proteção respiratória de face inteira, com filtro de vapores orgânicos e fator de proteção não inferior a cem (BRASIL, 1998).

Para redução da exposição ocasionada pelo vapor da gasolina no ato do abastecimento, a Portaria n° 1.109/ 2016 do MT exige de donos de postos a instalação de um sistema de recuperação de vapor para impedir a liberação de vapores de gasolina no ambiente de trabalho (BRASIL, 2016). Foi estabelecido um prazo de seis anos para substituição ou adaptação de bombas anterior ao ano de 2004 e um prazo de até 15 anos para bombas instaladas entre 2016 e 2019. Além disso, a lei estadual n° 16.298, sancionada pelo governador Camilo Santana em 25 de julho de 2017 no estado do Ceará, proíbe preencher o tanque

de combustível após o travamento de segurança automático da bomba de abastecimento (CEARÁ, 2017). Essas medidas são importantes, pois há grande exposição ao benzeno durante o abastecimento dos veículos, quando grande quantidade de vapor de gasolina é liberado atingindo diretamente o frentista. Mas quanto ao cumprimento dessa medida de segurança, o tema não foi abordado no questionário aplicado.

Quanto ao uso de EPIs um número significativo de trabalhadores informa não fazer uso, embora seja imprescindível para a saúde do trabalhador. Percebe-se que os participantes têm uma noção sobre a importância do uso de EPIs, mas apesar disso não fazem uso. De acordo com a Norma Regulamentadora de nº 6 da Portaria de nº 25, de 15 de outubro de 2001, o empregador deve orientar, treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conserva dos EPIs e exigir o uso (BRASIL, 2001). O motivo da não utilização pode ser associado à falta de orientação/treinamento quanto ao uso desses equipamentos. A exposição ocupacional a agentes cancerígenos tem impacto importante na saúde pública, por isso é essencial orientação e treinamento a cerca desse assunto. Carvalho *et al.* (2017) destaca que a educação dos trabalhadores em seus locais de trabalho com palestras instrutivas/educativas incentivando o uso de EPIs minimiza riscos no trabalho, embora não exclua a exposição a substâncias químicas.

No estudo realizado por Maiorquin (2020) com frentistas de uma cidade do estado de Rondônia que investigava a presença de indicadores de exposição ao benzeno na urina dos trabalhadores mostrou que houve uma diminuição desses indicadores na urina de participantes que utilizaram os EPIs em relação aos que não utilizaram. Na pesquisa realizada por D'Alascio *et al.* (2014), em Santa Catarina, no ano de 2012, observou que a cefaleia e a tontura foram as principais queixas dos frentistas durante o estudo. Ainda com base nos mesmos autores, sintomas como cefaleia, tontura e desorientação sugerem a intoxicação por benzeno (D'ALASCIO *et al.*, 2014).

Com relação à periodicidade de ida ao médico e realização dos exames laboratoriais, apesar de a maioria afirmar a ida ao médico anualmente a realização de exames não acontece na mesma frequência, o que pode contribuir para o surgimento de patologias severas. A portaria de nº 1.109/2016 estipula um período mínimo de seis meses para realização de exames (BRASIL, 2016). É de conhecimento geral que doenças relacionadas ao benzeno, como as leucemias, são potencialmente fatais (D'ALASCIO *et al.*, 2014). Destaca-se que um dos participantes desta pesquisa relata o seguinte: 'Com 3 anos de empresa tive leucemia devido o contato com gasolina.' [*sic.*]. Apesar do problema de saúde relatado o participante afirma não fazer uso de EPIs, mas realiza seus exames anualmente. Sendo de extrema necessidade o uso correto dos EPIs por estes trabalhadores.

É importante ressaltar as limitações do presente estudo realizado no momento de pandemia, em período de distanciamento social, prejudicando o tamanho da amostra. Entretanto, apesar do número de participantes ter sido abaixo, os resultados coletados são válidos, contribuindo para novas pesquisas.

CONCLUSÃO

Através dos dados coletados verificou-se uma ligação entre hábitos ocupacionais dos trabalhadores de PRCs e sintomas de intoxicação pelo benzeno. Esse contexto indica que há necessidade de treinamentos em segurança e educação em saúde para evidenciar a importância do uso de EPIs. Essas medidas são necessárias para prevenir problemas de saúde relacionados ao benzeno e reduzir os sintomas associados à exposição a esse xenobiótico. Seriam também importantes ações junto à comunidade para evitar encher o tanque dos veículos além do limite permitido por lei, ou seja, após o travamento automático da bomba, conscientizando sobre os riscos associados a essa prática, já que esse é o momento de maior exposição para o trabalhador.

As empresas devem orientar e enfatizar sobre a importância do uso correto dos EPIs durante toda a jornada de trabalho, além de fornecer os EPIs adequados para a sua utilização e finalidade. Deve-se haver maior fiscalização para o cumprimento das leis citadas por parte dos órgãos públicos, dado que, a responsabilidade não é só dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ARCURI, A. S. A.; COSTA, D. F.; POSSEBON, J.; KANASAWA, K. C.; TARDINI, L. I. N.; CONSTANTINO, L.; COSTA, L. M. T.; CARDOSO, A. L. M. N.; GELBER, M. A.; YASSUDA, A. N.; INAMINE, A. R. **Efeitos da exposição ao benzeno para a saúde**. São Paulo: Fundacentro. Série Benzeno, 2012.

BARATA-SILVA, C.; MITRI, S.; PAVESI, T.; SAGGIORO, E.; MOREIRA, J. C. Benzeno: reflexos sobre a saúde pública, presença ambiental e indicadores biológicos utilizados para a determinação da exposição. **Cadernos Saúde Coletiva**. v. 22, n. 4, p. 329-342, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-462X2014000400329

BRASIL. Ministério da Saúde. Benzeno no Brasil. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/benzeno/benzeno-no-brasil>. Acesso em 28 de set. de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n° 466/2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> Acesso em: 12 de jan de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Contaminantes químicos. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos>. Acesso em 28 de set. de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental. Brasília, DF, 2017c. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental>. Acesso em 28 de set. de 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (BR), Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Consulta postos Web. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/distribuicao-e-revenda/revendedor/consulta-posto-web-1>. Acesso em 11 de jun. de 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (BR). **Decreto n.º 2.455, de 14 de janeiro de 1998**. Implanta a Agência Nacional do Petróleo (ANP), autarquia sob regime especial, aprova sua estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e funções de confiança e dá outras providências. Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2455.htm. Acesso em 11 de jun. de 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho (BR). **Portaria n° 25, de 15 de outubro de 2001**. Altera a Norma Regulamentadora que trata de Equipamentos de Proteção Individual – NR 6 e dá outras providências [Internet]. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em 11 de jun. de 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Portaria n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016**. Aprova o Anexo 2 - Exposição Ocupacional ao Benzeno em Postos Revendedores de Combustíveis - PRC - da Norma Regulamentadora n.º 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acamt/documentos/emfoco/portariamtps1109-21setembro2016-anexo2exposicao-benzeno.pdf>. Acesso em 11 jun. de 2021.

CARVALHO, L. V. B.; COSTA-AMARAL, I. C.; MATTOS, R. C. O. C.; LARENTIS, A. L. Exposição ocupacional a substâncias químicas, fatores socioeconômicos e Saúde do Trabalhador: uma revisão integrativa. **Saúde em Debate**. v. 41, p. 313-326, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sdeb/2017.v41nspe2/313-326/pt/>

CEARÁ (Estado). Fortaleza. **Lei nº 16.298, de 25 de julho de 2017**. Dispõe sobre a proibição de postos de gasolina continuarem o abastecimento de combustíveis em veículos após o acionamento da trava de segurança da bomba de abastecimento. Diário Oficial do Estado do Ceará [Internet]. 2017. Disponível em: <http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20170727/do20170727p01.pdf>. Acesso em 11 jun. de 2021.

D'ALASCIO, R. G.; MENEGALI, M.; BORNELLI, A. S.; MAGAJEWSKI, F. Sintomas relacionados à exposição ocupacional ao benzeno e hábitos ocupacionais em trabalhadores de postos de revenda de combustíveis a varejo na região sul de Santa Catarina. **Rev Bras Med Trab**. v. 12, n. 1, p. 21-9, 2014. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v12n1a04.pdf>

LOOMIS, D.; GUYTON, K. Z.; GROSSE, Y.; GHISSASSI, F. E.; BOUVARD, V.; BENBRAHIM-TALLAA, L.; GUHA, N.; VILAHUR, N.; MATTOCK, H.; STRAIF, K. Carcinogenicidade do benzeno. **The Lancet Oncology**. v. 18, n. 12, p. 1574-1575, 2017. Disponível em: <http://www.hpaf.co.uk/wp-content/uploads/2018/01/Carcinogenicity-of-benzene.pdf>

MAIORQUIN, C. F. R. Concentração de benzeno: modelo de monitorização em medicina do trabalho. Revista **Eletrônica Acervo Saúde**. v. 12, n. 4, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/3031>

MARCHETTI, F.; ESKENAZI, B.; WELDON, R. H.; LI, G.; ZHANG, L.; RAPPAPORT, S. M.; SCHMID, T. E.; XING, C.; KURTOVICH, E.; WYROBEK, A. J. Occupational Exposure to Benzene and Chromosomal Structural Aberrations in the Sperm of Chinese Men. **Environmental Health Perspectives**. v. 120, n. 2, p. 229-234, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1103921>

MOURA-CORREA, M. J.; LARENTIS, A. L. Exposição ao benzeno no trabalho e seus efeitos à saúde. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v. 42, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0303-76572017001000101&script=sci_arttext

SANTOS, M. V. C.; FIGUEIREDO, V. O.; ARCURI, A. S. A.; COSTA-AMARAL, I. C.; GONÇALVES, E. S.; LARENTIS, A. L. Aspectos toxicológicos do benzeno, biomarcadores de exposição e conflitos de interesses. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v. 42, n. 1, p. 1-6, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369nota00017>

ZHU, J.; WANG, H.; YANG, S.; GUO, L.; LI, Z.; WANG, W.; WANG, S.; HUANG, W.; WANG, L.; YANG, T.; MA, Q.; BI, Y. Comparison of Toxicity of Benzene Metabolite Hydroquinone in Hematopoietic Stem Cells Derived from Murine Embryonic Yolk Sac and Adult Bone Marrow. **Plos One**. v. 8, n. 8, p. 1-11, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0071153>

-
1. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: elidacot@gmail.com
 2. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: eduarda.jennyfer13@gmail.com
 3. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: valessariosp@gmail.com
 4. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: igorg.araujo7@gmail.com
 5. Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU) - e-mail: victorsilvestre802@gmail.com
 6. Universidade Federal do Ceará (UFC) - e-mail: santelmapaiva@gmail.com
 7. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: erivan@edu.unifor.br
 8. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: enifleck@unifor.br
 9. Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - e-mail: arlandia@unifor.br
-

Recebido em: 22 de Dezembro de 2022
Avaliado em: 12 de Janeiro de 2022
Aceito em: 4 de Fevereiro de 2022



www.periodicos.uniftc.edu.br



Periódico licenciado com Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.