

ARTIGO

<https://doi.org/10.22239/2317-269X.02435>

Exposição ao benzeno em postos de combustíveis: percepções de risco entre os trabalhadores

Benzene exposure at gas stations: risk perceptions among workers

Bruna Barbosa Borges^I 

Mariana A. Rosa dos Santos^{II} 

Marcia Sarpa^{III,V} 

Isabela Giardini^{III,V} 

Marcia Aparecida Ribeiro de Carvalho^{IV} 

Ubirani Barros Otero^V 

Bianca Ramos Marins-Silva^{II,*} 

^I Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{II} Departamento de Saúde Coletiva, Instituto Biomédico, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{III} Departamento de Bioquímica, Instituto Biomédico, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{IV} Departamento de Saúde, Ambiente e Trabalho, Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^V Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

* E-mail: bianca.silva@unirio.br

Recebido: 02 jan 2025

Aprovado: 18 jul 2025

Como citar: Borges BB, Santos MAR, Sarpa M, Giardini I, Carvalho MAR, Otero UB, Marins-Silva BR. Exposição ao benzeno em postos de combustíveis: percepções de risco entre os trabalhadores. *Vigil Sanit Debate*, Rio de Janeiro, 2025, v.13: e02435. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.02435>

RESUMO

Introdução: Trabalhadores de postos de revenda de combustíveis (PRC) estão sujeitos à exposição diária a substâncias tóxicas, e a percepção de risco relacionada a essa exposição pode influenciar positivamente a adoção de práticas preventivas voltadas à redução de danos à saúde. **Objetivo:** Avaliar a percepção de risco dos trabalhadores dos PRC localizados no município do Rio de Janeiro quanto à exposição e ao efeito do benzeno na saúde. **Método:** Trata-se de um estudo transversal de abordagem quantitativa realizada por meio de roteiro estruturado com 167 trabalhadores de 14 PRC do Rio de Janeiro de 2017 a 2019. **Resultados:** Segundo a escala adotada neste estudo baseada na escala de *Likert*, a maioria dos trabalhadores (frentistas = 65,9%; não frentistas = 83,5%) identificava a loja de conveniência como local de risco baixo para ocasionar danos à saúde. Os dados revelaram que a percepção de risco é alterada quando referida ao local da bomba de combustíveis, com 72,7% dos não frentistas e 74,6% dos frentistas informando que esse local é de alto risco para ocasionar danos à saúde. Observou-se a mesma prevalência de sintomas de benzenismo autorrelatados entre os grupos de frentistas e não frentistas. **Conclusões:** A ausência ou a baixa qualidade da informação tende a potencializar a exposição dos trabalhadores a múltiplos fatores de riscos advindos do processo laboral; e a não implantação das normas de segurança expõe estes indivíduos a uma situação vulnerabilizada de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Percepção; Risco; Benzeno; Saúde do Trabalhador

ABSTRACT

Introduction: Workers at fuel stations (PRC) are subject to daily exposure to toxic substances, and the perception of risk related to this exposure can positively influence the adoption of preventive practices aimed at reducing harm to health. **Objective:** To assess the risk perception of gas station workers located in the city of Rio de Janeiro regarding exposure and the effects of benzene on health. **Method:** This cross-sectional study with a quantitative approach was conducted using a structured script with 167 workers from 14 gas stations in Rio de Janeiro from 2017 to 2019. **Results:** According to the scale adopted in this study based on the *Likert* scale., it was observed that most workers (gas station attendants = 65.9%; non-gas station attendants = 83.5%) identified convenience store a place with low risk of causing harm to health. The data revealed that the perception of risk is altered when referring to the location of the fuel pump, with 72.7% of non-gas station attendants and 74.6% of gas station attendants reporting that this location is of high risk for causing harm to health. The same prevalence of self-reported benzene symptoms was observed between the gas station attendant and non-gas station attendant groups. **Conclusions:** The absence or low quality of information tends to increase the exposure of workers to multiple risk factors arising from the work process, and the failure to implement safety standards exposes these individuals to a vulnerable health situation.

KEYWORDS: Perception; Risk; Benzene; Worker's Health



INTRODUÇÃO

O benzeno é um hidrocarboneto aromático volátil e de odor característico extraído do petróleo ou do carvão mineral¹, classificado dentro do Grupo 1 da *International Agency of Research on Cancer* (IARC) da Organização Mundial de Saúde (OMS) como agente reconhecidamente carcinogênico altamente nocivo à saúde².

A exposição ao benzeno pode ocorrer tanto por meio do ar, quanto por contato direto com a pele ou com a mucosa digestiva, sendo essa última geralmente acidental^{1,3}. Ao entrar em contato com o organismo, é facilmente absorvido, metabolizado e distribuído, principalmente para tecidos ricos em lipídeos⁴, podendo causar efeitos a curto ou a longo prazo. Dentre os efeitos em curto prazo, podem-se destacar narcose, cefaleia, dificuldade respiratória, tremor, convulsão, perda da consciência e até mesmo parada cardíaca^{1,5}. Os efeitos a longo prazo estão associados à interferência nos sistemas imune, endócrino e hematopoiético por mecanismos pouco esclarecidos. Sabe-se ainda, que é uma substância genotóxica e possui correlação estabelecida com a ocorrência de leucemias e aplasia de medula^{5,6,7}. Vale ressaltar que o conjunto de sinais e sintomas decorrentes da exposição ocupacional ao benzeno é denominado benzenismo e o diagnóstico é eminentemente clínico-epidemiológico³.

Por ser um solvente orgânico, o benzeno é amplamente utilizado como matéria-prima na indústria petroquímica⁸, sendo a quinta substância mais produzida no mundo. Nesse sentido, pode-se inferir que, apesar de ser altamente tóxico, há uma dependência da sociedade moderna em relação aos produtos derivados do benzeno, o que torna a questão passível de conflitos de interesse³.

Dentre as principais fontes de exposição ambiental, geralmente, destacam-se os veículos automotores, devido ao uso de gasolina². A Agência Nacional de Petróleo (ANP), em 25 de outubro de 2013, por meio da Resolução nº 40, estabeleceu o limite de concentração do solvente no combustível em questão de 1% (v/v), com o objetivo de controlar seus danos³. No entanto, é importante salientar que não há margem de segurança quanto à concentração de benzeno no ar que garanta proteção integral à saúde daqueles que são expostos^{4,9,10}.

Visando monitorar, prevenir e controlar doenças e agravos à saúde da população, a Vigilância em Saúde no Brasil é um componente essencial do Sistema Único de Saúde (SUS) e articula as ações de Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Vigilância em Saúde do Trabalhador e Vigilância Ambiental em Saúde. A integração entre esses componentes permite uma abordagem abrangente, favorecendo ações mais eficazes na proteção da saúde coletiva.

A interface entre as vigilâncias é fundamental, pois possibilita a identificação de riscos, a implementação de medidas preventivas e o controle de fatores ambientais e ocupacionais que impactam a saúde. No contexto da política de saúde no Brasil, a Vigilância em Saúde do Trabalhador tem a função de identificar de riscos ocupacionais, incluindo a exposição ao benzeno.

Abastecer, descarregar caminhões-tanque, trocar óleo e coletar amostras de controle da gasolina são tarefas realizadas por

trabalhadores de Postos de Revenda de Combustíveis (PRC) diariamente. A execução dessas atividades proporciona o contato direto do trabalhador com a gasolina, favorecendo a exposição ao benzeno durante a jornada laboral nos PRC³.

De acordo com D'Alascio et al.¹¹, o aumento da probabilidade de danos à saúde, como os casos de intoxicação na forma aguda, acomete especialmente o sistema nervoso central e, em altos níveis, pode ser letal. Na forma crônica, está comprovada a associação com os casos de leucemia mieloide aguda e leucemia linfocítica crônica.

Sabe-se que as atitudes observadas pelos trabalhadores de PRC são decorrentes das condições de trabalho a que são submetidos, como falta de equipamento de proteção coletiva (EPC) e individual (EPI), falta/inadequação de treinamento sobre o trabalho desenvolvido; sendo estas condições, obrigações legais dos empregadores e direito do trabalhador¹¹. A falta de informação favorece ao desconhecimento pelos trabalhadores dos perigos inerentes às suas atividades laborais¹². Contudo, é possível dizer que a adoção de medidas não depende apenas dos conhecimentos sobre os perigos, mas também da maneira como os trabalhadores os percebem no seu contexto de trabalho. Ainda de acordo com estes autores, há urgência de medidas preventivas, como: monitoramento médico regular, treinamento adequado e uso de EPIs direcionados a estes trabalhadores¹³.

A noção de risco está baseada em manuais técnicos, os quais não levam em consideração a experiência do trabalhador¹². A percepção do risco da população é, em geral, diferente da percepção dos especialistas. Isso porque não é possível dissociar a interpretação das informações recebidas das experiências pessoais e sociais vivenciadas pelos sujeitos. Por conseguinte, as pessoas tendem a responder de forma diferente aos perigos que estão expostas¹⁴.

Desta forma, há uma disparidade entre o risco prescrito e o risco percebido¹². O primeiro diz respeito a um perigo definido ou à iminência de uma ameaça física ou ambiental. Esse conceito quantifica objetivamente as probabilidades e as consequências de eventos adversos¹³. A percepção de risco é pautada na habilidade de interpretar um potencial perigo baseado em vivências anteriores, abrangendo, então, elementos de caráter subjetivo¹⁵.

A maneira em que se percebe o risco é dependente da experiência, da informação e do *background* cultural e sofre influência do grau de escolaridade, do sexo e da especificidade das tarefas realizadas. Para Wiedemann *apud* Peres et al.¹⁴, a percepção dos perigos é fruto da interação do cenário em que o indivíduo está inserido com os determinantes sociais.

Considerando que a percepção de risco influencia diretamente o modo como o trabalhador pensa e atua diante das situações de exposição, é possível inferir que essa percepção impacta significativamente sua vida cotidiana¹⁵. Nesse sentido, a noção de perigo é frequentemente construída com base em saberes práticos, inferências pessoais e trocas de experiências entre colegas, em detrimento de informações técnico-científicas formais¹².



Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a percepção de risco dos trabalhadores de PRC em relação à exposição ao benzeno e a seus efeitos à saúde, além de analisar essa percepção segundo o local de trabalho e o uso de EPIs.

MÉTODO

Este estudo foi desenvolvido em parceria com o Instituto Nacional do Câncer (INCA) sendo parte integrante do projeto de pesquisa intitulado “Projeto Piloto para o desenvolvimento de metodologia para avaliar os efeitos da exposição a BTX na saúde de trabalhadores de postos de combustíveis”, com financiamento da Organização Panamericana de Saúde (OPAS).

No presente artigo, são apresentados os resultados quantitativos do estudo intitulado “Percepção de risco e elaboração de informação a trabalhadores de postos de revenda de combustíveis na cidade do Rio de Janeiro sobre a exposição e efeito do benzeno à saúde”. Trata-se de um estudo do tipo transversal de abordagem quanti-qualitativa. Para os resultados qualitativos, estes serão descritos em outra publicação.

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um roteiro estruturado (questionário) aplicado a 167 trabalhadores de PRC do município do Rio de Janeiro de 2017 a 2019, organizado em três etapas metodológicas, realizadas em sequência.

A *primeira etapa* compreendeu a caracterização do *locus*, população do estudo, os PRC e os trabalhadores de PRC. Foram selecionados 21 PRC localizados na zona sul e centro do município do Rio de Janeiro.

Apenas 14 PRC autorizaram a realização do estudo. Foram convidados a participar do estudo todos os trabalhadores *frentistas* e *não frentistas* presentes no dia da entrevista. Devido às diferentes atividades realizadas nos postos e ao método de exposição aos combustíveis, o grupo de exposição ocupacional, trabalhadores dos PRC, foi estratificado em duas categorias. O grupo dos frentistas apresenta exposição por inalação e pela pele ao benzeno; incluem frentistas, gerentes de postos, os alinhadores, os lavadores e os borracheiros; sendo as principais atividades de trabalho: abastecimento, recebimento, coleta de amostra de combustível do caminhão-tanque e leitura dos níveis dos tanques subterrâneos. O grupo de não frentistas foi caracterizado por aqueles indivíduos que estão expostos aos combustíveis principalmente por inalação em decorrência do trabalho em ambiente fechado no terreno do PRC; o que favorece a concentração de vapores; o que inclui, por exemplo: os trabalhadores das lojas de conveniência e do setor administrativo.

Considerou-se, como critério de exclusão, aqueles entrevistados que não aceitaram participar do estudo ou não preencheram ou preencheram parcialmente o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) ou não estavam trabalhando no dia (descanso semanal remunerado ou motivo de saúde).

A *segunda etapa* correspondeu à elaboração e à aplicação do instrumento de pesquisa: o questionário. Ele foi desenvolvido

com base em instrumentos utilizados nos estudos de Portes¹⁶ e de Rocha¹⁷, cuja abordagem versava sobre a percepção de risco dos trabalhadores de postos de combustíveis. Após a adaptação, o instrumento a ser utilizado para este estudo foi submetido à análise de seis especialistas, sendo três da área de comunicação e saúde do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (ICICT/Fiocruz) e três especialistas da área de saúde do trabalhador do setor de toxicologia ambiental e ocupacional do Instituto Nacional de Câncer do Ministério da Saúde (INCA/MS). Destaca-se que a apreciação dos especialistas buscou verificar coesão e coerência das questões propostas de acordo com os objetivos do estudo. O instrumento elaborado continha questões abertas e fechadas, em um total de 48, que versavam sobre sinais e sintomas relacionados à intoxicação, práticas adotadas na rotina de trabalho, uso de EPI, ações de comunicação e informação em saúde. As questões fechadas foram tratadas estatisticamente e apresentadas neste artigo; as abertas, de caráter qualitativo, foram transcritas na íntegra e serão discutidas em outra publicação. O contato para realização do estudo foi via telefone com a gerência e/ou responsável do estabelecimento para agendamento prévio. No dia e horário agendados, o instrumento (questionário) foi aplicado junto aos trabalhadores dos PRC.

Na *terceira etapa*, ocorreu o tratamento dos dados. Para atender aos objetivos deste estudo foi desenvolvido um banco de dados utilizando o *software* Epidata. Os dados foram compilados com posterior análise quantitativa. As questões fechadas foram analisadas utilizando o programa estatístico SPSS versão 20, sendo realizada estatística descritiva sobre a frequência bruta e relativa das variáveis numéricas. Para as variáveis contínuas (idade e horas de trabalho por semana, foram calculadas as medianas e os valores mínimos e máximos) sendo os testes estatísticos, o *qui-quadrado* e o de Fisher, a depender do quantitativo de cada variável, sendo considerada a significância estatística de IC95%; $p < 0,05$.

Para a análise de percepção de risco, adotou-se a graduação de 1 a 5, baseada na adaptação da escala de *Likert*. Sendo assim, o 1 corresponde à percepção de menor risco à saúde e o 5, a de maior risco. Tendo em vista o número da amostra, fez-se necessário o agrupamento desses trabalhadores em três grupos com o objetivo de facilitar a análise estatística. O primeiro grupo é o de alta percepção de risco, classificado como 4 e 5, composto por trabalhadores que consideram o local da bomba de combustíveis ou loja de conveniência com risco alto ou muito alto à saúde. O segundo grupo de moderada percepção, no qual os trabalhadores identificam risco intermediário, ou seja, que classificam como 3. Por fim, o terceiro grupo, composto pelos trabalhadores que percebem pouco risco à exposição de substâncias tóxicas à saúde no local da bomba de combustíveis ou loja de conveniência, identificando 1 ou 2, conforme critérios estabelecidos

Questões éticas: o presente estudo, o questionário e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do INCA como adendo ao Projeto CEP/INCA nº 121/2009 “Projeto Piloto para o desenvolvimento de metodologia para avaliar os efeitos da exposição a



BTX na saúde de trabalhadores de postos de combustíveis^{18,19,20}, aprovado em 4 de outubro de 2010, e o adendo, no dia 14 de setembro de 2017.

RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 167 trabalhadores de 14 postos de combustíveis localizados no município do Rio de Janeiro expostos ao benzeno, sendo 122 frentistas e 45 não frentistas, que eram trabalhadores das lojas de conveniência. Os dados sociodemográficos de ambos os grupos estão expostos na Tabela 1. O grupo dos frentistas é composto, majoritariamente, por indivíduos do sexo masculino (91,0%), enquanto o grupo dos não frentistas é predominantemente formado por mulheres (77,8%). Declararam-se pardos a maioria do grupo dos frentistas (36,7%) e, entre os não frentistas, 37,8% declararam-se pardos, sendo observado o mesmo percentual para aqueles que se declaram negros. No que

diz respeito à escolaridade, em ambos os grupos, a maioria dos trabalhadores declarou possuir o ensino médio (60,0% dos não frentistas e 54,1% dos frentistas). A renda familiar mensal declarada equivale a dois salários-mínimos para aproximadamente metade dos trabalhadores (52,3% dos não frentistas e 55,4% dos frentistas), sob este aspecto, também chama a atenção os 15,9% e 5,8% dos trabalhadores com renda familiar mensal de quatro a 10 salários-mínimos, entre os não frentistas e frentistas, respectivamente. A variável tempo de ocupação apresentou diferença estatística ($p < 0,001$) em comparação com os diferentes grupos onde a maior parte dos trabalhadores da categoria dos não frentistas relataram exercer a função há menos de cinco anos (84,4%), enquanto 62,8% dos frentistas relataram o exercício há mais de cinco anos.

De acordo com a Tabela 1, nota-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$), ao comparar a idade nas duas categorias.

Tabela 1. Características da população de estudo (N = 167), trabalhadores frentistas e não frentistas de postos de combustíveis localizados no centro e na zona sul do município do Rio de Janeiro, Brasil, de 2017 a 2019.

	Não frentista	Frentista	p-valor
	n (%)	n (%)	
Sexo			
Masculino	10 (22,2)	111 (91,0)	< 0,001 ¹
Feminino	35 (77,8)	11 (9,0)	
Raça/cor			
Branco	7 (15,6)	31 (25,4)	0,647 [*]
Negro	17 (37,8)	34 (27,9)	
Amarelo	2 (4,4)	6 (4,9)	
Pardo	17 (37,8)	45 (36,9)	
Indígena	0 (0,0)	2 (1,6)	
Não sabe/não respondeu	2 (4,4)	4 (3,3)	
Escolaridade			
Ensino superior	1 (2,2)	2 (1,6)	0,403 ²
Ensino médio	27 (60,0)	66 (54,1)	
Ensino fundamental	15 (33,3)	38 (31,1)	
Ensino fundamental incompleto	2 (4,4)	16 (13,1)	
Rendas [§] por quantidade de salários-mínimos [#]			
Até 2 (2.090,00)	23 (52,3)	67 (55,4)	0,126 ²
De 2 a 4 (2.090,01 a R\$ 4.180,00)	14 (31,8)	47 (38,8)	
De 4 a 10 (4.180,01 a 10.450,00)	7 (15,9)	7 (5,8)	
Tempo de ocupação [#]			
Até 5 anos	38 (84,4)	45 (37,2)	< 0,001 ¹
Mais de 5 anos	7 (15,6)	76 (62,8)	
	Mediana (min-máx)	Mediana (min-máx)	p-valor ³
Idade (anos)	29 (18-70)	39 (18-68)	< 0,001
Horas de trabalho por semana	48 (40-64)	48 (40-60)	0,491

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

¹ Teste Qui-quadrado; ² Teste exato de Fisher; ³ Teste Mann Whitney U; [§] Salário-mínimo em 2020: R\$ 1.045,00; [#] O número da amostragem difere dos 167 trabalhadores porque houve a possibilidade de o trabalhador optar por não responder à questão arguida.



Para tal, foi utilizada a mediana como medida de tendência central, em que há a distribuição dos números em ordem crescente e o valor do meio é o correspondente. Sendo assim, a mediana de idade no grupo dos não frentistas é menor em comparação a dos frentistas: 29 e 39 anos, respectivamente. Em ambos os grupos, a mediana do tempo de trabalho semanal é de 48 h. Contudo, este estudo não investigou as horas extras trabalhadas e destaca que a Constituição Brasileira preconiza como jornada máxima de trabalho semanal permitida 44 h.

Os resultados relativos ao grau de percepção de risco, tanto entre frentistas quanto entre não frentistas (trabalhadores de lojas de conveniência), em relação à exposição a substâncias tóxicas, com ênfase no benzeno, nos distintos locais de trabalho, estão apresentados na Tabela 2. Os voluntários de ambos os grupos têm a percepção de que a bomba de combustível é um local de **risco alto** (72,7% dos não frentistas e 74,6% dos frentistas). Cabe destacar que uma parcela significativa de ambos os grupos apresentou percepção de risco classificada como média (20,5% entre os não frentistas e 12,3% entre os frentistas) ou baixa (6,8% entre os não frentistas e 13,1% entre os frentistas).

No que se refere à loja de conveniência como local de potencial exposição ao benzeno (Tabela 2), dentre os trabalhadores frentistas, 83,5% identificaram baixo risco de exposição a substâncias tóxicas dentro da loja de conveniência, enquanto 4,6% detectaram alto risco. Dentre o grupo de trabalhadores dos não frentistas, 65,9% possuem percepção de risco baixo e 20,5% têm percepção de risco alto. Houve diferença estatisticamente significativa entre ambos os grupos para as categorias de risco baixo e alto ($p = 0,007$).

Não houve diferença estatisticamente significativa ao comparar o tempo de ocupação com a percepção de risco quanto aos locais de trabalho. O mesmo padrão foi encontrado com as variáveis escolaridade e sexo (dados não mostrados).

A Tabela 3 versa sobre a relação entre o grau de percepção de risco em relação à exposição ao benzeno, na bomba de

combustíveis e o uso do EPI; apesar desta não ser a única e nem a melhor estratégia de proteção para a saúde dos trabalhadores. Mudanças estruturais nos estabelecimentos que visem a redução da exposição e o fornecimento de EPC devem ser a primeira escolha. Porém, em relação ao EPI, observa-se que mesmo os trabalhadores com percepção de risco alta 47,6% não utilizam EPI. Os trabalhadores com percepção de risco baixa, mesmo não reconhecendo a bomba de combustíveis como um local que pode oferecer risco a sua saúde, 80,0% dos seus trabalhadores relataram utilizar EPI. Foi analisada a utilização de luvas, uniformes, botas, óculos de proteção e avental plástico.

Quanto à **utilização de luvas**, a maior parte dos trabalhadores com percepção de risco baixo (78,9%) reconheceu que a utilização deste EPI é sempre importante durante a jornada de trabalho. O mesmo pode ser observado para aqueles com a percepção de risco médio: 66,7% dos trabalhadores consideraram importante e 25,0% declararam que às vezes o uso é pertinente. Dentre os trabalhadores que possuem percepção de risco alta, 8,9% qualificaram o uso de luvas como desnecessário, 61,0% acreditam que seja importante.

No que tange ao **uso de óculos de proteção**, 68,4% dos trabalhadores com percepção de risco baixa identificaram o uso como importante; no grupo de percepção de risco média, 43,5% declararam como importante; dentre os trabalhadores com alta percepção de risco, 56,7% apontaram como necessário; 17,5% não julgaram importante e 25,8% qualificaram como oportuno às vezes.

O uso de **uniforme e de bota** é visto sempre como importante durante a jornada laboral pela maioria dos trabalhadores entrevistados, independente do grau de percepção de risco. O uso de **avental plástico** é controverso. Em relação ao grupo de percepção baixa, 31,6% avaliaram que o avental é dispensável, 47,4% julgaram importante e 21,1% informaram como oportuno em momentos específicos. Dentre os trabalhadores com percepção média, 25,0% não consideraram essencial, 37,5% qualificaram

Tabela 2. Percepção do risco quanto ao local de trabalho na perspectiva de trabalhadores frentistas e de não frentistas de postos de combustíveis localizados no centro e na zona sul do município do Rio de Janeiro, Brasil, de 2017 a 2019.

	Não frentista	Frentista	p-valor
	n (%)	n (%)	
Local de trabalho X Risco de exposição a substâncias capazes de causar danos à saúde			
Bomba de combustível ^f			
Risco baixo	3 (6,8)	16 (13,1)	0,269 ¹
Risco médio	9 (20,5)	15 (12,3)	
Risco alto	32 (72,7)	91 (74,6)	
Loja de conveniência ^g			
Risco baixo	29 (65,9) ^a	91 (83,5) ^b	0,007 ¹
Risco médio	6 (13,6) ^a	13 (11,9) ^a	
Risco alto	9 (20,5) ^a	5 (4,6) ^b	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

¹ Teste qui-quadrado; ^g O número da amostragem difere dos 167 trabalhadores porque houve a possibilidade de o trabalhador optar por não responder à questão arguida. ^{a,b} Variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos.



Tabela 3. Percepção de risco da bomba de combustível *versus* importância de usar equipamento de proteção individual dos trabalhadores frentistas e não frentistas de postos de combustíveis localizados no centro e na zona sul do município do Rio de Janeiro, Brasil, de 2017 a 2019.

	Percepção de risco baixa	Percepção de risco média	Percepção de risco alta	p-valor
	n (%)	n (%)	n (%)	
Uso de EPI (apenas para frentistas) [#]				
Não	3 (20,0)	6 (46,2)	39 (47,6)	0,138 ¹
Sim	12 (80,0)	7 (53,8)	43 (52,4)	
Uso de luvas [#]				
Não é importante	2 (10,5)	2 (8,3)	11 (8,9)	0,485 ²
É importante	15 (78,9)	16 (66,7)	75 (61,0)	
Às vezes é importante	2 (10,5)	6 (25,0)	37 (30,1)	
Uso de uniforme [#]				
Não é importante	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,6)	1,000 ²
Sim, é importante	19 (100,0)	24 (100,0)	118 (95,9)	
Às vezes é importante	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (2,4)	
Uso de botas [#]				
Não é importante	0 (0,0)	1 (4,2)	5 (4,1)	0,734 ²
Sim, é importante	19 (100,0)	22 (91,7)	116 (94,3)	
Às vezes é importante	0 (0,0)	1 (4,2)	2 (1,6)	
Uso de óculos de proteção [#]				
Não é importante	2 (10,5)	4 (17,4)	21 (17,5)	0,556 ²
Sim, é importante	13 (68,4)	10 (43,5)	68 (56,7)	
Às vezes é importante	4 (21,1)	9 (39,1)	31 (25,8)	
Uso de avental plástico [#]				
Não é importante	6 (31,6)	6 (25,0)	34 (28,3)	0,851 ¹
Sim, é importante	9 (47,4)	9 (37,5)	49 (40,8)	
Às vezes é importante	4 (21,1)	9 (37,5)	37 (30,8)	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

¹ Teste Qui-quadrado; ² Teste exato de Fisher; [#] O número da amostragem difere dos 167 trabalhadores porque houve a possibilidade de o trabalhador optar por não responder à questão arguida.

como necessário e 37,5% apontaram como sendo relevante, às vezes. Além disso, na categoria percepção alta, 28,3% apontaram como desnecessário, 40,8% disseram que é essencial e 30,8% declaram que às vezes é importante.

Os sintomas relatados que podem estar relacionados a um quadro de intoxicação aguda por benzeno foram: cefaleia, náuseas, prurido cutâneo, irritação ocular, tontura, bronquite, tosse, irritação na garganta, parestesia em dedos, irritação de nariz e falta de apetite. Na Tabela 4, foi descrita a distribuição dos sintomas nos grupos dos frentistas e dos não frentistas. As principais queixas atribuídas ao benzenismo no grupo dos não frentistas são: a cefaleia (66,7%), a irritação no nariz (60,0%), o enjoo (46,7%), a tontura (40,0%), a tosse (33,3%), a irritação nos olhos (33,3%) e a falta de apetite (26,7%). Por fim, na categoria dos frentistas, os sintomas por ordem decrescente são: irritação ocular (38,1%), cefaleia (33,3%), irritação no nariz (33,3%), irritação da garganta (23,8%), prurido cutâneo (21,4%), enjoo (21,4%), falta de apetite (19,0%) e tontura (19,0%).

DISCUSSÃO

É de competência do empregador, por lei, fornecer as informações sobre os riscos inerentes da exposição a produtos perigosos e carcinogênicos. Contudo, a habilidade individual de perceber riscos é complexa e sofre influência de diferentes fatores que estão presentes no dia a dia das pessoas.

Neste trabalho, observou-se que a loja de conveniência foi relatada como um local de baixo risco, segundo a percepção dos trabalhadores de PRC. O trabalho realizado em lojas de conveniência não leva ao contato direto com os combustíveis, porém, substâncias como o benzeno presente na gasolina, evaporam durante o ato de abastecer o veículo e esses gases se dissipam estando presentes também dentro das lojas de conveniência, expondo os seus trabalhadores de forma indireta. De acordo com Godish e Jones *apud* Piceli e Lisboa¹⁰, a concentração de poluentes químicos e biológicos em ambientes internos como ocupacionais, residenciais e por hábitos, como o de fumar são



Tabela 4. Sinais e sintomas dos trabalhadores frentistas e não frentistas de postos de combustíveis localizados no centro e na zona sul do município do Rio de Janeiro, Brasil, de 2017 a 2019.

	Não frentista	Frentista	p-valor#
	n (%)	n (%)	
Dor de cabeça			
Não	3 (20,0)	21 (50,0)	0,058
Sim	10 (66,7)	14 (33,3)	
Às vezes	2 (13,3)	7 (16,7)	
Enjoo			
Não	5 (33,3)	28 (66,7)	0,068
Sim	7 (46,7)	9 (21,4)	
Às vezes	3 (20,0)	5 (11,9)	
Coceira na pele			
Não	12 (80,0)	27 (64,3)	0,414
Sim	3 (20,0)	9 (21,4)	
Às vezes	0 (0,0)	6 (14,3)	
Irritação nos olhos			
Não	9 (60,0)	18 (42,9)	0,474
Sim	5 (33,3)	16 (38,1)	
Às vezes	1 (6,7)	8 (19,0)	
Tontura			
Não	8 (53,3)	26 (61,9)	0,245
Sim	6 (40,0)	8 (19,0)	
Às vezes	1 (6,7)	8 (19,0)	
Bronquite			
Não	11 (73,3)	39 (92,9)	0,113
Sim	3 (20,0)	2 (4,8)	
Às vezes	1 (6,7)	1 (2,4)	
Tosse			
Não	9 (60,0)	32 (76,2)	0,175
Sim	5 (33,3)	5 (11,9)	
Às vezes	1 (6,7)	5 (11,9)	
Irritação garganta			
Não	9 (60,0)	25 (59,5)	0,193
Sim	6 (40,0)	10 (23,8)	
Às vezes	0 (0,0)	7 (16,7)	
Dormência nos dedos			
Não	12 (80,0)	36 (85,7)	0,843
Sim	2 (13,3)	4 (9,5)	
Às vezes	1 (6,7)	2 (4,8)	
Irritação no nariz			
Não	6 (40,0)	22 (52,4)	0,134
Sim	9 (60,0)	14 (33,3)	
Às vezes	0 (0,0)	6 (14,3)	
Falta de apetite			
Não	9 (60,0)	33 (78,6)	0,166
Sim	4 (26,7)	8 (19,0)	
Às vezes	2 (13,3)	1 (2,4)	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Teste exato de Fisher.



encontrados em concentrações maiores quando comparado com ambientes externos e ventilados. Levando em consideração que o risco de inalação de gases contendo benzeno não é palpável, muitos trabalhadores não conseguem percebê-lo.

Por outro lado, na mesma linha de raciocínio, há um predomínio de alta percepção de risco quanto ao local da bomba de combustíveis. Isso porque há não só um contato direto com o agente químico, mas também a percepção do risco ocupacional em PRC, como o risco catastrófico de explosão, citado por muitos trabalhadores durante as entrevistas.

Considerando que trabalhadores não frentistas desempenham suas funções estritamente em locais fechados e com pouca circulação de ar, como escritórios e lojas de conveniência, há um risco de exposição elevada, visto que eles permanecem por longos períodos inalando os solventes presentes nos PRC. Esta constatação foi observada em estudos prévios que dosaram ácido *trans-trans-mucônico*, hipúrico e metil-hipúrico, metabólitos do benzeno, tolueno e xileno, respectivamente, na urina de frentistas e de não frentistas nos mesmos PRC que compuseram *locus* do presente estudo. Os resultados revelaram aumento da excreção destes metabólitos na urina dos trabalhadores não frentistas, quando comparados com o grupo de frentistas^{18,21}.

Ainda no que tange à exposição dentro das lojas de conveniência, o estudo de Poça et al.¹⁸ demonstrou a importância de se considerar as diferentes formas de exposição a agentes químicos dos trabalhadores de PRC durante a sua rotina de trabalho. Para estes autores, os trabalhadores expostos principalmente por inalação (grupo de não frentistas) apresentaram os mesmos efeitos genotóxicos e imunotóxicos que os trabalhadores em que as principais vias de exposição são tanto inalatórias quanto dérmicas (grupo de frentistas). Embora esses efeitos sejam mais prevalentes e visíveis no grupo exposto (frentistas), os possíveis efeitos em todos os trabalhadores devem ser avaliados. Em geral, a diferença entre os trabalhadores expostos está na intensidade do dano, evidenciando a necessidade do monitoramento de exposições ocupacionais, independentemente da função do trabalho ou da rota de exposição, e reconhecem que a eliminação de produtos químicos tóxicos dos ambientes de trabalho nem sempre é possível¹⁸.

O grau de proteção exercido pelo trabalhador está diretamente relacionado ao grau de percepção de risco diante daquela exposição. Trabalhadores com maior percepção de risco tendem a reconhecer a importância do uso do EPI e, conseqüentemente, utilizá-lo mais²². No entanto, paradoxalmente, no nosso estudo, houve uma proporção menor do uso do EPI dentre os trabalhadores que têm percepção alta, comparados com os grupos de percepção baixa e média. Ressaltamos que outros fatores podem influenciar igualmente a utilização dos EPIs e não apenas a noção de risco alta, influência na utilização dos EPIs. Embora, os trabalhadores reconheçam a necessidade do uso de EPIs durante toda a jornada de trabalho, observa-se uma discrepância entre essa percepção e a efetiva utilização dos equipamentos. As justificativas apresentadas foram: pouca praticidade para realizar as multitarefas e não fornecimento pela empresa, principalmente. O estudo realizado por Ullilen-Marcilla e Garrigou²² relaciona a

percepção de risco da exposição de agrotóxicos com a utilização de EPI em trabalhadores rurais²². Há a identificação da importância do uso de EPI por parte significativa de trabalhadores. Contudo, fatores como o acesso à informação, o conhecimento sobre os riscos e perigos, a experiência, o tempo de serviço e a dificuldade de utilizar os equipamentos nas atividades impedem a real utilização dos EPIs preconizados no dia a dia.

Além disso, a percepção do risco pode ser atribuída a outras circunstâncias que também fazem o trabalhador considerar a bomba de combustíveis um local perigoso, mas que não mantém relação com a exposição ao benzeno. São exemplos de situações de risco listadas pelos trabalhadores durante as entrevistas: explosão, incêndio, atropelamento e assalto. Os equipamentos de proteção nos PRC devem ser fornecidos pelo empregador, que deve garantir o acesso a luvas, máscaras e quaisquer outros equipamentos de proteção necessários para a redução da exposição do trabalhador a agentes químicos, bem como monitorar o uso e a integralidade desses equipamentos (NR 9, Anexo 3)²³.

A não utilização ou o fornecimento inadequado de equipamentos de proteção aos trabalhadores de PRC pelos empregadores aumenta a exposição ao perigo; e ao mesmo tempo, suscita o questionamento acerca dos conhecimentos por parte dos trabalhadores sobre os riscos de intoxicação nos quais estão expostos²⁴. Vale ressaltar que apenas as atividades realizadas por frentistas são consideradas como risco de exposição a substâncias químicas pela NR 9 (Anexo 2 alterado pela Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE nº 1.358, de 9 de dezembro de 2019). Os não frentistas não são considerados expostos, portanto, não teriam a obrigatoriedade de utilização de EPI com o intuito de se proteger contra a exposição ao benzeno²⁴.

Segundo a Norma Regulamentadora nº 6 (NR6 Anexo 1 - Alterado pela Portaria SIT nº 194, de 7 de dezembro de 2010), para trabalhadores expostos a substâncias químicas, é indicado o uso constante de: capuz, óculos protetor facial, bota perneira, calça, macacão, conjunto de segurança (calça, blusão ou jaqueta ou paletó), respirador, purificador de ar e luvas²⁵. Dentre os trabalhadores frentistas que afirmam a utilização de EPI, nota-se que há a predominância do uso diário apenas de bota e de uniforme. Sabe-se que as principais vias de contaminação com o benzeno são a inalatória e a dérmica⁵. Dessa maneira, o uso de uniforme não impermeável e com mangas curtas não protege o trabalhador com contato direto de forma efetiva. No trabalho de Geraldino et al.²⁶ é descrita a importância da troca periódica dos uniformes e da higienização dos uniformes dos frentistas pelo empregador, de acordo com o Anexo 2 da NR 9 (Anexo 2 - alterado pela Portaria MTE nº 1.358/2019). De acordo com os autores, durante o abastecimento nos PRC, o uso de uniforme é a única barreira existente entre o frentista e a exposição dérmica à gasolina, ressaltando assim, a importância do uso de uniformes, da troca periódica dos uniformes e da lavagem dos uniformes pelo empregador, a fim de diminuir a exposição ao benzeno²⁶.

Esta é uma atividade crítica, listada na NR 9 (Anexo 2 - alterado pela Portaria MTE nº 1.358/2019), pois, além dos equipamentos listados acima, outros se fazem necessários, como proteção



respiratória de face inteira com filtro de vapor orgânico e dérmico²³. Sabe-se que a intoxicação aguda e crônica por benzeno apresenta importantes repercussões na demanda por serviços de saúde, exigindo atenção específica por parte dos sistemas de vigilância e cuidado. Assim, o treinamento contínuo dos profissionais da Rede de Atenção à Saúde do SUS, especialmente na Atenção Primária, em temas relacionados à Saúde do Trabalhador, mostra-se essencial para a identificação precoce de casos de exposição crônica.

Ao comparar os grupos de frentistas e de não frentistas, observa-se que há a mesma proporção de trabalhadores sintomáticos em ambos os grupos. Os principais sintomas apresentados pelos frentistas, cefaleia e irritação ocular, também foram encontrados em outros estudos^{11,26,27,28}. Os não frentistas se queixam mais de cefaleia, irritação do nariz, enjoo e tontura, porém não existem estudos que meçam a frequência neste grupo. Os sintomas supracitados são inespecíficos e podem apresentar diversos diagnósticos diferenciais. No entanto, é atestado que o benzeno é neurotóxico podendo justificar em parte o quadro de cefaleia, de enjoo e de tontura em um contexto clínico-epidemiológico de exposição²⁷. Campos²⁷ afirmou que a maior parte das demandas por consulta pelo sindicato é para dermatologia, devido a dermatites provocadas pelo contato direto com combustíveis, e 21,4% dos frentistas queixaram-se de prurido cutâneo.

D'Alascio et al.¹¹ e Amâncio et al.²⁸ observaram em seus respectivos estudos a relação de rotinas de trabalho que geralmente causam exposição ao desenvolvimento dos sintomas acima referidos. Tais condições foram: aproximação da face ao tanque, uso do paninho ou da estopa para absorver vazamento de mangueira, cheirar a tampa da mangueira, coleta de amostra do caminhão-tanque, molhar a roupa de combustíveis e não utilizar bico automático. Cabe ressaltar que, desde 2016, o Anexo 2 da NR 9 proíbe a utilização de estopas e paninhos no ambiente do posto com o intuito de conter vazamentos²³. Apesar disso, as situações supracitadas ainda são amplamente difundidas e aprendidas na vivência cotidiana do posto com o objetivo de não sujar o carro do cliente¹¹. Atualmente, são encontrados sistemas eficazes de recuperação de vapores, e a literatura científica demonstra que estes são eficazes para mitigação da exposição durante o reabastecimento do veículo com gasolina²⁹.

Segundo o estudo de Fonseca et al.¹³, existe a familiarização e a naturalização diante de cenários de exposição a riscos químicos. Isso ocorre em parte pela não visualização de uma fonte clara de perigo à saúde em curto prazo. De acordo com o estudo de Recena e Caldas³⁰, existe um movimento de negação de riscos para alívio psicológico, visto que há um sentimento de impotência diante de conjuntura aparentemente inevitável de exposição³⁰. Miranda et al.¹² concluíram que, para sobreviver em um ambiente laboral penoso, o trabalhador constrói um valor simbólico de domínio de riscos, uma vez que a preocupação constante prejudicaria a sua rotina e produtividade¹². Nessa perspectiva, é elucidada a perpetuação de hábitos e a hesitação ao uso de EPI, mesmo diante de trabalhadores com percepção de risco apurada. Como consequência, há um risco maior de apresentar sintomas correspondentes a intoxicação aguda, como o benzenismo¹¹.

Não se pode culpabilizar o trabalhador de PRC quanto à exposição aos riscos ocupacionais advindos das substâncias tóxicas presentes nos combustíveis, mas a ausência de treinamentos, fornecimento adequado de EPI, e ações de acompanhamento da saúde deste trabalhador são condicionantes para o adoecimento. Nesta lógica, materializa-se o distanciamento da norma prescrita e do mundo real do trabalho, o que favorece o desenvolvimento de ações de autoproteção por este trabalhador e de manutenção de postos de trabalho com condições e processos desfavoráveis à saúde da população que depende do trabalho remunerado para sua sobrevivência.

As possíveis relações causais entre a exposição a agentes cancerígenos no ambiente de trabalho e o desenvolvimento do câncer foram estabelecidas no estudo de Madeira et al.³¹, que investigou a relação entre exposições ocupacionais e a incidência de cânceres hematológicos junto a pacientes atendidos no Hospital do Câncer na cidade do Rio de Janeiro. O estudo considerou critérios epidemiológicos como temporalidade, plausibilidade biológica e consistência. Os resultados revelaram que, dos 22 casos avaliados, havia uma relação de causa e efeito entre o câncer e a exposição ocupacional. E os principais agentes identificados foram: benzeno, solventes, óleos, derivados de petróleo e formaldeído, radiações não ionizantes e colas³¹.

Corroborando, no estudo de Chaves e De Seta³² entre trabalhadores que atuam em postos revendedores de combustíveis flutuantes em Manaus/AM, foram observadas condições de trabalho precárias, relatos dos trabalhadores atribuindo a exposição e intoxicação pelo benzeno; aos riscos ambientais e físicos, as explosões e afogamentos como sendo os principais riscos ocupacionais. Para estes autores, há necessidade da formulação de políticas públicas mais eficazes para a saúde do trabalhador em ambientes flutuantes, como a região amazônica. Assim, as ações fiscalizatórias devem ser aprimoradas e protocolos mais rigorosos de segurança e saúde adotados; e aos trabalhadores direcionar o desenvolvimento de campanhas educativas³².

O fortalecimento de medidas regulatórias e fiscalizatórias são necessárias para proteção dos trabalhadores de PRC. Contudo, em 2019, a extinção da Comissão Nacional Tripartite do Benzeno (CNBz) e a mudança do valor de referência tecnológico (VRT) do benzeno para limite exposição ocupacional minimizaram a dimensão protetiva das políticas de saúde do trabalhador e agravaram a situação dos perigos a que os trabalhadores estão expostos³³.

Recentemente foi publicada a NR 20 que estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis³⁴.

Entre avanços e retrocessos das normas de segurança e de saúde do trabalhador e das ações fiscalizatórias, não se pode colocar em xeque o caráter protetivo das políticas públicas, mas, sim, referendar o lugar de fala dos sujeitos diretamente implicados nas ações - os trabalhadores -, como destacou Garrigou et al.³⁵ sobre a necessidade de compreender e ampliar a participação ativa destes sujeitos na prevenção de riscos e na preservação da saúde.



CONCLUSÕES

Este estudo evidenciou que a maioria dos trabalhadores de PRC, independentemente da função desempenhada, possui elevada percepção de risco quanto à exposição a substâncias tóxicas à saúde, especialmente nas proximidades das bombas de abastecimento. Em contrapartida, a percepção de risco é significativamente menor quando se trata da exposição em lojas de conveniência, sobretudo entre os trabalhadores que não exercem a função de frentista.

Observou-se também que a maior parte dos participantes reconhece o uso de botas e uniformes como EPIs relevantes. Entretanto, foi identificado um percentual reduzido de adesão ao uso de luvas, óculos de proteção e aventais plásticos.

Adicionalmente, o estudo constatou disparidades entre a experiência laboral e a percepção de risco dos trabalhadores, evidenciando uma relação direta entre a visibilidade do risco e sua percepção. Riscos invisíveis tendem a ser subestimados no cotidiano, uma vez que não representam ameaça imediata à vida. Esse mesmo padrão de julgamento pode ser aplicado à menor atribuição de risco aos trabalhadores não frentistas, cuja atuação, à primeira vista, não ocorre em contato direto com a área de abastecimento.

Nesse contexto, a precariedade das condições de trabalho e a fragilidade das medidas protetivas voltadas à saúde dos trabalhadores dos PRC impactam diretamente sua percepção de risco. Tal realidade é agravada pela ausência de formação adequada, pela alta rotatividade desses profissionais, pela política de redução de custos adotada por empregadores e pela invisibilidade social das condições de trabalho enfrentadas por esses trabalhadores

- fatores que contribuem para o esvaziamento da luta política e para retrocessos normativos.

Diante disso, torna-se fundamental que as políticas públicas incorporem a compreensão da percepção de risco dos trabalhadores, considerando seu impacto direto sobre os comportamentos adotados no ambiente laboral e seu potencial de favorecer o engajamento na promoção de mudanças positivas nos processos de trabalho. Para tanto, é imprescindível que os PRC e as empresas responsáveis implementem melhorias nas condições de vida e de trabalho, como a adoção de novos dispositivos e tecnologias com potencial de reduzir a exposição ocupacional. Além disso, é necessário intensificar ações de informação e educação sobre os riscos relacionados à exposição ao benzeno, bem como sobre as medidas preventivas previstas na legislação específica.

Ressalta-se ainda, a necessidade de estudos mais aprofundados acerca da exposição ao benzeno entre os trabalhadores não frentistas, os quais, embora menos visibilizados, também estão sujeitos a riscos relevantes. Reconhecer que todos os trabalhadores de PRC estão potencialmente expostos constitui um passo decisivo para o estabelecimento de prioridades na área da saúde do trabalhador, bem como para a formulação de estratégias eficazes de vigilância do câncer e de outras doenças relacionadas ao trabalho.

Por fim, a análise dos dados obtidos permite concluir que a ausência ou a baixa qualidade das informações disponíveis tende a agravar a exposição dos trabalhadores a múltiplos fatores de risco oriundos do processo laboral. A não implementação das normas de segurança vigentes expõe esses profissionais a situações de vulnerabilidade social, implicando sérios prejuízos à sua saúde e bem-estar.

REFERÊNCIAS

1. Moriyama INH, Pinto VRS, Santana LG, Pinto AC, Poldi RMV, Almeida IM. Prevenção da exposição ocupacional ao benzeno em trabalhadores de postos de revenda de combustíveis: a experiência do estado do Espírito Santo. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2017;42(Suppl.1):1-7. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000118315>
2. Sousa FNF, Cardoso MCB. Vigilância da exposição ao benzeno em ambientes e processos de trabalho de postos de combustíveis: relato de experiência do Cerest/Itaberaba, Bahia. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2017;42(Suppl.1):1-12. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000123815>
3. Mendes M, Machado JMH, Durand A, Costa-Amaral IC, Valente D, Gonçalves ES et al. Normas ocupacionais do benzeno: uma abordagem sobre o risco e exposição nos postos de revenda de combustíveis. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2017;42(Suppl.1):1-19. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000127515>
4. Moura-Correa MJ, Larentis AL. Exposição ao benzeno no trabalho e seus efeitos à saúde. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2017;42(Suppl.1):2-5. <https://doi.org/10.1590/2317-6369ED0000117>
5. Liu P, He K, Li Y, Wu Q, Yang P, Wang D. Exposure to mercury causes formation of male-specific structural deficits by inducing oxidative damage in nematodes. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2012;79:90-100. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2011.12.007>
6. Costa DF, Goldbaum M. Contaminação química, precarização, adoecimento e morte no trabalho: benzeno no Brasil. *Cienc Saúde Colet.* 2017;22(8):2681-92. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.31042016>
7. Ahmadi Z, Moradabadi A, Abdollahdokht D, Mehrabani M, Nematollahi MH. Association of environmental exposure with hematological and oxidative stress alteration in gasoline station attendants. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2019;26(20):20411-7. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05412-7>
8. Skamvetsakis A, Santi R, Rocha LHP, Brettas FZ, Fagundes PS, Moura Correa MJ. Exposição ao benzeno em postos de combustíveis: estratégia de ações integradas de vigilância em saúde do trabalhador na região dos Vales/RS. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2017;42(Suppl.1):1-11. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000126015>



9. Costa-Amaral IC, Carvalho LVB, Santos MVC, Valente D, Pereira AC, Figueiredo VO et al. Environmental assessment and evaluation of oxidative stress and genotoxicity biomarkers related to chronic occupational exposure to benzene. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(12):1-32. <https://doi.org/10.3390/ijerph16122240>
10. Piceli PC, Lisboa HM. Quantificação de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos no ar de ambientes internos. *Eng Sanit Ambient*. 2018;23(3):527-34. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018119310>
11. D'Alascio RG, Menegali M, Bornelli AS, 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 Saúde Ocup*. 2014;12(Supl.1): 21-9. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000126015>
12. Miranda AL, Jesus LF, Moreira MFR, Oliveira SS. Percepção de risco: estudo com trabalhadores de um estaleiro expostos a metais. *Cienc Saúde Colet*. 2019;27(1):93-9. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201900010330>
13. Fonseca MGU, Peres F, Firmo JOA, Uchoa E. Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. *Cienc Saúde Colet*. 2007;12(1):39-50. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100009>
14. Peres F, Rozemberg B, Lucca SR. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. *Cad Saúde Pública*. 2005;21(6):1836-44. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000600033>
15. Slovic P. Perception of risk. *Science*. 1987;236(4799):280-5. <https://doi.org/10.1126/science.3563507>
16. Portes MN. Percepção dos frentistas de postos de combustíveis sobre as repercussões de sua atividade profissional na saúde, na cidade de Uberaba [dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2007
17. Rocha LP. Trabalhadores de postos de combustíveis: sujeitos expostos ao benzeno [dissertação]. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande; 2012.
18. Poça KS, Giardini I, Silva PVB, Geraldino BR, Otero UB, Ferraris FK et al. Gasoline-station workers in Brazil: benzene exposure; genotoxic and immunotoxic effects. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen*. 2021;865. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2021.503322>
19. Geraldino B, Nunes R, Gomes JB, Poça K, Giardini I, Otero U et al. Evaluation of exposure to toluene and xylene in gasoline station workers. *Adv Prev Med*. 2021;2021:1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/5553633>
20. Giardini I, Poça KS, Silva PVB, Silva VJCA, Cintra DS, Friedrich K et al. Hematological changes in gas station workers. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(10):5896. <https://doi.org/10.3390/ijerph20105896>
21. Geraldino BR, Nunes RFN, Gomes JB, Giardini I, Silva PVB, Campos E et al. Analysis of benzene exposure in gas station workers using trans, trans-muconic acid. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(15):1-13 <https://doi.org/10.3390/ijerph17155295>
22. Ullilen-Marcilla C, Garrigou A. La influencia de la percepción del riesgo en la utilización de los equipos de protección individual contra los pesticidas. *Laboreal*. 2016;12(1):1-21. <https://doi.org/10.4000/laboreal.2850>
23. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Norma regulamentadora N° 9: riscos ambientais. Portaria Septr. 09 dez 2019[acesso 4 abr 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>
24. Rocha LP, Cezar-Vaz MR, Almeida MCV, Bonow CA, Silva MS, Costa VZ. Utilização de equipamentos de proteção individual por frentistas de postos de combustíveis: contribuição da enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2014;23(1):193-202. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072014000100023>
25. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Norma regulamentadora N° 6: equipamento de proteção individual - EPI. Portaria SIT n. 787. 29 nov 2018[acesso 4 abr 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2018/>
26. Geraldino BR, Ferreira R, Gomes JB, Palhaes T, Poca KS, Otero U et al. Riscos relacionados à higienização doméstica dos uniformes de frentistas: avanços e incertezas. *Rev Bras Med Trab*. 2021;19(2):240-8. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2020-590>
27. Campos AG. Análise da atividade do frentista diante do perigo da exposição ao benzeno [dissertação]. Recife: Fundação Oswaldo Cruz; 2017.
28. Amâncio MATM, Cardillo MH, Watanabe M. Atenção à saúde do trabalhador de postos de revenda de combustíveis: relato sobre a implantação de programa de vigilância e de estratégia de acolhimento de trabalhadores em Campinas/SP. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2017;42(Supl.1):1-11. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000125815>
29. Shinohara N, García JJFÁ, Reyes MM, Jiménez BG, Cruz RB, Gonzalez BC et al. Exposure/risk assessment of employees in gasoline refueling stations with and without the efficacy of vapor recovery systems in Mexico. *Int J Environ Res Public Health*. 2024;22(1):1-15. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010010>
30. Recena MC, Caldas ED. Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(2):294-301. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000200015>
31. Madeira CSP, Otero UB, Nogueira FAM, Souza HP, Assis ES, Oliveira LF et al. Cânceres hematológicos relacionados ao trabalho identificados em pacientes do Hospital do Câncer I, no Instituto Nacional de Câncer, RJ, Brasil. *Rev Bras Cancerol*. 2024;70(4):1-10. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n4.4710>



32. Chaves SOC, Seta MH. Vigilância sanitária em saúde do trabalhador em postos revendedores flutuantes de Manaus, Amazonas. *Vigil Sanit Debate*. 2020;8(2):75-83. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01432>
33. Fundação Jorge Duprat e Figueiredo - Fundacentro. Comissão Nacional Tripartite do Benzeno será retomada. Fundacentro Notícias. 1 ago 2024[acesso 26 jul 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2024/agosto/comissao-nacional-tripartite-do-benzeno-sera-retomada>
34. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Norma regulamentadora Nº 20: segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis. Portaria MTE nº 60. 21 jan 2025[acesso 04 abril 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-20-nr-20>
35. Garrigou A, Jackson Filho JM, Simonelli AP. O enfrentamento às exposições a substâncias tóxicas no trabalho: a utopia da ergotoxicologia segundo Alain Garrigou. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2025;50:1-12. <https://doi.org/10.1590/2317-6369/25424pt2025v50e14>

Contribuição dos Autores:

Marins-Silva BR, Borges BB, Santos MAR - Concepção, planejamento (desenho do estudo), aquisição, análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Giardini I, Sarpa M, Ribeiro MA, Otero U - Análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Todos os autores aprovaram a versão final do trabalho.

Financiamento

Projeto PPSUS/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ, número: E-26/110.296/2014; Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, pela bolsa de extensão concedida a primeira autora pela bolsa de extensão concedida a primeira autora quando discente do Curso de Medicina.

Agradecimentos

A Vanessa Indio do Brasil da Costa por ajudar na interpretação dos dados no início das análises estatísticas.

Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Licença CC BY. Com essa licença os artigos são de acesso aberto que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.