

PFAS e bombeiros: Um breve resumo



PFAS-REACH

Pesquisa, Educação e Ação pela
Saúde Comunitária

Estudos mostram que bombeiros têm taxas mais altas de câncer comparados à população em geral (1). Para proteger sua saúde, é importante entender como a exposição a produtos químicos tóxicos no trabalho pode aumentar o risco de câncer. Bombeiros são expostos a uma variedade de substâncias químicas cancerígenas liberadas pela queima de materiais durante um incêndio. O equipamento e o vestuário de combate a incêndios também contêm produtos químicos nocivos, incluindo uma classe de produtos químicos chamada PFAS (substâncias per e polifluoroalquiladas). As exposições laborais aos PFAS são particularmente preocupantes, pois alguns PFAS foram associados a efeitos nocivos à saúde. Isso inclui cânceres (como o testicular e o renal), colesterol alto, pré-eclâmpsia, danos ao fígado, doenças da tireoide, diminuição da resposta a vacinas, infertilidade e problemas de desenvolvimento, incluindo baixo peso ao nascer. Além disso, os PFAS não se decompõem e alguns podem permanecer no corpo por anos. Infelizmente, os bombeiros têm sido expostos a PFAS tóxicos sem seu conhecimento há décadas.

O que nos dizem os estudos sobre PFAS no sangue dos bombeiros?

Vários estudos descobriram que bombeiros têm níveis elevados de PFAS no sangue (2-8). Em particular, os bombeiros que usam frequentemente a espuma formadora de filme aquoso (AFFF) de classe B em emergências de incêndio e exercícios de treinamento têm níveis mais altos de PFAS no sangue se comparados à população em geral (6, 8-10). Outras descobertas importantes incluem:

- O Women Firefighters Biomonitoring Collaborative Study em São Francisco encontrou



níveis mais altos de três PFAS de cadeia longa (PFNA, PFHxS e PFUnDA) no sangue de mulheres bombeiras em comparação às mulheres que trabalham em escritórios (10).

- Socorristas do 11 de setembro apresentaram níveis sanguíneos mais altos de três PFAS de cadeia longa (PFOA, PFNA e PFHxS) do que a população em geral. Essas diferenças provavelmente devem-se à inalação de poeira e fumaça, bem como às espumas de combate a incêndios (11).
- Descobriu-se que os bombeiros voluntários de Nova Jersey têm níveis sanguíneos mais altos de três PFAS de cadeia longa (PFNA, PFDA e PFDoDA) se comparados à população em geral.
- Bombeiros com mais anos de serviço apresentaram níveis mais altos de PFDA e PFDoDA (12).

Como os bombeiros são expostos?

Certas espumas de combate a incêndios, a roupa de aproximação e poeira do quartel são fontes comuns de exposição a PFAS para os bombeiros.

Espuma para combate a incêndio

Alguns fabricantes adicionam PFAS à AFFF, usada para combater incêndios com combustível. As formulações mais antigas de AFFF continham PFAS de cadeia longa, como PFOS e PFOA. Esses PFAS não são mais fabricados nos EUA devido à sua toxicidade. As novas formulações de AFFF contêm novos tipos de PFAS, incluindo PFAS de cadeia curta, que também são persistentes (3). Bombeiros podem ser expostos a PFAS por gotículas de AFFF no ar durante as atividades de combate a incêndios, pelo contato direto da pele com AFFF e pela ingestão de água contaminada com AFFF, principalmente quando essas espumas são usadas perto de reservatórios de água potável que servem aos quartéis do corpo de bombeiros (9, 13)

Roupa de aproximação

A roupa de aproximação possui várias camadas e foi projetada para proteger os bombeiros. Fabricantes adicionam fluoropolímeros — PFAS usado em produtos à base de Teflon — às camadas da roupa de aproximação para torná-la resistente à água e adequada aos padrões do setor. Um desses padrões, o National Firefighter Protection Association's Standard de 1971, exige que a barreira de umidade da roupa de aproximação seja capaz de resistir à degradação da luz UV, mesmo que essa camada não fique exposta à luminosidade (14, 15). Atualmente, apenas os fluoropolímeros podem atender a esse padrão. Os porta-vozes dos bombeiros consideram esse padrão como não essencial e defendem o uso

de roupas de aproximação sem PFAS.

Estudos revelam que os níveis mais altos de PFAS em roupas de aproximação estão no revestimento externo e na camada protetora contra umidade (16, 17). Alguns PFAS também foram encontrados no forro térmico interno, o que é preocupante, pois os PFAS não são adicionados intencionalmente a essa camada. Isso sugere que PFAS migram para a camada térmica e podem entrar em contato direto com a pele. PFAS também pode se acumular na superfície da roupa de aproximação devido à AFFF, bem como fumaça e fuligem contendo PFAS. Quando PFAS em móveis e outros itens (como carpetes e estofados resistentes a manchas) queimam durante um incêndio, podem acabar na fumaça e acumular-se nas roupas de aproximação dos bombeiros.

Poeira do quartel dos bombeiros

Vários estudos encontraram níveis elevados de determinados PFAS em amostras de poeira em quartéis de corpos de bombeiros. Por exemplo, um estudo realizado em quartéis de bombeiros nos EUA e no Canadá constatou que os níveis de poeira de quatro PFAS de cadeia longa (PFOS, PFOA, PFHxS e PFNA) eram mais altos nos quartéis do que nas casas das pessoas (18). Outro estudo realizado em quartéis de bombeiros em Massachusetts encontrou níveis mais altos de poeira com PFAS nas salas de armazenamento de roupas de aproximação em comparação às salas comuns dos quartéis (17).

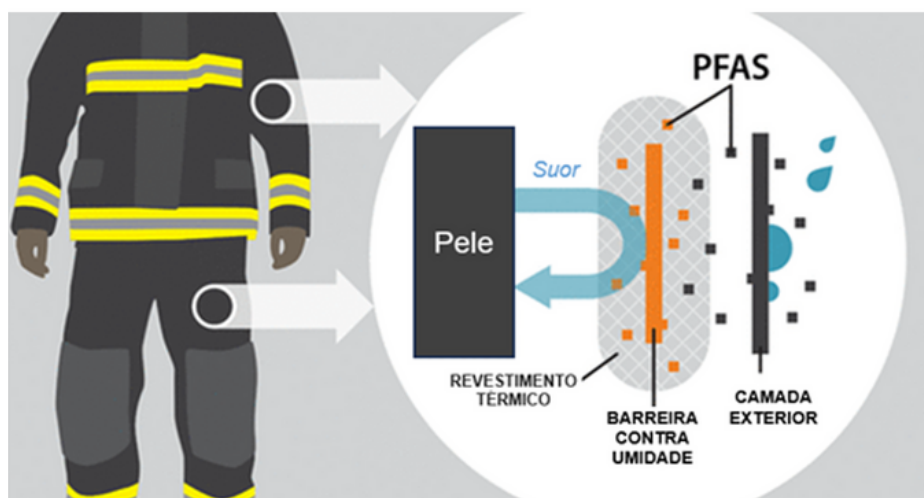


Imagem de Peaslee et al. (2020)

Os fabricantes adicionam PFAS ao invólucro externo do equipamento de proteção para torná-lo resistente à água. No entanto, os cientistas também detectaram PFAS na camada mais interna, o que sugere que o PFAS migra para o forro térmico, onde pode entrar em contato com a pele.

O que está sendo feito para proteger os bombeiros?

Com base na ciência disponível até o momento, a remoção do PFAS das espumas de classe B e das roupas de aproximação limitaria muito a exposição dos bombeiros a PFAS. Os fabricantes estão buscando, desenvolvendo e vendendo alternativas a PFAS em espumas e vestimentas. Algumas leis foram aprovadas para restringir o uso de AFFF e divulgar os PFAS presentes nos materiais de combate a incêndios. Em 2018, Washington se tornou o primeiro estado a exigir que os compradores sejam notificados se seus equipamentos de proteção individual (EPI) para bombeiros contêm PFAS e a finalidade da adição de PFAS a estes produtos (19). Uma lei semelhante entrou em vigor na Califórnia em janeiro de 2022 (20).

Há também muitos estudos em larga escala para monitorar a exposição e a saúde dos bombeiros. Ao nível nacional, a Lei de Registro de Câncer de Bombeiros dos EUA de 2018 instituiu um cadastro voluntário de bombeiros para coletar informações sobre incidências de câncer, incluindo bombeiros de grupos sub-representados, como mulheres e minorias (21). Em 2021, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos de Michigan lançou um programa de biomonitoramento chamado PFAS in Firefighters of Michigan Surveillance (Vigilância de PFAS em Bombeiros de Michigan) para estudar a exposição a PFAS entre os bombeiros (22).

Como os bombeiros podem reduzir sua exposição a PFAS?

- Minimize o contato com AFFF e vestimentas contaminadas sempre que possível.
- Use EPI limpos. Depois de cada uso, limpe as roupas de aproximação contaminadas, incluindo capuz, luvas, botas, máscaras SCBA e capacetes.
- Armazene as roupas de aproximação em armários fechados e/ou bolsas para equipamento. Evite usar as roupas de aproximação nas áreas comuns, dormitórios ou em outros momentos quando não for necessário.

- Lave as mãos com frequência, especialmente antes de preparar ou comer alimentos.
- Mantenha as portas fechadas entre a garagem e as áreas comuns.
- Documente exposições, lesões ou doenças, preenchendo relatórios de exposição pessoal.
- Fique livre de PFAS. Peça ao seu corpo de bombeiros ou sindicato que defenda alternativas para espumas de combate a incêndios e roupas de aproximação sem PFAS.

Referências

1. Soteriades ES, et al. (2019). Cancer incidence and mortality in firefighters: a state-of-the-art review and meta-analysis. *Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention*, 20(11), 3221-3231. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2019.20.11.3221>
2. Shaw SD, et al. (2013). Persistent organic pollutants including polychlorinated and polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in firefighters from northern California. *Chemosphere*, 91(10), 1386-1394. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.12.070>
3. IPEN 2019/Stockholm Convention COP-9 White Paper, The Global PFAS Problem: Fluorine-free alternatives as solutions. Geneva, Switzerland. https://ipen.org/sites/default/files/documents/the_global_pfas_problem_v1_6.pdf
4. Jin C, et al. (2011). Perfluoroalkyl acids including perfluorooctane sulfonate and perfluorohexane sulfonate in firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(3), 324 <https://doi.org/10.1097/jom.0b013e31820d1314>
5. Dobraca D, et al. (2015). Biomonitoring in California firefighters: metals and perfluorinated chemicals. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(1), 88-97. <https://doi.org/10.1097/jom.0000000000000307>
6. Leary DB, et al. (2020). Perfluoroalkyl substances and metabolic syndrome in firefighters: a pilot study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 62(1), 52-57. <https://doi.org/10.1097/jom.0000000000001756>
7. Laitinen JA, et al. (2014). Firefighters' exposure to perfluoroalkyl acids and 2-butoxyethanol present in firefighting foams. *Toxicology Letters*, 231(2), 227-232. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2014.09.007>

8. Levasseur JL, et al. (2022). Characterizing firefighter's exposure to over 130 SVOCs using silicone wristbands: a pilot study comparing on-duty and off-duty exposures. *Science of the Total Environment*, 834, 155237. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155237>
9. Rotander A, et al. (2015). Elevated levels of PFOS and PFHxS in firefighters exposed to aqueous film forming foam (AFFF). *Environment International*, 82, 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.05.005>
10. Trowbridge J, et al. (2020). Exposure to perfluoroalkyl substances in a cohort of women firefighters and office workers in San Francisco. *Environmental Science & Technology*, 54(6), 3363-3374. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b05490>
11. Tao L, et al. (2008). Biomonitoring of perfluorochemicals in plasma of New York state personnel responding to the World Trade Center disaster. *Environmental Science & Technology*, 42(9), 3472-3478. <https://doi.org/10.1021/es8000079>
12. Graber JM, et al. (2021). Prevalence and predictors of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) serum levels among members of a suburban US volunteer fire department. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3730. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073730>
13. De Silva AO, et al. (2021). PFAS exposure pathways for humans and wildlife: a synthesis of current knowledge and key gaps in understanding. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 40(3), 631-657. <https://doi.org/10.1002/etc.4935>
14. Freedom to Choose. PFAS in the Fire Service. <https://www.pfasfreeppe.com/>
15. National Fire Protection Association. (2018). NFPA 1971: Standard on protective ensembles for structural fire fighting and proximity fire fighting. Quincy, MA. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=1971>
16. Muensterman DJ, et al. (2022). Disposition of fluorine on new firefighter turnout gear. *Environmental Science & Technology*, 56(2), 974-983. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06322>
17. Young AS, et al. (2021). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and total fluorine in fire station dust. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 31(5), 930-942. <https://doi.org/10.1038/s41370-021-00288-7>
18. Hall SM, et al. (2020). Per- and polyfluoroalkyl substances in dust collected from residential homes and fire stations in North America. *Environmental Science & Technology*, 54(22), 14558-14567. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04869>
19. State of Washington, Department of Ecology. (2021). Toxics in firefighting law. <https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Reducing-toxic-chemicals/Washingtons-toxics-in-products-laws/Toxics-in-firefighting>
20. S.B. 1044, Firefighting equipment and foam: PFAS chemicals, 2020 Reg. Sess. (CA 2020). <https://openstates.org/ca/bills/20192020/sb1044>
21. Firefighter Cancer Registry Act of 2018, H.R. 931, 115th Congress. (2018). <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/931>
22. Michigan Department of Health. (2021). PFOMS: PFAS in firefighters of Michigan surveillance. <https://www.michigan.gov/mdhhs/safety-injury-prev/environmental-health/topics/dehbio/pfoms>



PFAS-REACH is a five-year project funded by the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) under grant R01ES028311.

PFAS-REACH is led by Silent Spring Institute in collaboration with Northeastern University and Michigan State University. Community partners include Testing for Pease, Massachusetts Breast Cancer Coalition, and Slingshot.