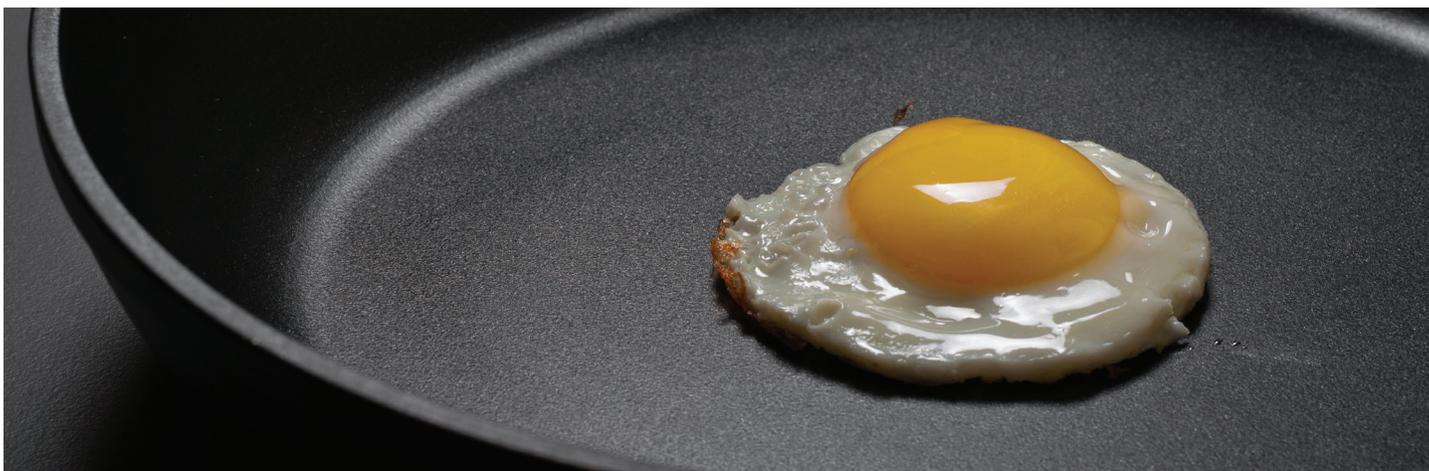




# PFAS - O que são e por que devemos nos preocupar?

por Gabriela Yoshimoto | Revisão/Edição: João Paulo Ferreira



“Apenas uma rachadura na superfície de uma panela revestida de Teflon pode liberar cerca de 9.100 partículas de plástico, relatam pesquisadores do Centro Global de Remediação Ambiental e do Instituto Flinders de Ciência e Engenharia NanoScale.”

<https://www.remediation-technology.com>

## OS PFAS

PFAS pertencem a uma classe de substâncias com estruturas perfluoroalquiladas e polifluoroalquiladas. Estes são compostos sintéticos produzidos por diversas indústrias desde 1940. Devido às suas propriedades, como resistência a altas e baixas temperaturas, estabilidade e características antiaderentes, são utilizados em uma grande variedade de aplicações. Podem ser empregados em produtos de consumo como: carpetes, tecidos, papéis, embalagens, panelas antiaderentes, tintas, pesticidas, repelentes e produtos de limpeza, além de espuma de combate a incêndio.

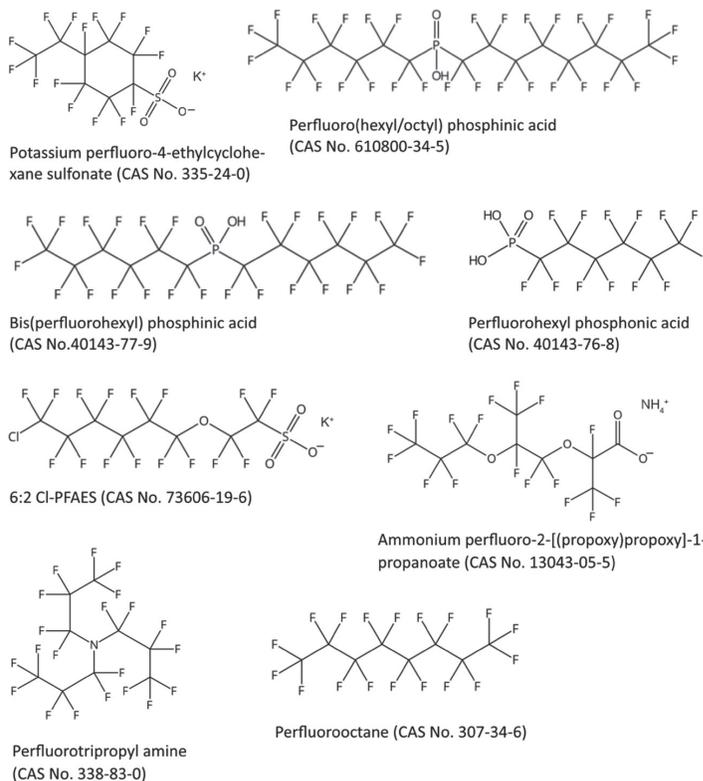


Imagem 1: Estruturas de PFAS

Devido à sua ampla utilização, esses compostos têm sido detectados pelo mundo todo na água, no solo e no ar. Estudos evidenciam que a exposição acima de limites específicos a certos PFAS pode causar efeitos adversos na saúde. Recentemente a USEPA (United States Environmental Protection Agency) lançou: **Alertas de Saúde de Água para Consumo Humano**, contendo informações atualizadas, baseadas em novos estudos de toxicidade. A USEPA avaliou mais de 400 estudos publicados desde 2016 e utilizou novos modelos e ferramentas de estudos de risco à saúde humana. Foram encontradas associações entre exposição a **PFOA** (ácido perfluorooctanóico) e/ou **PFOS** (ácido perfluorooctano sulfônico) e efeitos no sistema imunológico, sistema vascular, desenvolvimento (como a redução do peso no nascimento) e câncer. Uma nova publicação com dados revisados indica que os níveis nos quais consequências negativas na saúde poderiam ocorrer são muito menores do que a agência publicou anteriormente (70 ppt, ou partes por trilhão).

## Um perigo em um arranhão:

Se você já teve um ovo frito grudado em sua frigideira, certamente já prestou mais atenção aos anúncios dos utensílios antiaderentes ao trocar de canal na televisão.

O teflon ou Politetrafluoretileno (PTFE) foi descoberto em 1938. Esse polímero apresentou características fantásticas, podendo suportar altas temperaturas (500°C) sem sofrer danos. Além possuir aspecto escorregadio, ele também é resistente a ácidos, e isso foi fundamental para o seu emprego massivo em adereços de cozinha. Revestir uma panela de alumínio com esse material incrível, talvez fosse a solução de todos os problemas para uma sociedade que não quer passar

horas lavando aquela panela com “ovos fritos” grudados.

Deixando de lado as associações à cultura moderna, o teflon foi um marco. Um material incrível e de muita importância tecnológica, sendo aplicado nos mais diversos setores, como em laboratórios e em diversas áreas da engenharia.

**Infelizmente, mesmo sendo tão incrível, toda sua classe de compostos traz consigo um enorme problema.**

A foto a seguir é uma imagem de espectro Raman de uma frigideira com teflon. Essa espectroscopia aliada ao modelo de algoritmo, identificaram a **liberação de 2,3 milhões de microplásticos e nanoplásticos de revestimento quebrado.**

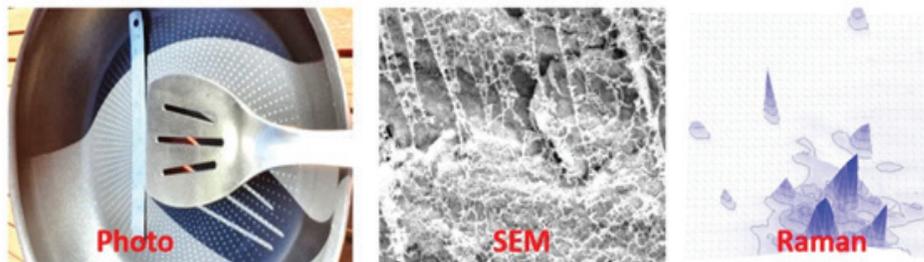


Imagem 2: Espectroscopia Raman de frigideira de teflon riscada, mostrando parte da estrutura da panela e pontos de perda de teflon.



“O material de revestimento antiaderente Teflon é geralmente um membro da família PFAS. Dado o fato de que o PFAS é uma grande preocupação, essas micropartículas de Teflon em nossos alimentos podem ser um problema de saúde, portanto, precisam ser investigadas por que não sabemos muito sobre esses contaminantes emergentes”

**Dr. Cheng Fang**, Pesquisador da Universidade de Newcastle

## Diretrizes e Análises

A ALS tem analisado PFAS globalmente desde 2000, dando suporte às tendências globais para monitorar e restringir esses compostos persistentes no meio ambiente. O que começou como PFOS e PFOA vem expandindo para dúzias de novos compostos de interesse, já que a regulamentação de PFAS e o conhecimento de seus precursores e processos de degradação aumentam.

Globalmente, laboratórios acreditados testam tipicamente até 30 analitos de PFAS, embora isso possa variar com a região. A rede global de cientistas da ALS estão constantemente trocando conhecimento e experiência, desenvolvendo novas capacidades para atender às necessidades de testes locais e globais. Isso inclui revisões globais de analitos emergentes, sejam aqueles que vêm sendo mais regulamentados ou aqueles solicitados por nossos clientes globais.

Dada sua importância, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos EPA (*Environmental Protection Agency*) determinou um comitê de ação estratégico de 2021 até 2024 para pensar em como reduzir as concentrações de PFAS no meio. Como conclusão desse documento, foi citado que:

“Cada nível de Governo, Federal, Estadual e Municipal, precisa exercer uma liderança maior e sustentada para acelerar o progresso para limpar Contaminação PFAS, prevenir novas contaminações, e fazer avanços revolucionários na compreensão científica do PFAS. Este estratégico roteiro representa o compromisso da Agência para o povo americano sobre o que a EPA procura oferecer de 2021 a 2024.” [https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-10/pfas-roadmap\\_final-508.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-10/pfas-roadmap_final-508.pdf)

Tendo como referência a US-EPA, o preparo das amostras de água é feito por SPE (extração por fase sólida) e o de solo é feito por extração com solvente. A análise é feita por LCMS-MS (Cromatografia Líquida de Alta Performance acoplada à Espectrometria de Massas no modo Tandem) de última geração, com alta sensibilidade e alta capacidade produtiva. Com essas condições e utilizando a técnica de diluição de isótopos, podemos atingir limites baixíssimos, na faixa de ng/L ou µg/kg.

No Brasil, desde julho de 2022, a ALS oferece a análise de PFAS acreditada pelo INMETRO para ISO 17025. O PFOA e o PFOS são encontrados na Convenção de Estocolmo. O PFOA está listado no Anexo A, que se refere à eliminação da produção e do uso das substâncias da lista; o PFOS está listado no Anexo B, que se refere à restrição de produção e uso das respectivas substâncias químicas. Para matrizes ambientais, ainda não há regulamentação brasileira específica. No Canadá, apenas a província de British Columbia possui uma regulamentação ambiental formal para PFAS, porém, novas diretrizes do CCME (*Canadian Council of Ministers of the Environment*) foram lançadas,

esperando-se uma nova diretriz regulatória provincial.

Nos Estados Unidos, alguns estados utilizam os Alertas de Saúde da EPA (*EPA Health Advisories*) como referência, outros possuem regulamentação própria. Na Austrália, todos os governos vêm trabalhando juntos, o que envolve, por exemplo, o DOH (*Australian Government Department of Health*), o DCCEEW (*Australian Government Department of Climate Change; Energy, the Environment and Water*). Já na União Européia, a regulamentação é feita pelo REACH (*Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals*), sob a ECHA (*European Chemicals Agency*).

**A ALS é a única empresa com acreditação para análises de PFAS em águas, efluentes, solos e sedimentos, contemplando 31 compostos acreditados pelo INMETRO.**

Confira os limites de quantificação na tabela da página 4 e entre em contato com a equipe comercial para solicitar mais informações de PFAS e PFOS:

Informações:  
[ambiental.br@alsglobal.com](mailto:ambiental.br@alsglobal.com)



Imagem 3 - Sistema LCMSMS utilizado para análise de PFAS em matrizes ambientais



COMPOSTO	ÁGUA (NG/L)	SOLO (µG/KG)
PFBA (Perfluorobutanoic acid)	2	0,8
PFPeA (Perfluoropentanoic acid)	2	0,4
PFBS (Perfluorobutane sulfonic acid)	2	0,4
PFPeS (Perfluoropentane sulfonic acid)	2	0,4
4_2FTS (4_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
PFHxA (Perfluorohexanoic acid)	2	0,4
PFHxS (Perfluorohexane sulfonic acid)	2	0,4
PFHpA (Perfluoroheptanoic acid)	2	0,4
PFOA (Perfluorooctanoic acid)	2	0,8
PFHpS (Perfluoroheptane sulfonic acid)	2	0,4
6_2FTS (6_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
PFOS (Perfluorooctane sulfonic acid)	2	0,4
PFNA (Perfluorononanoic acid)	2	0,4
PFDA (Perfluorodecanoic acid)	2	0,4
8_2FTS (8_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
MeFOSAA (N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid)	2	0,4
PFDS (Perfluorodecane sulfonic acid)	2	0,4
PFUnDA (Perfluoroundecanoic acid)	2	0,4
EtFOSAA (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid)	2	0,4
10_2FTS (10_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
FOSA (Perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
PFDoDA (Perfluorododecanoic acid)	2	0,4
PFTTrDA (Perfluorotridecanoic acid)	2	0,4
PFTeDA (Perfluorotetradecanoic acid)	2	0,4
MeFOSA (N-Methyl perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
MeFOSE (N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoethanol)	2	0,4
EtFOSA (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
EtFOSE (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol)	2	0,4
PFHxDA (Perfluoro-n-hexadecanoic acid)	2	0,4

Tabela 1 - Limites de quantificação de PFAS em água e solo

## UNIDADES DE ANÁLISES AMBIENTAIS

**São Paulo**  
Rua Galatéia, 1824  
São Paulo  
+55 11 4082-4300

**Rio de Janeiro**  
Rua General Argolo, 45  
Rio de Janeiro  
+55 21 3845-0629

**Minas Gerais**  
Rua Clemente Aníbal Branco, 185  
Contagem  
+55 31 3045-8400

**Bahia**  
Av. Santos Dumont, 7595  
Camaçari  
+55 71 3418-2555

## UNIDADES SATÉLITE

**Maranhão**  
+55 31 3045 8400

**Pará**  
+55 31 3045 8400

Para mais informações sobre estes e outros diversos parâmetros analisados em nossas unidades ambientais, entre em contato com Fabiana Imagawa, nossa Country Manager Brasil.

[✉ fabiana.imagawa@alsglobal.com](mailto:fabiana.imagawa@alsglobal.com)

A ALS fornece uma ampla gama de serviços de testes especializados que abrangem todas as etapas do ciclo de vida do seu projeto. Visite o site [alsglobal.com](http://alsglobal.com) para obter mais informações sobre nossos serviços e especialidades.

ALS right solutions. right partner. © Copyright 2023 ALS Limited. All rights reserved.

Subscribe to EnviroMail™

[alsglobal.com](http://alsglobal.com)