



Cuidados na amostragem para análise ambiental de PFAS

Por Gabriela Yoshimoto e Fabiana Imagawa



O que é PFAS?

PFAS é uma categoria de substâncias químicas em que os carbonos de suas cadeias estão ligados a átomos de flúor (quando são conhecidas como perfluoroalquiladas), podendo estes átomos de flúor serem substituídos por átomos de hidrogênio (neste caso, são chamadas de polifluoroalquiladas). Esta ligação carbono-flúor é bastante forte e estável, o que lhes confere propriedades diversas para muitas aplicações, como na indústria de cosméticos e higiene pessoal, em eletrônicos, em espuma de combate a incêndio, no ramo alimentício, em produtos domésticos, em materiais de uso médico, na produção de petróleo, nos setores aeroespacial e automotivo, no controle de pragas, na construção civil, na mineração, em embalagens, na indústria têxtil (tapetes, roupas, calçados,

estofados). ([EnviroMail 24 Brasil](#))

Essas substâncias são sintetizadas pelo homem, ou seja, não são produzidas de forma natural, desde a década de 1940, resultando hoje em torno de 15.000 compostos (NIEHS, 2025), ainda que alguns países já estejam restringindo e/ou banindo a fabricação e a utilização de alguns deles.

Por que analisar PFAS?

Apesar de sua utilidade na rotina das pessoas, esses produtos não se mostram seguros, trazendo inúmeros riscos à saúde, além dos impactos ambientais. Podem percorrer longas distâncias entre os compartimentos água-solo-ar, incluindo a biota, com alto potencial de bioacumulação e biomagnificação, e também possibilidade de degradação em outros PFAS, o que torna mais complexa a sua investigação. ([EnviroMail 32 Brasil](#)).

Enquanto a Europa e países como Estados Unidos, Canadá e Austrália possuem limites definidos de PFAS em diversas matrizes, pesquisas atuais indicam a presença dessas substâncias em várias partes do território brasileiro, revelando novos desafios na área de gerenciamento de áreas contaminadas, além da própria questão de saúde pública e regulamentação brasileira, sendo esta uma das pautas de discussão da agência estadual CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e de projeto de lei na Câmara dos Deputados.

Como obter dados confiáveis do ponto de vista químico?

Para um resultado analítico confiável, além de tecnologia, mão de obra capacitada e estudos estatísticos, é necessário que a coleta de amostras seja de alta qualidade, seguindo boas práticas

e procedimentos padrões. O cuidado na etapa de amostragem se mostra mais ainda relevante quando se trata de análise de PFAS, devido à possível contaminação cruzada, proveniente de produtos do cotidiano, materiais da coleta, e do próprio ambiente no entorno da área investigada. (ITRC, 2023) A ausência de um histórico consistente também exige um cuidado maior, pois pode haver contaminação em qualquer ponto.

Como realizar uma coleta de amostra para PFAS?

Antes do campo, a primeira etapa que ocorre é a elaboração de um plano de amostragem, de acordo com os objetivos e métodos solicitados pelo cliente. É importante entender quais são as SQIs (substâncias químicas de interesse) e dar preferência para iniciar a coleta de amostras para PFAS frente a outras análises.

É necessário um treinamento específico para a equipe, devido às diversas fontes de PFAS, oriundos de produtos utilizados na rotina de cuidado pessoal, como os de higiene, maquiagem, protetor solar, repelente de insetos, vestimenta, etc. Por causa da falta de obrigação de indicação de PFAS na rotulagem dos bens de consumo, muitos desses itens podem possuí-los em sua composição, e por isso seu uso deve ser feito com cautela. A frascaria deve ser separada e armazenada de modo que não tenha contato com os produtos citados acima (e não se limitando a eles), assim como a pessoa responsável deve realizar esta etapa do processo em ambiente limpo e organizado, afastado de locais onde possa haver o consumo de alimentos de cadeias de fast food ou em recipientes de entrega, pois normalmente esses tipos de embalagens contêm PFAS, já que se utilizam da propriedade de repelir

água e gordura. Deve também utilizar luvas nitrílicas (e não de látex) novas e limpas, que necessitam ser trocadas com frequência. Calçados e roupas resistentes à água precisam ser evitados sempre que possível, mas quando não for possível, não podem, em hipótese alguma, entrar em contato com as luvas, os equipamentos de amostragem, a frascaria e as amostras em si.

Os equipamentos de amostragem devem ser descontaminados antes e depois de sua utilização, passando por diversas etapas, utilizando água potável, água e detergente livres de PFAS. A eficiência dessa limpeza pode ser avaliada através da coleta de um ou mais Branco de Equipamento, que deverá ser encaminhado juntamente com as demais amostras.

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
PFTrDA (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



Em campo, os cuidados devem ser os mesmos supracitados, reforçando novamente sobre:

- Evitar o uso de cosméticos e de vestuário a prova d'água;
- Consumo de alimentos, o qual deve ser feito idealmente fora do local de amostragem, lavando-se as mãos antes e depois de comer;
- Troca de luvas frequente, mesmo quando aparentam estar limpas;
- Utilização de materiais e equipamentos adequados, livres de PFAS (ex: água ultrapura para lavagem de todos os instrumentos e para os controles de qualidade);
- Materiais de PEAD, PP, aço inoxidável e/ou PVC para forrar as superfícies de trabalho;
- Instrumentos como bombas para baixa vazão e bailers, espátulas ou liners, amostrador de sedimentos, todos devem ser previamente limpos);
- Descartar o uso de filtros de celulose, vidro, anéis de vedação (o-ring) e mangueiras de Teflon, pois podem impactar no resultado analítico.
- Sempre que possível, utilizar o próprio frasco para fazer uma coleta direta.

Além disso, qualquer detalhe e/ou anomalia em campo deve ser anotada na Ficha de Coleta ou Cadeia de Custódia, para sinalizar possíveis contaminações de campo.

Para o transporte das amostras, é indicado armazenar cada amostra em saco selado de Polietileno, e recomenda-se a utilização de isopor ou cooler utilizando gelo comum, não gelo sintético, mantendo protegidas da luz. Evitar o manuseio de etiquetas e canetas com tinta resistente à água, pois também

podem trazer contaminação de PFAS ao processo e, conseqüentemente, às amostras.

ALS e PFAS

A ALS possui uma equipe internacional de especialistas que estão constantemente se aperfeiçoando e aprimorando as técnicas de análise de PFAS, buscando atender às necessidades dos clientes e das regulamentações locais e globais. Atualmente, o escopo acreditado da ALS no Brasil contempla 29 compostos deste grupo para matriz líquida e sólida, e está implementando a extensão da lista na página 2.

Referências e imagens

1. <https://www.alsglobal.com/-/media/ALSGlobal/Resources-Grid/Country-Landing-Page-Brazil/EnviroMail-Brazil/EnviroMail-24-Brazil-PFAS.pdf>
2. <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pfc#:~:text=PFAS%20are%20a%20group%20of,the%20U.S.%20Environmental%20Protection%20Agency>
3. <https://www.alsglobal.com/-/media/ALSGlobal/Resources-Grid/Country-Landing-Page-Brazil/EnviroMail-Brazil/EnviroMail-32-Brazil-PFAS-os-diferentes-lados-da-resistencia.pdf>
4. https://pfas-1.itrcweb.org/wp-content/uploads/2023/10/Sampling_and_Lab_PFAS_Fact-Sheet_Sept2023_final.pdf
5. <https://pfas-1.itrcweb.org/>

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
Lauro de Freitas
+55 71 3418-2555

Para mais informações sobre estes e outros diversos parâmetros analisados em nossas unidades ambientais, entre em contato com **Fabiana Imagawa**, a Gerente Técnica da ALS Ambiental para a América Latina.

 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 para obter mais informações sobre nossos serviços e especialidades.

ALS right solutions. right partner. © Copyright 2025 ALS Limited. All rights reserved.

alsglobal.com