



RESULTADOS DA ANÁLISE DE UMA AMOSTRA DE ÁGUA DO MAR  
enviada por  
Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.

## NOTA PRÉVIA

Foi definido um programa de caracterização análisa alargado para a amostra de água do mar enviada pela Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. para a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 10 de novembro de 2021, mas dada a urgência em obter resultados dos parâmetros na altura considerados mais importantes, a caracterização limitou-se à determinação de PCBs, alguns metais pesados e Arsénio.

A amostra foi recolhida pela APDL no dia de entrega na FEUP, num local com as seguintes coordenadas:  
41° 9'59.76"N; 8° 41'24.17"W

Chegou acondicionada numa garrafa de plástico de 1,5 L, sem qualquer processo de conservação, o que se compreende pela proximidade das horas de colheita e entrega no Laboratório da FEUP.



# BOLETIM DE ANÁLISE

Lab: Métodos Instrumentais de Análise

Data: 25/11/2021

Nº. Doc.: 004/2021

## Tipo de Serviço

- Apoio à investigação  
 Licenciatura  
 Serviço ao exterior  
 Outro:

## Serviço Efetuado

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Objetivo                     | Análise de PCBs em água do mar                         |
| Método Analítico             | Determinação de 7 PCBs por GC-MS após extração por SPE |
| Requisitante                 | APDL   |
| Amostras                     | 1 amostra fornecida pelo requisitante                  |
| Data de realização do ensaio | 17 a 25/11/2020  |

## Resultados

Foi analisada 1 amostra de água do mar.

Os resultados obtidos são os indicados na Tabela 1:

Tabela 1. Resultados da análise da amostra de água do mar

| Parâmetro | Concentração (ng/l) |
|-----------|---------------------|
| PCB 28    | 141±68              |
| PCB 52    | 17±8                |
| PCB 101   | n.d. *              |
| PCB 118   | 64±31               |
| PCB 153   | 72±35               |
| PCB 138   | 39±19               |
| PCB 180   | n.d. *              |
| Σ PCBs    | 333±160             |

\*Limite de deteção ~10 ng/L

### Comentário:

É reportado o resultado da análise de uma amostra de água de mar recolhida pela APDL no local com as coordenadas apresentadas anteriormente, no mesmo dia de entrega na FEUP (10.11.2021). Os resultados obtidos expressos em nanogramas/L, são globalmente baixos, e com uma incerteza alta, como é típico em resultados tão próximos do limite de deteção do método analítico. Mesmo assim, se tivermos em conta o valor de referência de 0,5 µg/L para águas de bebida, equivalente a 500 ng/L, mesmo que se considere o limite superior do resultado desta água, acrescido da incerteza, o somatório de PCBs encontra-se abaixo.

Seria importante no entanto controlar periodicamente estas águas após dragagens, bem como analisar outros micropoluentes que devido à urgência não foram analisados, como os PAHs e HCB, bem como análises de óleos e gorduras. Estas análises são muito delicadas, requerem tempo, e diversas repetições, pois estamos a trabalhar na proximidade dos brancos laboratoriais, ou seja, qualquer contaminação cruzada dentro do laboratório tem um efeito grande no resultado e na sua incerteza.

Responsável pelo laboratório

Arminda Alves  
Prof Catedrática – DEQ/ FEUP

REQUERENTE:

APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (a/c Eng. Hugo Lopes)  
Av. da Liberdade  
4450-718 Leça da Palmeira

NATUREZA DO ENSAIO: Determinação do teor total de alguns metais e arsénio (As) numa amostra de água do mar.

MATERIAL APRESENTADO PARA ENSAIO: 1 garrafa de plástico de 1,5 L contendo a amostra que deu entrada no laboratório em 10/11/2021.

TRATAMENTO PRÉVIO DA AMOSTRA: digestão a quente (148 C; 2 horas) com mistura de HNO<sub>3</sub> e HCL (3:1) e filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm.

DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS: No filtrado, através de analisador ICP.

RESULTADOS DA ANÁLISE:

| Parâmetro | Valor (mg/L) |
|-----------|--------------|
| Pb total  | 0,010        |
| Cu total  | 0,029        |
| Zn total  | 0,026        |
| Cr total  | 0,006        |
| Cd total  | <0,006       |
| Ni total  | <0,004       |
| Hg total  | 0,058        |
| As total  | 0,027        |

COMENTÁRIOS

1. Os resultados obtidos referem-se ao teor total de cada elemento na amostra de água, incluindo, portanto, a fração solúvel e partículas em suspensão.
2. As concentrações de Cd e Ni são inferiores aos limites de quantificação do respetivo método analítico.
3. Não estão fixados valores limite para estes parâmetros no que se refere a águas salobras e do litoral para fins piscícolas (DL 236/98).
4. As concentrações de Pb, Cu, Cr são inferiores aos valores paramétricos estabelecidos para águas destinadas ao consumo humano (DL 152/2017).
5. As concentrações de Zn, Hg e As são relativamente baixas.

Porto, 21 de dezembro de 2021

Responsável pela análises

Cidália Botelho

Professora Auxiliar - DEQ/FEUP