



MONITORIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS NA ÁGUA DE CONSUMO HUMANO: DESAFIOS E AVANÇOS ANALÍTICOS

Rodrigo CORDEIRO¹, Vítor Vale CARDOSO¹, Rui Neves CARNEIRO¹, Cristina ALMEIDA²

1. Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. – EPAL, Direção de Laboratórios, Portugal, rodrigo.cordeiro@adp.pt, vitor.cardoso@adp.pt, rui.carneiro@adp.pt

2. iMed.UL (Instituto para a Medicina e Ciências Farmacêuticas), Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Portugal, calmeida@ff.ulisboa.pt

INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A produção excessiva, a eliminação inadequada e a lenta degradação dos plásticos levaram à sua acumulação no ambiente, transformando-os em microplásticos (MP) (1 µm e 5 mm), os quais têm diversas origens, formas, cores, materiais e propriedades físico-químicas. A análise de MP é um desafio devido à falta de metodologias padronizadas. A Decisão Delegada (UE) 2024/1441 estabeleceu volumes mínimos de amostra de 1000 L e filtração sequencial com filtros de 100 µm e 20 µm. O objetivo deste estudo é implementar e validar o método de Micro-FTIR para identificar e quantificar os MP e respetivos estudos de ocorrência na água de consumo humano.

MATERIAIS E MÉTODOS

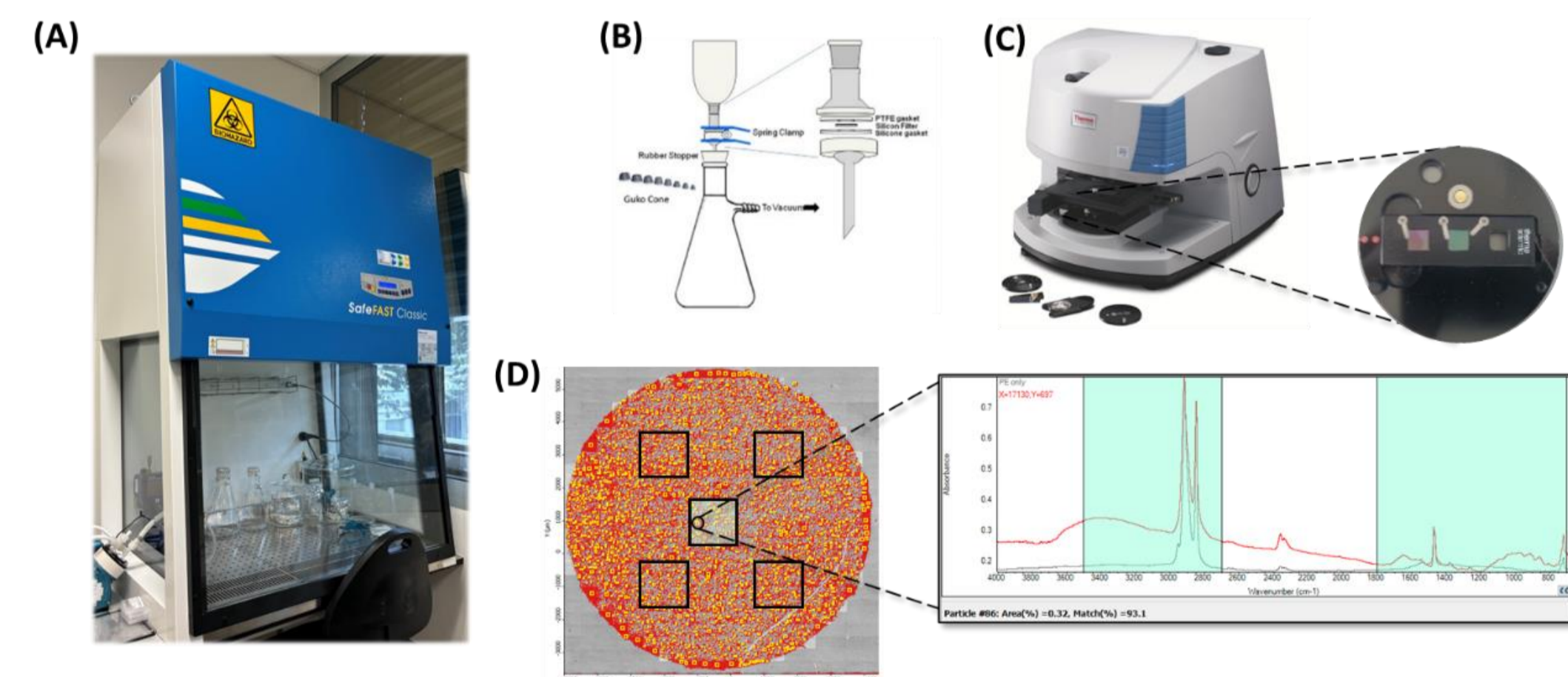


Figura 1. (A) Câmara de fluxo laminar para controlo e garantia da qualidade do ar durante a etapa de filtração; (B) Sistema de filtração a vácuo, KG13A, Advantec; (C) Microscópio de infravermelho (µ-FTIR) Thermo Scientific™ Nicolet™ iN10 MX; (D) Mapeamento, deteção e identificação de partículas de microplástico por µ-FTIR.

Micro-FTIR: análise, limite de reporte (LR) e diâmetro equivalente em superfície (AED)

$$N_{MP}/L = \frac{n \times 1000 \times F}{V}$$

$$F = \frac{\text{Área filtrante}}{\sum \text{área campos analisados}}$$

$$LR [\text{tamanho}] = X_0 + (3 \times S_0)$$

$$AED = 2 \times \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

Área analisada ≥ 20%
 Match ≥ 65%
 MP ≥ 20 µm

N_{MP}/L - Número total de partículas de MP por litro de amostra
 n - Número de MP
 V - Volume da amostra (mL)
 F - Fator de correção referente à área analisada
 X_0 - Média aritmética do teor de MP medido numa série de ensaios em branco
 S_0 - Desvio-padrão associado a X_0

Figura 2. Modelo de amostragem em espiral e condições de análise e processamento dos resultados. Determinação do N_{MP}/L e LR. Método de determinação da dimensão das partículas, pelo AED, em µm.

ÁREA DE ESTUDO

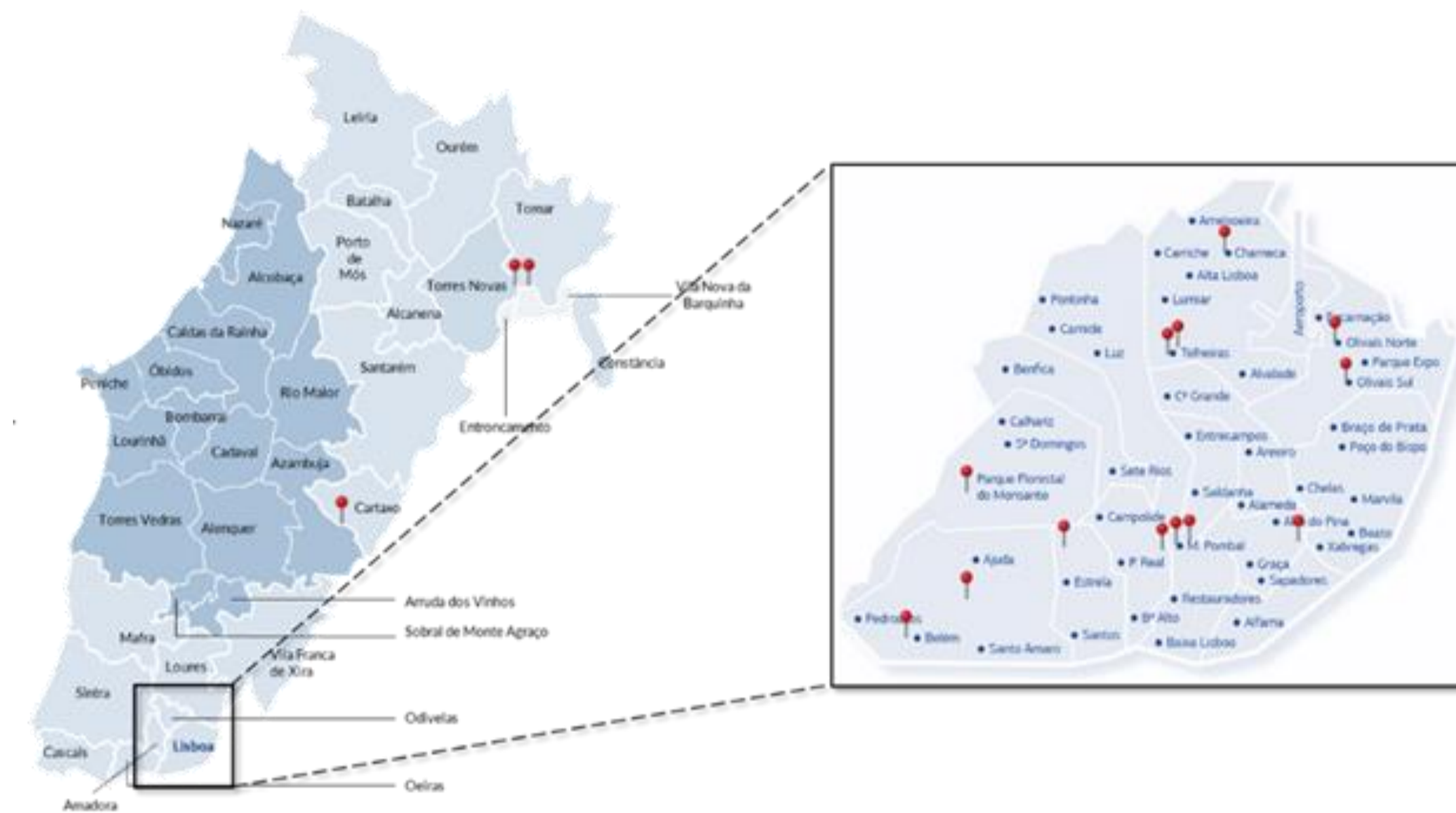


Figura 3. Colheita de amostras de água de consumo humano em 16 pontos de amostragem no sistema de abastecimento de água da EPAL (●).

RESULTADOS

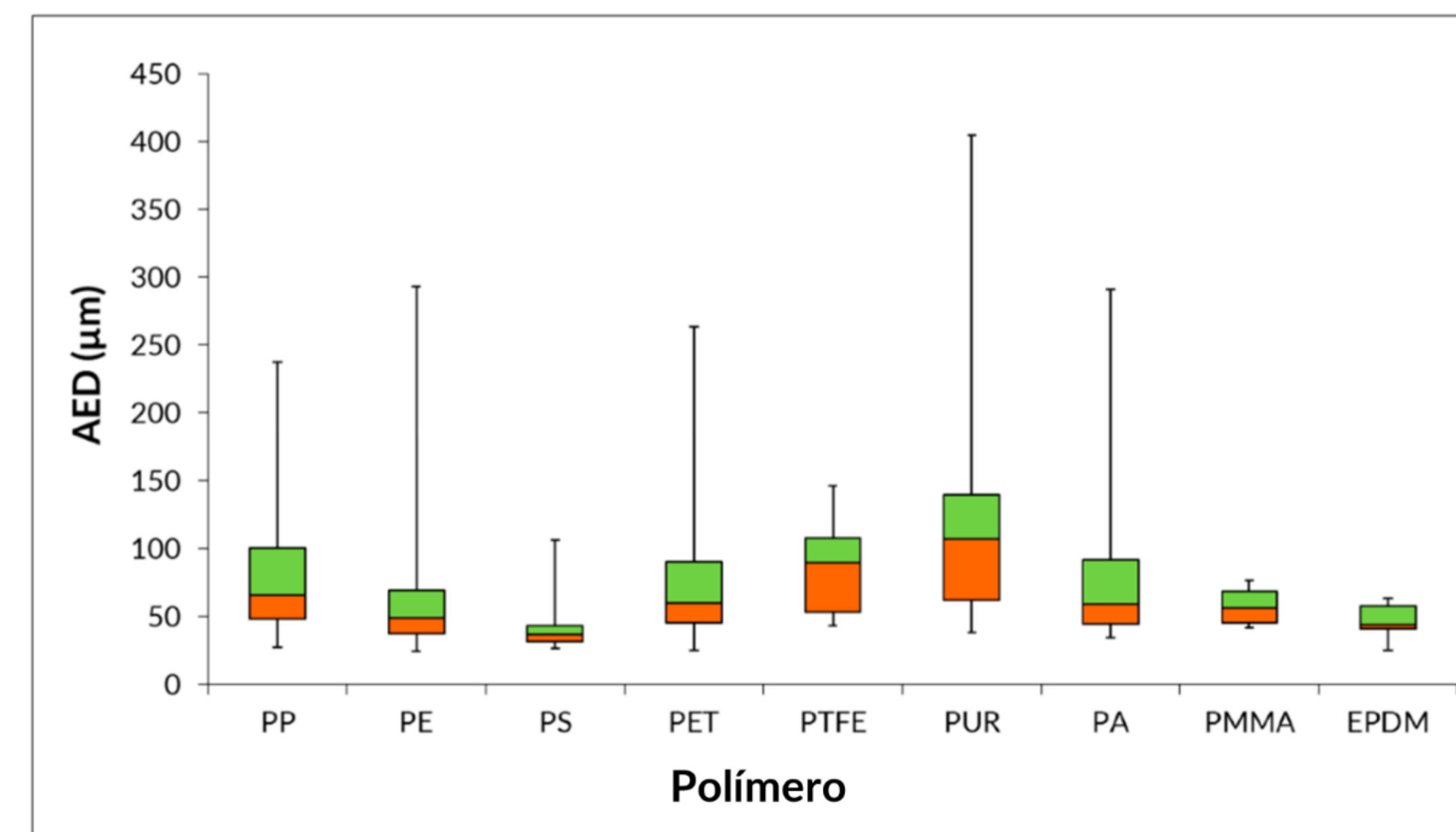


Figura 4. Dimensões das partículas de MP na água de consumo humano, expressas em diâmetro equivalente de área (AED) (n = 38).

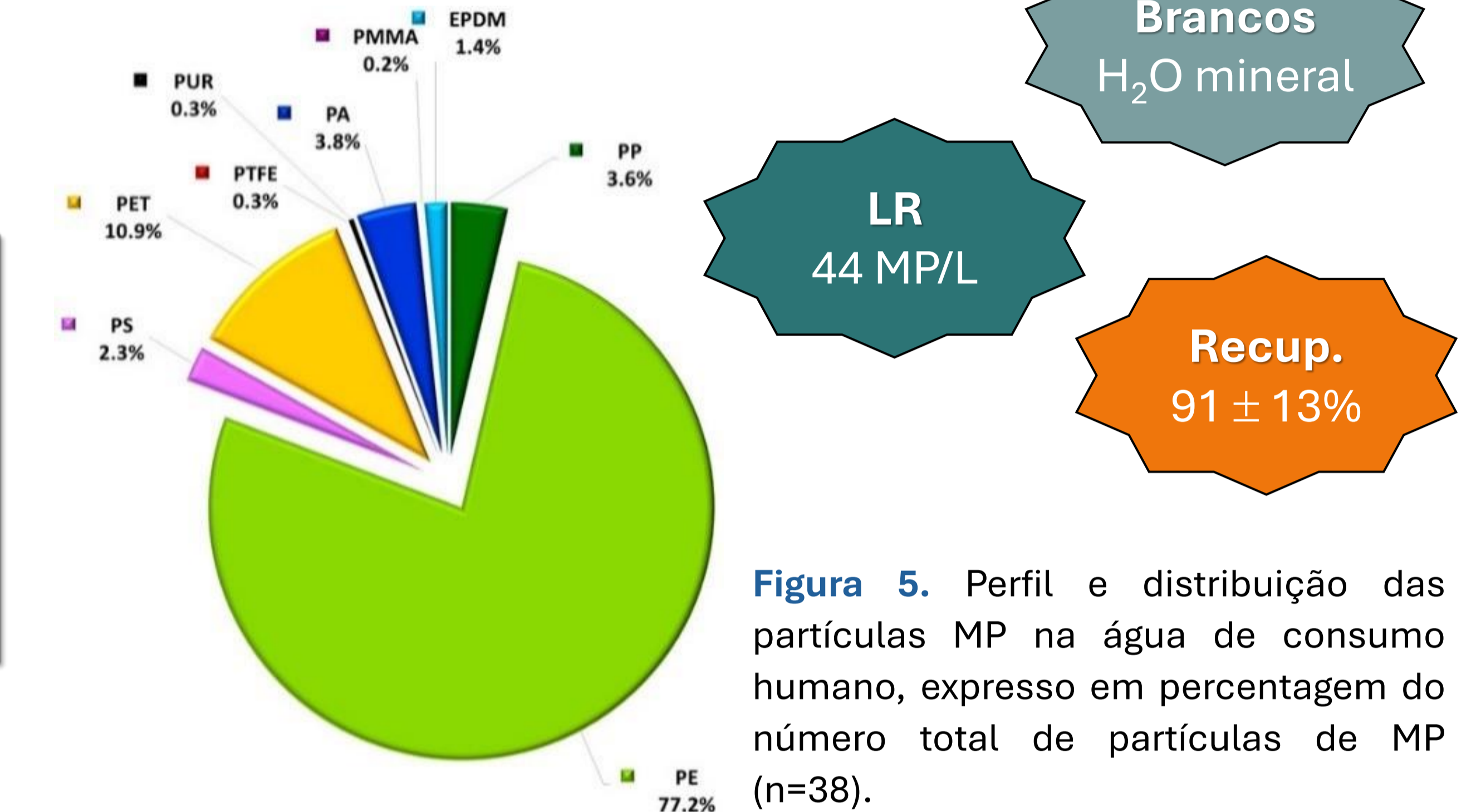


Figura 5. Perfil e distribuição das partículas MP na água de consumo humano, expresso em percentagem do número total de partículas de MP (n=38).

CONCLUSÕES

- Os polímeros mais identificados: PE (77,2%), PET (10,9%), PA (3,8%), PP (3,6%) e PS (2,3%), com dimensões médias entre 37 µm e 107 µm.
- O método validado está a ser ajustado para cumprir a Decisão Delegada (UE) 2024/1441, que exige, entre outros, a análise de 1000 L e a filtração sequencial com filtros de 100 µm e 20 µm.
- Os resultados permitem: i) avaliar o perfil dos MP na água, os quais são essenciais para estratégias de mitigação que protejam a qualidade da água e a saúde pública; ii) avaliar os melhores materiais a utilizar na rede de distribuição.
- A investigação sobre MP será crucial para estabelecer protocolos harmonizados de amostragem, análise e comunicação de resultados, para um maior conhecimento desta temática.



https://www.aprh.pt/17ca/posters/17CA_POSTER_028.n4a

