

ESPECTROFOTOMETRIA EM LINHAS DE ÁGUA PARA DETECÇÃO DE DESCARGAS DE ÁGUA RESIDUAL

Rita BRITO¹, Elsa MESQUITA¹, Rui VIEGAS¹, Madalena FERNANDES², Cláudio COSTA², Maria João ROSA¹

1. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Hidráulica e Ambiente, Núcleo de Engenharia Sanitária, Av. Brasil 101, Lisboa, Portugal, rsbrito@lnec.pt, emesquita@lnec.pt, rviegas@lnec.pt, mjrosa@lnec.pt

2. TRATAVE – Tratamento de Águas Residuais do Ave S.A., Rua ETAR de Serzedelo, 4765-543 Serzedelo GMR, madalena.fernandes@tratave.pt, claudio.costa@tratave.pt

RESUMO

A proteção das águas superficiais dos efeitos de descargas poluentes tem assumido uma importância crescente no contexto da drenagem urbana, sendo importante a deteção de uma afluência anómala, independentemente da sua origem, de forma a possibilitar uma reação atempada por parte das entidades gestoras. A nova DARU (diretiva europeia relativa ao tratamento de águas residuais urbanas), de 2024, procura melhorar o conhecimento e o controlo das descargas para o meio recetor provenientes das redes de drenagem, questão especialmente relevante no caso de sistemas unitários, mas que também deve ser acautelada nos sistemas separativos. A nova DARU obriga a monitorização e controlo de descargas de águas residuais não tratadas (de forma faseada entre 2028 e 2039 e para aglomerados gradualmente menores, até 10.000 e.p.), o que implica a identificação de áreas em risco (até 2028), a monitorização da carga poluente das descargas (em 2028) e a implementação de planos integrados de gestão das águas urbanas (até 2033 para $\geq 100\,000$ e.p.; até 2039 para $\geq 10\,000$ e.p.).

A localização dos pontos de descarga das redes de drenagem nas linhas de água nem sempre é conhecida. Estes componentes do sistema podem ser bastante numerosos e apresentar elevada variabilidade de estados de funcionamento (do ponto de vista do seu comportamento hidráulico) e pode ser impraticável a sua monitorização em contínuo.

O recurso a técnicas espectrofotométricas permite a monitorização *in situ* de linhas de água em diferentes pontos da secção transversal ou do seu alinhamento, sendo amplamente utilizadas no controlo processual de ETAR e, pontualmente, em redes de drenagem. Os espectros de absorvância nas gamas ultravioleta e visível (UV-Vis) podem ser utilizados para a deteção de alterações de parâmetros de qualidade globais de uma linha de água, associadas a uma eventual descarga. Estudos anteriores evidenciaram que, no caso de descargas de água residual ou industrial não tratada numa linha de água de reduzida dimensão, a análise espectral proporciona informação bastante relevante e útil, podendo, até, sinalizar a tipologia provável de indústria que descarrega o seu efluente. Considera-se que a averiguação do potencial desta metodologia para descargas de reduzida carga poluente (águas residuais tratadas) em linhas de água de maior dimensão e em descargas de reduzida carga poluente pode contribuir para a implementação da nova DARU e da diretiva-quadro da água, ao despistar situações de maior fragilidade do ponto de vista da linha de água, que apoiam a operação dos sistemas em função da capacidade do meio recetor.

Este artigo apresenta um estudo no qual se explorou a aplicação da análise de espectros UV-Vis para diversos fins. A medição de espectros em linhas de água a montante e a jusante de uma descarga de água residual tratada permitiu i) estimar a diluição da descarga, com base em dados de espectros de diluições preparadas em laboratório; e ii) identificar os componentes mais relevantes dessa massa de água, a partir do diferencial de espectros. O recurso a métodos estatísticos (PCA), permitiu averiguar se a descarga afetou os componentes principais dos espectros, e distinguir de forma inequívoca os espectros a montante e a jusante.

Os trabalhos foram desenvolvidos no âmbito do projeto [LIFE Fitting](#), com resultados positivos baseados em 9 campanhas de monitorização implementadas em 2023 e 2024, no Vale do Ave, na imediação de descargas de ETAR.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela União Europeia no âmbito do Programa LIFE, Acordo de Subvenção 101114188 - LIFE22-ENV-PT-LIFE Fitting.

Palavras-Chave: Análise de Componentes Principais (PCA); Controlo de descargas; Linha de água; Monitorização inteligente