



# IAREN - Centro de Investigação de Poluentes Emergentes

Projecto NORTE-01-0162-FEDER-000023  
Co-financiado pelo QREN – ON.2, O Novo Norte

## Relatório Intercalar - 2º semestre

“Sistema de Apoio a Infra-estruturas Científicas e Tecnológicas: Infra-estruturas Tecnológicas – Infra-estruturas físicas e equipamentos” Aviso SAIECT - IETIEFE/1/2009



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

## 1. Objectivos

Este relatório intercalar tem por objectivo resumir os resultados obtidos no 2º semestre de execução do projecto IAREN – Centro de Investigação de Poluentes Emergentes, com a referência NORTE-01-0162-FEDER-000023, constituindo um dos indicadores de realização física. O período em análise medeia de Outubro de 2010 a Março de 2011.

## 2. Âmbito

Durante o período considerado foram desenvolvidas actividades de investigação segundo a calendarização aprovada e que dizem respeito fundamentalmente às tarefas a seguir mencionadas:

**Tarefa 1** – Desenvolvimento de métodos para a análise de compostos farmacêuticos em águas

Nesta tarefa planeou-se o desenvolvimento de métodos multi-resíduo para a análise de produtos farmacêuticos em águas superficiais e residuais através de extracção em fase sólida e cromatografia líquida-espectrometria de massa (SPE-LC-MS/MS): estratégias off-line e on-line. Na sequência do trabalho realizado no 1º semestre, procedeu-se à extensão do método analítico inicial a um novo grupo de fármacos. Implementou-se ainda um método para a determinação de compostos que conferem cheiro e sabor à água, incluindo os compostos com cheiro a bolor e as fragrâncias, que são igualmente poluentes emergentes.

**Tarefa 2** – Sistemas analíticos miniaturizados

Nesta tarefa planeou-se o desenvolvimento de métodos analíticos amigos do ambiente (química verde) e miniaturizados com base na SBSE (stir bar sorptive extraction), DLLME (dispersive liquid-liquid microextraction) e LPME (liquid-phase microextraction) para a análise de produtos farmacêuticos. Mais à frente, far-se-á uma abordagem breve dos resultados iniciais.

**Tarefa 3** – Monitorização ambiental de poluentes emergentes

Com esta tarefa pretendeu-se levar a efeito um programa de monitorização de resíduos de produtos farmacêuticos e outros poluentes emergentes em águas superficiais dos rios Leça e Douro, bem como afluentes e efluentes de estações de tratamento de

águas residuais que descarregam para aqueles rios. No 2º semestre deu-se continuidade ao plano de monitorização com a realização de duas amostragens de águas superficiais e procedeu-se ao envio de efluentes de ETARs para o Joint Research Centre (EU-JRC).

**Tarefa 4** - Produção de ensaios imunoenzimáticos (ELISA) para pesquisa rápida de marcadores da contaminação das águas com poluentes emergentes.

Nesta tarefa estão a ser desenvolvidos imunoensaios de resposta rápida e económica para a pesquisa de poluentes antropogénicos nos rios. Os anticorpos a produzir são dirigidos aos poluentes emergentes mais frequentes naquelas águas e que possam funcionar como marcadores da contaminação com resíduos da actividade humana. Far-se-á uma abordagem breve que terá maior ênfase no 3º semestre.

**Tarefa 5** – Estudos de ecotoxicidade, degradação e oxidação avançada

Nesta tarefa planeou-se o estudo da degradação ambiental de compostos farmacêuticos, nomeadamente através de fotólise, bem como a identificação dos respectivos produtos de degradação formados. Esta tarefa visava ainda o desenvolvimento de uma técnica eficaz para a mitigação de compostos farmacêuticos presentes em águas residuais, nomeadamente envolvendo processos avançados de oxidação (PAO), como a fotocatalise. Mais ainda, procurou-se acompanhar a variação da toxicidade da amostra ao longo do processo de fototratamento, no sentido de averiguar a possível formação de alguns subprodutos potencialmente mais tóxicos. O ensaio de ecotoxicidade escolhido foi o biossensor ToxAlert.

Os resultados obtidos no decorrer deste semestre foram publicitados em conferências nacionais e internacionais, na forma oral ou em poster. Obtiveram-se ainda duas publicações científicas. Mencionam-se abaixo, os trabalhos que sustentam este relatório e onde se podem encontrar dados mais detalhados.

- M.A. Sousa, C. Gonçalves, J. Pereira, V. Vilar, R. Boaventura, M.F. Alpendurada, “*Solar-induced transformation of Lorazepam (Lorenin® Img, Wyeth) in distilled water using a Pilot Plant with CPCs: Direct Photolysis vs. TiO<sub>2</sub>-assisted Photocatalysis*”, YES 2011 – 2nd Young Environmental Scientists Meeting, Aachen, Alemanha, 28 de Fevereiro - 02 de Março de 2011 (**Comunicação Oral**)

- M.A Sousa, C. Gonçalves, E. Cunha, M.F. Alpendurada, “*Environmental “life course” of a representative list of pharmaceutical pollutants and resulting transformation products: a Portuguese case study*” “ISEAC 36 – International

Symposium on the Environment and Analytical Chemistry”, Roma, Itália, 5-9 de Outubro de 2010 (**Apresentação em Poster**)

- C. Gonçalves, S. Pérez, M. Petrovic, M.F. Alpendurada, D. Barceló, “*Photodegradation of Zanamivir and Ribavirin under simulated and natural solar irradiation: identification of transformation products by means of HILIC chromatography and QTOFMS*” EMEC11–The 11<sup>th</sup> European Meeting on Environmental Chemistry, Portoroz, Eslovénia, 8-11 de Dezembro de 2010 (**Apresentação em Poster**)

- M.A. Sousa, C. Gonçalves, E. Cunha, J. Hajšlová and M.F. Alpendurada, “*Clean-up strategies in the determination of several therapeutic classes of pharmaceuticals in wastewater samples by SPE-LC-MS/MS*” Anal. Bioanal. Chem. 399(2) (2011) 807-822 (**Artigo científico publicado**)

- S. Machado, C. Gonçalves, E. Cunha, A. Guimarães and M.F. Alpendurada, “*New developments in the analysis of fragrances and earthy-musty compounds in water by solid-phase microextraction (metal alloy fibre) coupled with gas chromatography-tandem mass spectrometry*” Talanta, 84 (2011) 1133-1140 (**Artigo científico publicado**)

### **3. Fontes de poluição do meio aquático com poluentes emergentes**

A designação de poluentes emergentes abrange um número extremamente vasto de compostos orgânicos, os quais se agrupam, segundo a Rede NORMAN, da qual o IAREN- Instituto da Água da Região Norte faz parte como laboratório de referência europeu, ([http://www.norman-network.net/index\\_php.php](http://www.norman-network.net/index_php.php)), nas seguintes famílias químicas: produtos farmacêuticos, toxinas das algas, antioxidantes, compostos “antifouling”, biocidas, detergentes, subprodutos da desinfecção da água, retardantes do fogo, fragrâncias, plasticizantes, produtos de higiene pessoal, pesticidas polares, entre outros. Alguns destes compostos, como os fármacos e os pesticidas, são substâncias biologicamente activas dado que foram propositadamente criadas para modular, inibir ou potenciar diversos efeitos biológicos. Como tal, são substâncias potencialmente perigosas quando atingem o homem, animais e fauna aquática fora das suas condições de uso aconselhadas e controladas. Embora alguns dos poluentes emergentes não exibam uma toxicidade aguda pronunciada, muitos deles provocam toxicidade crónica que se pode revelar por distúrbios na reprodução, fisiologia e crescimento dos indivíduos de determinada espécie. São exemplo disso, os compostos com efeitos

Cont.