

# 11<sup>o</sup> CONGRESSO DA ÁGUA

valorizar a água num contexto de incerteza

PORTO

HOTEL PORTO PALÁCIO

6 a 8 de fevereiro 2012

RESUMOS  
DAS COMUNICAÇÕES

## SISTEMAS DE FLUXO PARA A MONITORIZAÇÃO DE NUTRIENTES EM ÁGUAS DE TRANSIÇÃO E COSTEIRAS

**Raquel B. R. de MESQUITA**

*Doutora, CBQF/Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, R. Dr. António Bernardino de Almeida 4200 - 072 Porto, Portugal; Laboratório de Hidrologia, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS) e Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Universidade do Porto, Lg. Abel Salazar 2, 4099 - 003 Porto, Portugal, rbmesquita@esb.ucp.pt*

**Inês C. SANTOS**

*Mestre, CBQF/Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, R. Dr. António Bernardino de Almeida 4200 - 072 Porto, Portugal, inescarvsantos@gmail.com*

**Adriano A. BORDALO**

*Prof., Laboratório de Hidrologia, Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS) e Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), Universidade do Porto, Lg. Abel Salazar 2, 4099 - 003 Porto, Portugal, bordalo@icbas.up.pt*

**António O. S. S. RANGEL**

*Prof., CBQF/Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, R. Dr. António Bernardino de Almeida 4200 - 072 Porto, Portugal, aorangel@esb.ucp.pt*

### RESUMO

A preocupação com a qualidade da água tem vindo a aumentar e uma monitorização frequente e exaustiva é o melhor garante dessa mesma qualidade. A monitorização deve ser feita tanto nas águas naturais (fontes, rios, mar, estuários, etc.) como residuais, o que representa uma variabilidade enorme entre os possíveis tipos de água. No caso dos estuários, a monitorização dos parâmetros físico-químicos permite verificar se houve contaminação proveniente de efluentes não tratados ou de descargas industriais. No entanto, trata-se de um tipo de amostra bastante complexo pois as características físico-químicas variam significativamente ao longo do percurso (variabilidade de salinidade bem como dos níveis de diferentes parâmetros). De facto os estuários são pontos fundamentais de monitorização, onde apenas a monitorização da evolução dos parâmetros permite o conhecimento do estado ambiental do estuário. Alargando a monitorização a amostras do mar, obtém-se um melhor conhecimento do seu impacto ambiental.

A quantificação de nutrientes, nomeadamente nitrato e fosfato, é sempre um parâmetro importante na avaliação da qualidade de uma água. Quando combinado com outras formas químicas de azoto (nitrito e amónio) permite acompanhar possíveis processos de nitrificação e desnitrificação, que representa potencial ganho ou perda de nutrientes.

Para conseguir uma monitorização eficaz tem-se observado uma procura crescente de técnicas de análise versáteis, fiáveis, mais rápidas, robustas e económicas. As técnicas de análise em fluxo apresentam-se como uma excelente ferramenta para o desenvolvimento de novas metodologias devido às vantagens significativas que apresentam em relação aos procedimentos convencionais, nomeadamente no que se refere ao menor consumo de tempo e de reagentes.

No âmbito das diversas técnicas de fluxo, a análise por injeção sequencial (SIA) apresenta como vantagens adicionais a sua versatilidade e robustez, tendo sido a técnica escolhida para o desenvolvimento do trabalho apresentado.

A versatilidade da análise por injeção sequencial é particularmente adequada para a aplicação a sistemas dinâmicos de águas de transição, como estuários. Assim, com uma única montagem

SIA e utilizando basicamente o mesmo equipamento, foi possível desenvolver uma combinação de metodologias que permitem a determinação de fosfato e das diferentes formas iónicas de azoto (ver tabela).

Tabela 1 – Características analíticas das metodologias SIA desenvolvidas.

Parâmetro	Intervalo de quantificação	Curvas de calibração	L	L	Ritmo de amostragem (h <sup>-1</sup> )
			D <sup>a</sup> (µM)	Q <sup>b</sup> (µM)	
Amónio	0,033-	A = 0,631±0,050 [NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ] +	4	1	31
	0,332 mM	0,087±0,029	,9	6,3	
Fosfato	5,54 – 49,9	H <sup>c</sup> = 0,091 (±0,008)	2	2	32
	µM	[H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ] – 0,089 (±0,057)	,3	,5	
Nitrito	0,50 – 8,00	A = 5,06x10 <sup>-2</sup> ±1,02x10 <sup>-3</sup>	0	0	33
	µM	[NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ] – 1,24x10 <sup>-4</sup> ±4,68x10 <sup>-3</sup>	,11	,36	
Nitrat	12,5 – 305	A = 3,17x10 <sup>-2</sup> ±7,57x10 <sup>-5</sup>	3	1	33
	µM	[NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ] – 8,38x10 <sup>-2</sup> ±1,19x10 <sup>-2</sup>	,7	2,2	

<sup>a</sup> limite de detecção

<sup>b</sup> limite de quantificação

<sup>c</sup> altura em cm

Nesta comunicação apresenta-se as potencialidades, o desenvolvimento e aplicação das metodologias desenvolvidas a diferentes tipos de águas naturais.

**Palavras-chave:** Métodos automáticos de fluxo, análise por injeção sequencial (SIA), monitorização de nutrientes, águas de transição, águas costeiras.

Agradecimentos: R. B. R. Mesquita agradece à *Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)* pela bolsa SFRH/BPD/41859/2007.