

# Determinação de monoclorobenzeno em águas superficiais por microextração em fase sólida seguida de espectrometria de massa: um caso real

C. Gonçalves<sup>1</sup>, Maria. F. Alpendurada<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Hidrologia, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto

<sup>2</sup> IAREN- Instituto da Água da Região Norte



De todos os solventes clorados o monoclorobenzeno (MCB) é um dos que atinge maiores volumes de produção e de consumo. É um composto muito requisitado quer como solvente em tintas, colas, quer como intermediário químico na síntese orgânica de pesticidas, corantes, polímeros, produtos farmacêuticos, entre outros. Grandes quantidades de resíduos deste composto são libertadas para o ambiente e podem atingir o ar, água e solo.

No presente trabalho pretendeu-se desenvolver um método analítico simples, rápido e com a sensibilidade adequada para a análise de MCB em águas superficiais. A microextração em fase sólida (SPME) é a técnica que permite atingir estes objectivos e, ao contrário de outras técnicas, não contribui ela própria também para a contaminação ambiental pois não usa solventes tóxicos. Se associada à cromatografia gasosa e espectrometria de massa (GC/MS), permite melhorar a sensibilidade e selectividade do método, com boa precisão e elevada certeza na identificação. Utilizando uma fibra de SPME com adsorvente Carboxen-PDMS, foi possível obter um limite de detecção de 9 ng/L e precisão de 9,2 %. Este método foi aplicado a amostras reais e, apesar de haver suspeitas de contaminação não foram detectados vestígios de MCB. Palavras Chave: Monoclorobenzeno, SPME, GC/MS, Carboxen-PDMS

## Introdução

De todos os produtos resultantes da adição de cloro ao benzeno apenas três continuam a ter, na actualidade, aplicações em larga escala na indústria: monoclorobenzeno (MCB), o-diclorobenzeno e p-diclorobenzeno. O m-diclorobenzeno, triclorobenzeno, tetraclorobenzeno e hexaclorobenzeno constituem outros clorobenzenos com aplicações comerciais contudo não são usados em volumes tão elevados. Em 1998, a produção de clorobenzenos nos três principais núcleos industriais – Estados Unidos da América, Europa Ocidental e Japão – atingiu as 336 mil toneladas apesar de evidenciar uma tendência decrescente nos últimos anos. O consumo de clorobenzenos nestas regiões diminuiu de 392 mil toneladas em 1988 para 303 mil toneladas em 1994 e baixou para 289 mil toneladas em 1998. O MCB representa cerca de 61% do total de clorobenzenos consumidos nos EUA e cerca de 64% na Europa Ocidental enquanto que no Japão representa unicamente 25% [1].

O MCB é usado como solvente na preparação de tintas, colas, ceras, polimentos, diisocianatos, produtos fitofarmacêuticos (ex.: formulações de pesticidas) e borracha natural. É também usado como intermediário na síntese química de fenol, cloronitrobenzenos e anilina, necessários na produção de insecticidas (ex. paratião e carbofurão) e herbicidas; ou na produção de difenil-óxido (DPO), fenilfenóis, pigmentos e polímeros de polisulfona. É ainda utilizado na indús-

tria têxtil para tratamento de fibras e veículo para corantes. Devido às suas boas propriedades como solvente, pode também ser usado para desengordurar materiais, na lavagem a seco e na remoção de revestimentos [1, 2, 3]. Segundo valores da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999), é maioritariamente usado na síntese de nitroclorobenzenos e como solvente [1, 2, 4].

Uma vez lançado no ambiente, o MCB estabelece equilíbrio entre o solo, ar e água por processos de evaporação, deposição e lixiviação. Integra o grupo dos compostos orgânicos voláteis (VOCs) e apresenta elevada volatilidade e mobilidade não sendo facilmente fixado pela matéria orgânica nem biodegradado na água e solo. Contudo não é um composto bioacumulável nas plantas e animais [2, 3, 4].

As vias de entrada no organismo são essencialmente por inalação, principalmente no local de trabalho, por ingestão de água e alimentos contaminados, ou por absorção através da pele. É rapidamente absorvido e distribui-se principalmente no tecido adiposo, fígado, pulmões e rins. O MCB não

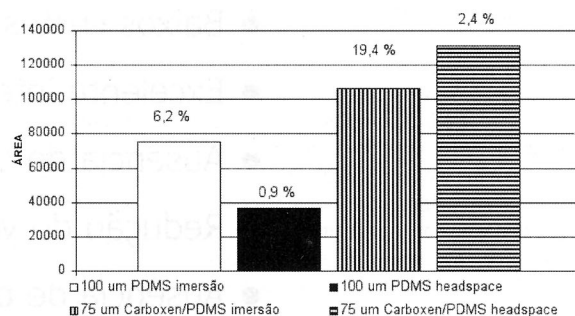


Figura 1 – Gráfico comparativo da eficiência de extração pelas fibras 100 mm PDMS e 75 mm Carboxen-PDMS quer por imersão da fibra na amostra quer por extração na fase gasosa em equilíbrio com esta. Extração em triplicado de soluções contendo 1,0 mg/L durante 15 min. Os valores em percentagem referem-se aos coeficientes de variação da medição.