

Avaliação comparativa da utilização de compostos da família das fenotiazinas para a determinação do ião bromato

Sara M. Oliveira^a, Marcela A. Segundo^a,

José L.F.C. Lima^a, Víctor Cerdà^b, António O.S.S. Rangel^c

^aREQUIMTE, Serviço de Química-Física, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua Aníbal Cunha, 164, 4099-030 Porto, Portugal

^bDepartamento de Química, Universidade das Ilhas Baleares, E-07071 Palma de Maiorca, Espanha

^cEscola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal

INTRODUÇÃO

Os compostos da família das fenotiazinas, conhecidos pelas suas propriedades farmacológicas, são também utilizados na química analítica como indicadores em volumetrias baseadas em reacções de oxidação-redução ou para a determinação de agentes oxidantes por espectrofotometria através da formação de um composto corado [1]. O presente trabalho teve como objectivo a avaliação de algumas fenotiazinas para o desenvolvimento de um método automático de fluxo baseado em MSFIA [2], com elevada sensibilidade e um limite de detecção inferior ao valor paramétrico actual de 25 µg L⁻¹ [3], visando a determinação do ião bromato em águas para consumo humano.

SISTEMA MSFIA E CICLO ANALÍTICO

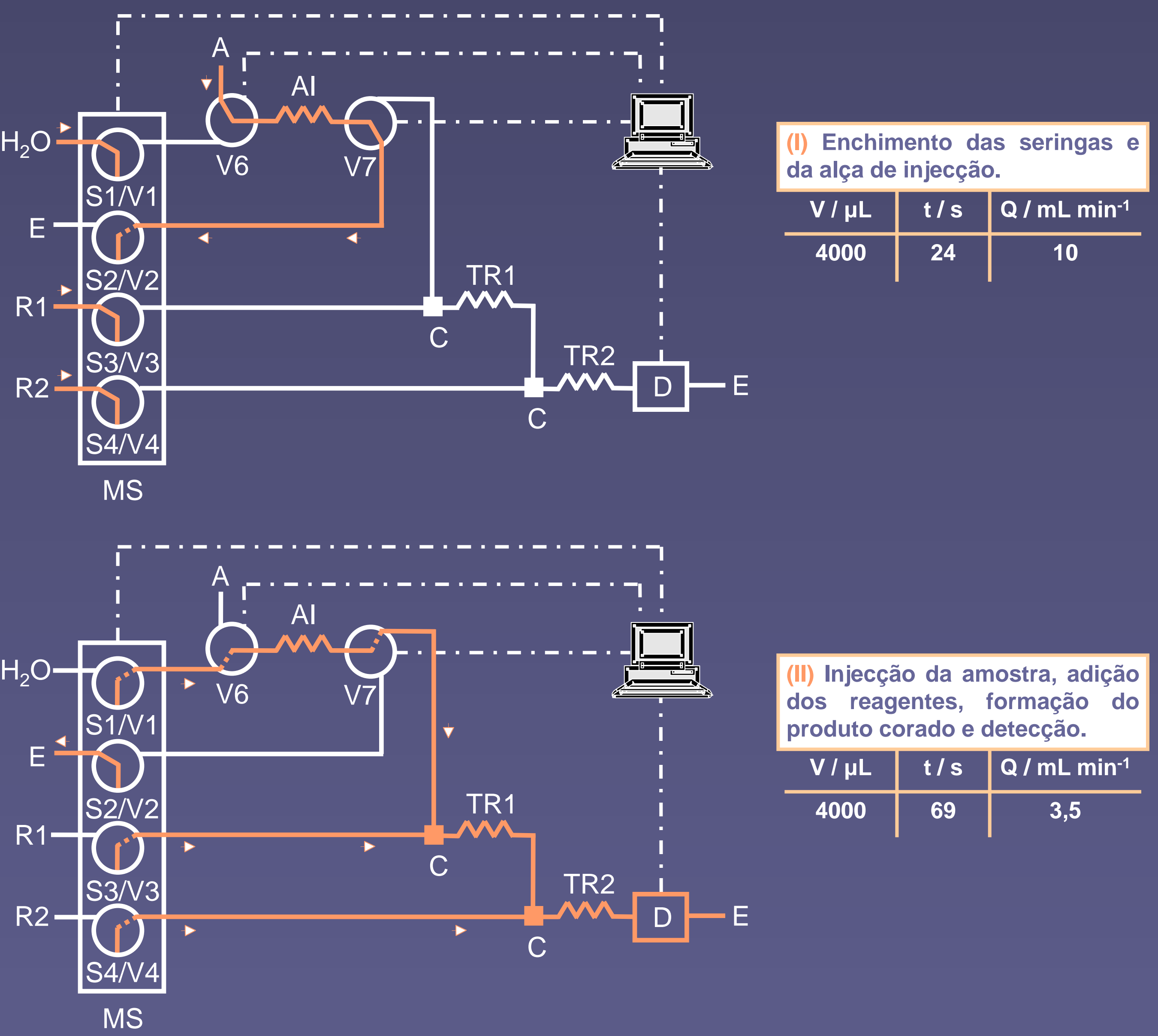


Figura 1. Representação esquemática da montagem analítica utilizada para a determinação de bromato em águas, em que o movimento dos fluídos nos diferentes canais está indicado para as duas etapas do ciclo analítico. MS: multi-seringa, Si: seringa (S1 = S2 = 10,00 mL, S3 = 2,50 mL, S4 = 5,00 mL), Vi: válvula solenóide na posição “On” (traço contínuo) ou “Off” (traço descontínuo), D: espectrofotómetro, C: confluência, TRi: tubo de reacção (t_{TR1} = 60 cm e t_{TR2} = 160 cm), AI: alça de injeção (1000 µL), R1: fenotiazina, R2: ácido clorídrico, A: amostra ou padrão, E: esgoto; V: volume; t: tempo; Q: caudal. Os volumes e caudais indicados correspondem à seringa 1.

FENOTIAZINAS IMPLEMENTADAS NO SISTEMA DE FLUXO

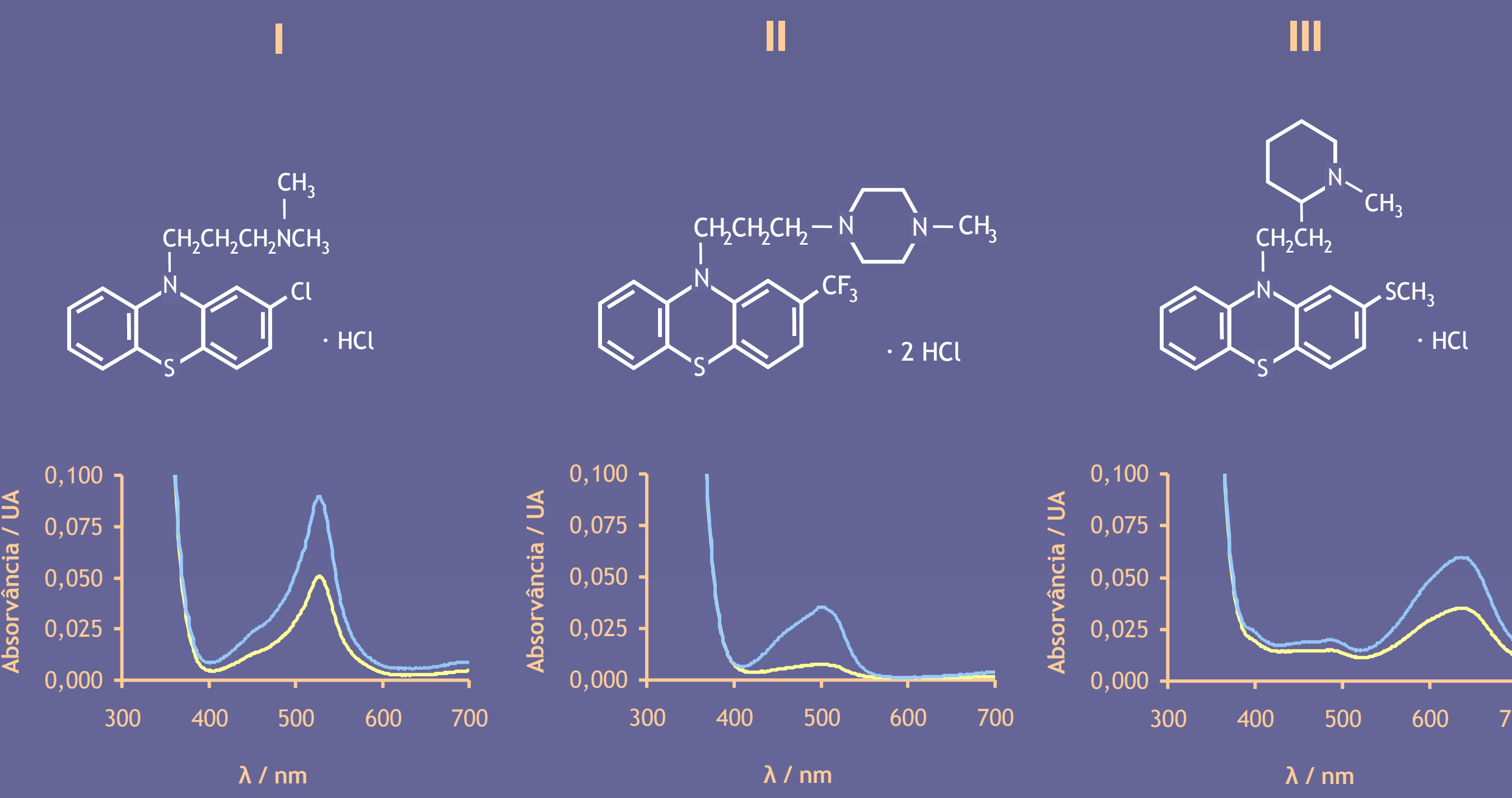


Fig. 2. Estruturas químicas e espectros de absorção realizados com ensaios sem bromato (—) ou contendo 100 µg L⁻¹ de bromato (—), utilizando a clorpromazina (I), a trifluoperazina (II) e a tioridazina (III).

OUTRAS FENOTIAZINAS ESTUDADAS

A fenotiazina e a 2-(trifluorometil)fenotiazina revelaram ser solúveis apenas em soluções contendo cerca de 90% de etanol ➡ não foram implementadas na metodologia de fluxo desenvolvida.

AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES INTERFERENTES

Tabela 1. Resultados obtidos no estudo de potenciais espécies interferentes, utilizando a clorpromazina, a trifluoperazina e a tioridazina utilizadas como reagentes de desenvolvimento de cor.

Espécie adicionada	Concentração em espécie adicionada / mg L ⁻¹	Desvios relativos (%)		
		Clorpromazina	Trifluoperazina	Tioridazina
Cl ⁻	250	4,4	0,0	1,1
F ⁻	1,50	1,5	1,2	2,2
SO ₄ ²⁻	250	0,0	1,2	2,2
Ca ²⁺	100	1,5	-2,6	1,1
Mg ²⁺	50,0	1,5	0,0	2,2
I ⁻	0,0500	0,8	-3,8	2,2
Br ⁻	6,00	3,7	2,4	0,0
NO ₂ ⁻	0,500	61,6	51,6	61,3
NO ₃ ⁻	50,0	1,5	1,1	-3,3
ClO ⁻	2,00	71,1	50,8	37,9
ClO ₂ ⁻	3,00	74,6	64,2	65,8
ClO ₃ ⁻	0,500	0,8	1,1	-2,2

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MÉTODO

Tabela 2. Características analíticas da metodologia de fluxo desenvolvida, utilizando as três fenotiazinas avaliadas.

	Clorpromazina	Trifluoperazina	Tioridazina
Declive / UA mg ⁻¹ L	0,535 ± 0,003	0,346 ± 0,002	0,351 ± 0,002
Ordenada na origem / UA	0,001 ± 0,001	0,002 ± 0,001	0,002 ± 0,001
Limite de detecção / µg L ⁻¹	8,1	9,8	9,7
Ritmo de determinação / h ⁻¹	35	35	35
[HCl] utilizada / mol L ⁻¹	7,0	6,0	6,0
Quant. de HCl por determinação / mmol	14	12	12
[Reagente] utilizada / mg L ⁻¹	750	500	500
Quant. de reagente por determinação / µg	750	500	500
Custo por 100 determinações / €	1,50	0,95	0,88

CONCLUSÕES

- ✓ Foi obtida uma sensibilidade 53% superior para a clorpromazina comparativamente à trifluoperazina e à tioridazina, as quais demonstraram sensibilidades semelhantes.
- ✓ O limite de detecção obtido foi ligeiramente inferior utilizando a clorpromazina.
- ✓ O ritmo de determinação foi igual para os três compostos avaliados.
- ✓ O custo por determinação revelou ser 1,5 vezes superior para a clorpromazina.
- ✓ Verificou-se a interferência dos iões nitrito, hipoclorito e clorito para as três fenotiazinas.
- ✓ Trabalho futuro incluirá a aplicação da metodologia a amostras e implementação da eliminação em linha dos interferentes.

REFERÊNCIAS

- [1] KARPIŃSKA, J.; STARCZEWSKA, B.; PUZANOWSKA-TARASIEWICZ, H. 1996. Analytical properties of 2- and 10-disubstituted phenothiazine derivatives. Analytical Sciences, 12: 161-170.
- [2] CERDÀ, V.; ESTELA, J.M.; FORTEZA, R.; CLADERA, E.; BECERRA, E.; ALTIMIRA, P.; SITJAR, P. 1999. Flow techniques in water analysis. Talanta, 50: 695-705.
- [3] Decreto-Lei nº 243/2001. 2001. *Diário da República Portuguesa* 206 I A: 5754-5765

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o financiamento proveniente da Acção Integrada Luso-Espanhola Nº E-146/04.