

DETERMINAÇÃO DE CAFEÍNA EM REFRIGERANTES POR UV - ESPECTROFOTOMETRIA

Ayrton Figueiredo Martins e Rosane Maria Coradini

Departamento de Química. Centro de Ciências Naturais e Exatas. UFSM. Santa Maria, RS.

RESUMO

Seis diferentes marcas de refrigerantes foram investigadas quanto a sua concentração em cafeína, obtendo-se valores que variam de um mínimo de 68,1 µg, nos refrigerantes de limão, até um máximo de 40,30 mg de cafeína, nos refrigerantes de cola, para garrafas de 300 ml.

O método espectrofotométrico de determinação de cafeína na região do ultra-violeta ($\lambda = 276,5$ nm) demonstrou ser livre de interferências, de boa exatidão e reprodutividade.

SUMMARY

MARTINS, A.F., and CORADINI, R.M., 1982. Caffeine Determination in soft drinks through UV-spectrophotometry. *Ciência e Natura* (4):55-59.

Six different commercial brands of soft drinks were investigated for their caffeine concentrations with results that vary from a minimum of 68.1 µg for lemon drinks up to a maximum of 40,30mg caffeine for cola drinks, in 300 ml bottles.

The spectrophotometric method for caffeine determination in the UV-range ($\lambda = 276.5$ nm) showed to be free from interferences, with good precision and reproducibility.

INTRODUÇÃO

A cafeína ou 1,3,7 - Trimetilxantina é o principal alcalóide do café, do chá e da erva-mate, sendo encontrado também nos grãos de cola e de guaraná. É um veneno gastrointestinal e neurológico (1).

Ingestões de 0,5 g de cafeína podem provocar facilmente uma intoxicação que manifesta os seguintes sintomas: excitação do sistema nervoso central, inquietude, insônia, pulso acelerado e palpitações.

As pessoas com predisposição a convulsões e enfermos cardíacos, manifestam efeitos correspondentes aos acima citados, já com quantidades bastante inferiores (2). Doses de 1,0 g de cafeína produzem os seguintes efeitos: excitação, vertigens, tremores, rigidez muscular, delírios e convulsões. Não se conhece a dose mortal, exatamente, ficando possivelmente por volta de 10 g de cafeína.

A legislação brasileira não limita as concentrações de cafeína nos refrigerantes. A literatura informa que os refrigerantes de cola apresentam as maiores concentrações. Nos EUA estes apresentam concentrações de cafeína que variam entre 24,2 a 40,3 mg, em latas de 300 ml (3). Em outros países, a concentração média é de 37,5mg de cafeína, em garrafas de 300 ml (1).

MATERIAL E MÉTODO

Para a determinação de cafeína em refrigerantes e bebidas xântinas ainda tem grande uso o método gravimétrico clássico. Optou-se pelo método espectrofotométrico, no ultra-violeta, por ser uma técnica vantajosa sob diversos aspectos, além de ser rápida e livre de interferências. Fatores importantes na escolha do método foram ainda a disponibilidade de materiais e equipamentos, a simplicidade e o baixo custo de operação.

METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, foram escolhidas seis diferentes marcas de refrigerantes disponíveis no mercado de Santa Maria: dois refrigerantes de cola, dois de limão, um de guaraná e um de laranja.

Alíquotas de 50 ml dos respectivos refrigerantes foram tomadas e transferidas para funil de decantação de 250 ml. Após a adição de 100 ml de solução aquosa saturada de NaCl e alcalinização com NH_4OH a 50% até pH 8,0, procedeu-se a extração com CHCl_3 , purificado previamente. Alíquotas de 35 ml de clorofórmio (3 vezes) foram adicionados ao funil contendo a mistura e agitou-se o conjunto com leves movimentos circulares, afim de evitar a formação de emulsões e filtrou-se através de algodão para dentro do balão volumétrico de 100 ml, sendo que, quando da formação de emulsão, filtrou-se novamente através de papel-filtro impermeável à água (destruição de emulsão). Tendo ocorrido desenvolvimento de coloração (refrigerantes de laranja), adicionou-se carvão ativo p.a., e filtrou-se novamente. Feito isso, determinou-se a absorção da solução no comprimento de onda máximo ($\lambda=276,5$ nm) em cubetas de quartzo de 1 cm de espessura, contra clorofórmio, no espectrofotômetro UV-Visível *Perkin Elmer* 124.

O método foi comprovado efetuando-se uma extração (como acima descrito) com 50 ml de refrigerante de cola, e dividindo-se em alíquotas e a estas adicionavam-se padrões com concentrações crescentes de cafeína. As recuperações correspondentes podem ser vistas na Tabela I e a reta resultante na Figura 1.

Na construção da reta de calibração, foram tomadas alíquotas de 50 ml de soluções padrões de cafeína p.a em clorofórmio, procedendo-se como no caso das amostra. Os resultados estão contidos

na Tabela II. A lei de *Lambert-Beer* é obedecida no intervalo de 0,1 a 1,0 mg de cafeína/100 ml CHCl_3 (Figura 2).

TABELA I. DADOS ANALÍTICOS SOBRE AS DETERMINAÇÕES DAS ABSORBÂNCIAS.

Nº	ml de Extrato	ml de solução Padrão	mg de Cafeína adicionada	Absorbância no máximo
1	5	15	-	0,13
2	5	15	0,375	0,28
3	5	15	0,75	0,46
4	5	15	0,125	0,66

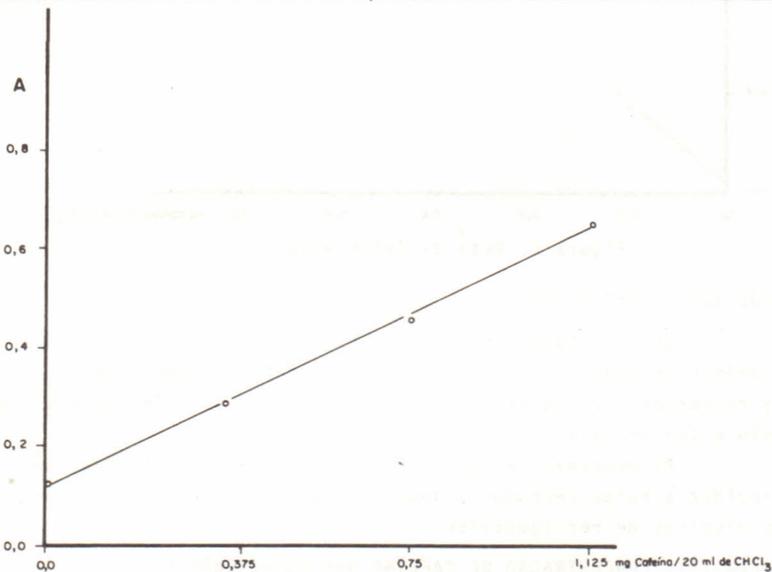


Figura 1. Resultados analíticos das determinações das absorvâncias.

TABELA II. DILUIÇÕES EMPREGADAS PARA A CONFECÇÃO DA RETA DE CALIBRAÇÃO.

Concentrações (mg Cafeína/100 ml CHCl_3)	ABSORBÂNCIAS*		MÉDIAS
	A	B	
0,1	0,093	0,080	0,087
0,2	0,170	1,180	0,175
0,4	0,320	0,360	0,340
0,6	0,470	0,500	0,485
0,8	0,650	0,700	0,675
1,0	0,750	0,900	0,825

* Absorbâncias são médias de três leituras.

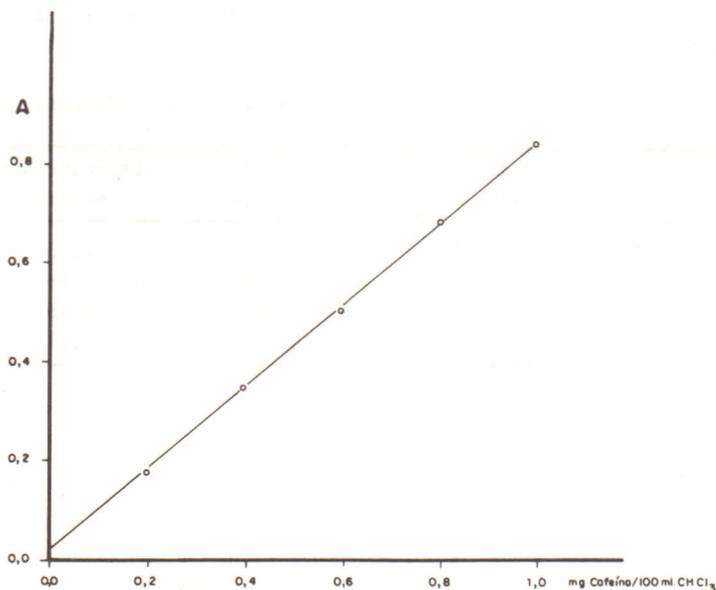


Figura 2. Reta de Calibração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados estão expostos na Tabela III. Para melhor compreensão da tabela é conveniente informar que a marca (1) representa refrigerante de guaraná, (2 e 3) de cola, (4 e 5) de limão e (6) de laranja.

As pequenas variações constatadas nas absorvâncias são atribuídas à baixa reprodutividade do mecanismo que libera o xarope nas máquinas de refrigerantes.

TABELA III. CONCENTRAÇÃO DE CAFEÍNA NOS REFRIGERANTES.

Refrigerante	Aliquota (ml)	Diluição	Concentração (μg Cafeína/ml)
1	50	-	15,54
2	50	1:3	134,4
3	50	1:1	68,88
4	250	-	0,227
5	100	-	2,31
6	200	-	0,315

CONCLUSÃO

A determinação espectrofotométrica da cafeína em diferen

tes amostras de refrigerantes obtidos no mercado de Santa Maria,RS, permitiu as seguintes conclusões:

- Dentre as seis marcas analisadas, os refrigerantes de guaranã e os de cola são os que apresentam maior concentração de cafeína; isto se deve ao fato de que tanto o guaranã como as sementes de cola apresentam cafeína em suas composições.

- Apesar do Brasil não possuir legislação específica sobre a concentração máxima permissível de cafeína em refrigerante, a análise evidenciou que mesmo os refrigerantes de maior teor tem valores comparáveis aos de outros países.

- O método espectrofotométrico no UV pode substituir com vantagem o método gravimétrico tradicional, ainda de largo emprego na determinação de cafeína em bebidas xântinas (chá, café, mate), por ser mais rápido, preciso e de boa exatidão.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. FUHNER, H., *Toxicologia Médica*. Editorial Científico Médico. Barcelona, Espanha, 1956.
2. MITCHELL, R.H., SCOTT, W.A., and WEST, P.R. *J. Chem. Educ.*, 51, 69 (1974).
3. VAN ATTA, E.R., *J. Chem. Educ.*, 56, 666 (1979).

Recebido em agosto, 1982; aceito em setembro, 1982.

