

DETERMINAÇÃO QUANTITATIVA DE CORANTES ARTIFICIAIS EM ALIMENTOS*

Mickiko Y. TAKAHASHI**
Helena Y. YABIKU**
Deise A.P. MARSIGLIA**

RIALA6/637

TAKAHASHI, M.Y.; YABIKU, H.Y. & MARSIGLIA, D.A.P. — Determinação quantitativa de corantes artificiais em alimentos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 48(1/2): 7-15, 1988.

RESUMO: Foi estudada a determinação quantitativa de corantes artificiais em 55 amostras de alimentos comprados no comércio da cidade de São Paulo: balas, pós para pudim, pós para refresco, pós para sobremesa de gelatina, iogurtes, sorvetes e xarope de groselha. A extração para a quantificação foi feita com metanol amoniacal para a maioria dos alimentos, sendo que em iogurtes e sorvetes foi usado o etanol amoniacal. Após a extração foi feita leitura espectrofotométrica na região do visível. O teor de corante foi calculado utilizando os valores de absorvidade de cada um. Em amostras contendo misturas de corantes (amarelo crepúsculo e tartrazina) que absorvem em comprimentos de onda próximos, foi estabelecida uma fórmula baseada na aditividade das absorbâncias para calcular o teor de corante. Os resultados indicam obediência aos padrões determinados pela legislação em vigor.

DESCRITORES: corantes artificiais em alimentos, determinação; alimentos, determinação de corantes artificiais em.

INTRODUÇÃO

Os corantes artificiais pertencem a uma das classes de aditivos permitidos para alimentos, cujo uso está regulamentado pela Tabela I do decreto 55.871 de 26/03/65¹. Segundo esse decreto, considera-se corante “a substância que confere ou intensifica a cor dos alimentos”.

Muitos alimentos industrializados, originalmente não têm cor; em outros, esta é destruída ou alterada durante o seu processamento havendo então a necessidade de se adicionar corante a fim de conferir a cor desejada ou de restabelecer a coloração perdida.

A principal finalidade da adição desses compostos é tornar os alimentos mais atrativos. Sob o ponto-de-vista nutricional, não acrescentam nada ao

alimento. Sob o ponto-de-vista toxicológico, vários estudos têm sido feitos para verificar os efeitos nocivos sobre o homem^{4,6}. Todos os corantes artificiais atualmente permitidos pela legislação brasileira são seguros para o consumo humano, e já possuem valor definitivo de Ingestão Diária Aceitável (IDA)⁵.

Através da portaria nº 2 de 28 de janeiro de 1987, da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos do Ministério da Saúde, foram retirados da Tabela I cinco corantes artificiais a respeito dos quais não se dispunha de informações suficientes para uma avaliação do grau de risco toxicológico². O Grupo de Peritos em Aditivos Alimentares da FAO/OMS não estabeleceu IDA para esses corantes.

Os corantes artificiais têm seu uso controlado. Nos alimentos constantes da Tabela I é permitido

* Realizado na Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais e Seção de Doces e Amiláceos do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

usar 0,01%, havendo uma exceção para os gelados comestíveis, nos quais é permitido usar 0,005%¹. Diante desses fatos, é importante controlar o seu uso, a fim de verificar em que níveis se apresentam nos alimentos, levando à necessidade do estabelecimento de uma metodologia adequada e acessível.

Considerando os alimentos tradicionalmente coloridos, como balas, pós para refresco, pós para pudim, pós para sobremesa de gelatina, iogurtes, sorvetes e xarope de groselha, de grande consumo principalmente por crianças, escolhemos esses alimentos para o estabelecimento de metodologia para análise quantitativa.

MATERIAL E MÉTODO

Foram analisadas as seguintes amostras: 5 balas de goma, 6 balas duras, 10 pós para refresco, 9 pós para pudim, 14 pós para sobremesa de gelatina, 3 iogurtes, 5 sorvetes e 3 xaropes de groselha, num total de 55 amostras.

Método

- a) *Identificação dos corantes artificiais* — a identificação foi feita conforme método constante do "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz"⁸, quando podemos verificar se a amostra contém um ou mais corantes.
- b) *Quantificação dos corantes artificiais* — para a quantificação dos corantes, é necessário fazer primeiramente a extração dos mesmos dos alimentos. Esta extração difere para cada tipo de alimento. O metanol amoniacal foi usado para a maioria dos alimentos⁷.

Aparelhos

Extrator de Soxhlet
Espectrofotômetro

Reagentes

Metanol com 5% de hidróxido de amônio
Etanol com 5% de hidróxido de amônio
Solução de acetato de amônio 0,02M e pH = 5,6

Procedimento

- a) *Balas de goma, balas duras, pós para pudim e pós para sobremesa de gelatina* — Pesar com precisão cerca de 7g de balas (previamente trituradas), 5g de pós para pudim ou 3g de pós para sobremesa de gelatina em um cartucho para extração em aparelho de Soxhlet. Extrair com metanol amoniacal durante 6 horas aproximada-

mente, ou até que a amostra no cartucho fique incolor. Transferir para um balão volumétrico de 100ml e completar o volume com metanol amoniacal. Centrifugar, se necessário. Ler em espectrofotômetro no(s) comprimento de onda do(s) corante(s) identificado(s), usando como branco a solução de metanol amoniacal.

- b) *Pós para refresco* — Estes alimentos contêm alto teor de açúcar. O corante é facilmente extraído com metanol amoniacal e o açúcar permanece insolúvel. Pesar com precisão cerca de 3g de amostra em um béquer de 200ml, adicionar 30ml de metanol amoniacal e agitar. Deixar decantar e transferir o líquido colorido para um balão volumétrico de 100ml. Repetir a extração com mais duas porções de 30ml de metanol amoniacal ou até que a amostra fique incolor. Completar o volume com a mesma solução. Centrifugar, se necessário. Ler em espectrofotômetro no(s) comprimento(s) de onda do(s) corante(s) identificados(s), usando como branco a solução de metanol amoniacal.
- c) *Sorvetes e iogurtes* — As amostras de sorvetes contêm espessantes que podem ser precipitados com etanol. O açúcar permanece insolúvel nesse solvente, facilitando a extração do corante. Pesar com precisão cerca de 10g de amostra em um béquer de 150ml, adicionar 30ml de etanol contendo 5% de hidróxido de amônio. Agitar e deixar em repouso em geladeira por 4 horas aproximadamente. Após a decantação do líquido colorido, filtrar em funil de Büchner, recolhendo o filtrado em um balão volumétrico de 50ml. Transferir o resíduo para o mesmo béquer e repetir a extração com mais 15ml de etanol amoniacal, até que a amostra fique incolor. Completar o volume. Se a solução ficar turva, colocar o balão em geladeira por 3 horas aproximadamente. Retirar, esperar estabilizar à temperatura ambiente e filtrar em papel de filtro. Ler em espectrofotômetro no(s) comprimento de onda do(s) corante(s) identificado(s), usando como branco, a solução de etanol amoniacal.
- d) *Xarope de groselha* — Pesar com precisão cerca de 5g de amostra e diluir a 100ml em balão volumétrico com solução de acetato de amônio 0,02M. Ler em espectrofotômetro no(s) comprimento de onda do(s) corante(s) identificado(s), usando como branco a solução de acetato de amônio.

Cálculos

- a) Se a amostra tiver um só corante, calcular o teor usando o valor de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ do respectivo corante, segundo a tabela 1.

TABELA 1

Características espectrofotométricas dos corantes artificiais

Corante	Comprimento de onda nm	E ^{1%} _{1cm}
Amarelo crepúsculo	481	564,1
Azul brilhante	630	1840,0
Azul indigotina	610	449,3
Bordeaux'S	519	436,0
Eritrozina	524	1130,0
Tartrazina	426	536,0
Vermelho sólido E	505	447,9
Vermelho 40	505	536,0
Ponceau 4 R	507	442,5

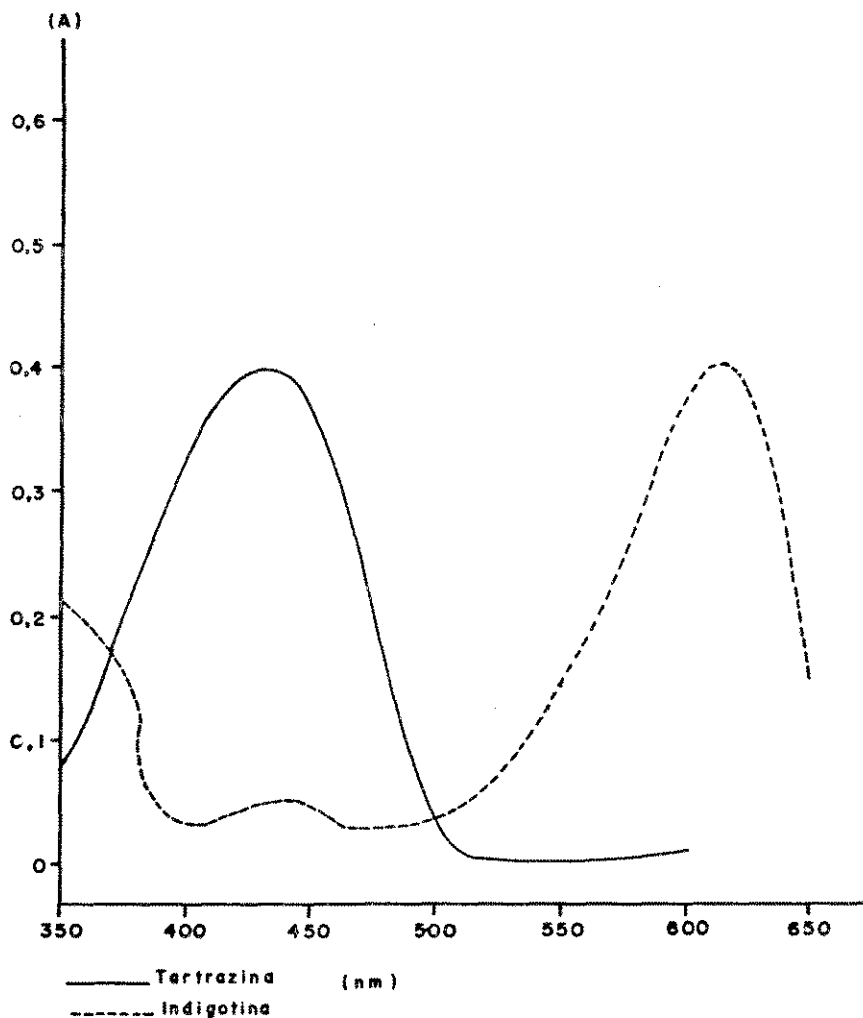


FIGURA 1 — Espectro de absorção dos corantes artificiais tartrazina e indigotina.

b) Se a amostra tiver dois corantes cujas absorções máximas são bem distantes entre si (fig.1), fazer as leituras nos dois comprimentos de onda respectivos, na mesma solução. Como os corantes absorvem em regiões distintas, a absorção de um não interfere na do outro. Calcular o teor de corante usando o valor de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ de cada corante.

c) Se a amostra tiver dois corantes cujas absorções máximas são bem próximas uma da outra (fig.2), fazer as leituras no comprimento de onda de cada corante, na mesma solução. Como as regiões de absorções máximas são bem próximas, a absorção de um dos corantes interfere na absorção do outro. Em amostras contendo tartrazina e amarelo crepúsculo, ao fazer a leitura a

426nm, na realidade estamos lendo a absorção da tartrazina e mais a absorção do amarelo crepúsculo; a 481nm, estamos lendo a absorção do amarelo crepúsculo e mais a absorção da tartrazina. O que ocorre é a aditividade das absorbâncias. Para a devida correção, estabelecemos valores de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ a 426nm e a 481nm com o padrão do corante tartrazina com 93,36% de pureza.

Com o padrão do corante amarelo crepúsculo com 90,29% de pureza, estabelecemos os valores de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ a 426nm e a 481nm, conforme demonstrando na tabela 2.

Substituindo esses valores de $E_{1\text{cm}}^{1\%}$ na equação de Lambert-Beer, ($A = abc$), a concentração do co-

TABELA 2

Corante	Comprimento de onda nm	$E_{1\text{cm}}^{1\%}$
Tartrazina	426	535
Tartrazina	481	170
Amarelo crepúsculo	426	221
Amarelo crepúsculo	481	592

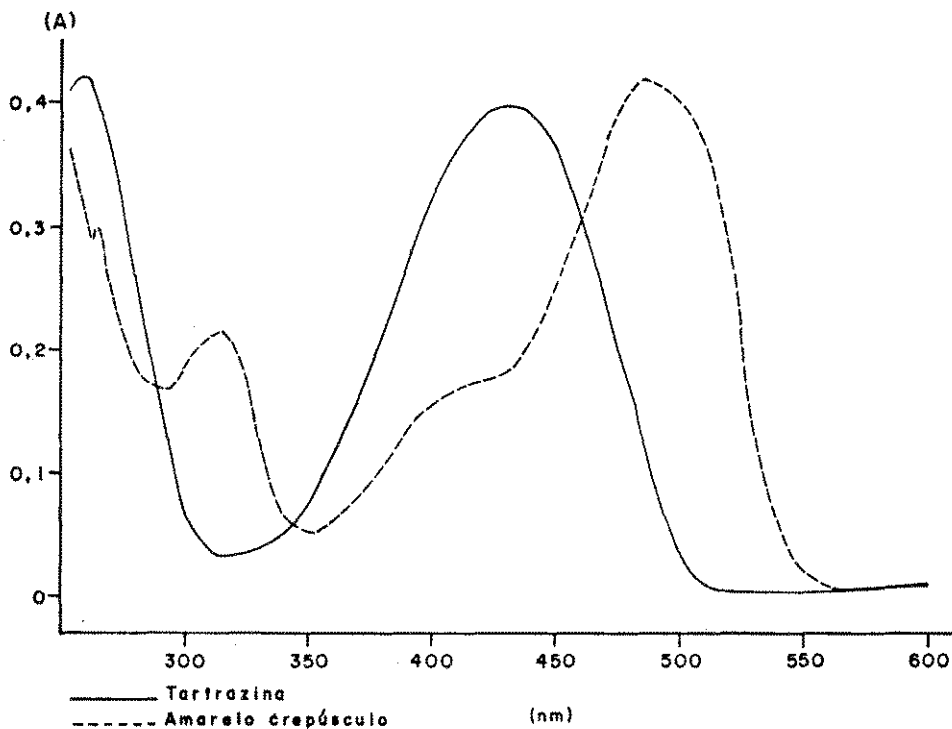


FIGURA 2 — Espectro de absorção dos corantes artificiais tartrazina e amarelo crepúsculo.

TABELA 3

Teores de corantes artificiais (g/100g)

Alimento	Sabor	Tartrazina	Amarelo crepúsculo	Bordeaux'S	Vermelho sólido E	Indigotina
Pós para pudim	Morango	—	—	0,004	—	—
	Caramelo	0,014	—	0,011	—	—
	Baunilha	0,013	0,003	—	—	—
	Morango	—	—	—	0,007	—
Pós para sobremesa de gelatina	Abacaxi	0,012	0,009	—	—	—
	Limão	0,012	0,003	—	—	—
	Uva	—	—	0,013	—	0,002
	Tutti-fruti	0,014	0,016	0,016	—	—
	Morango	—	0,041	0,056	—	—
	Morango	—	—	—	0,013	—
	Cereja	—	—	—	0,011	—
	Groselha	—	—	—	0,011	—
Uva	—	—	—	0,017	0,004	
Framboeza	—	—	—	0,003	—	
Balas duras	Morango	0,003	—	0,006	—	—
	Laranja	0,006	—	—	—	—
	Tangerina	—	0,002	—	—	—
	Limão	0,004	—	—	—	0,001
	Tutti-fruti	0,006	0,003	—	—	—
	Limão	0,014	—	—	—	—
	Morango	—	—	0,010	—	—
Laranja	0,006	0,008	—	—	—	
Pós para refresco	Guaraná	0,075	—	0,022	—	—
	Uva	—	—	—	0,046	0,050
	Laranja	0,036	0,017	—	—	—
	Maracujá	0,020	0,013	—	—	—
	Pêssego	0,005	0,005	—	—	—
	Morango	—	0,057	0,077	—	—

TABELA 4

Teores de corantes artificiais (g/100g)

Alimento	Sabor	Tartrazina	Vermelho sólido E	Eritrozina	Bordeaux'S
Balas de goma	Morango	—	—	0,003	—
	Tangerina	0,009	—	—	—
	Cereja	—	0,011	—	—
Sorvetes	Napolitano	—	0,002	—	—
	Morango	—	0,002	—	—
	Milho verde	0,006	—	—	—
	Morango	—	—	—	0,001
Iogurtes	Morango	—	0,001	—	—

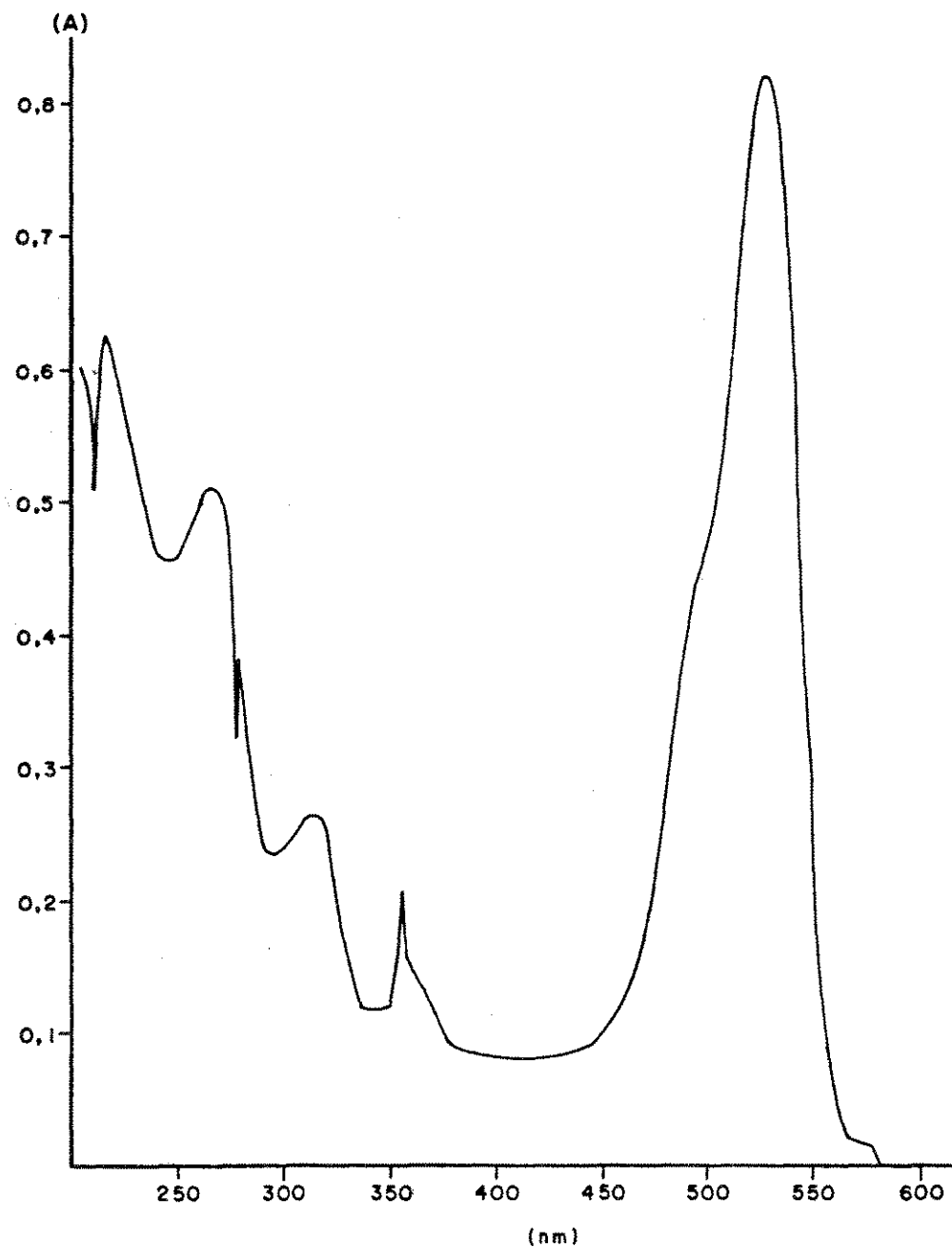


FIGURA 3 — Espectro de absorção do corante eritrozina em solução de acetato de amônio 0,02 M e pH = 5,6.

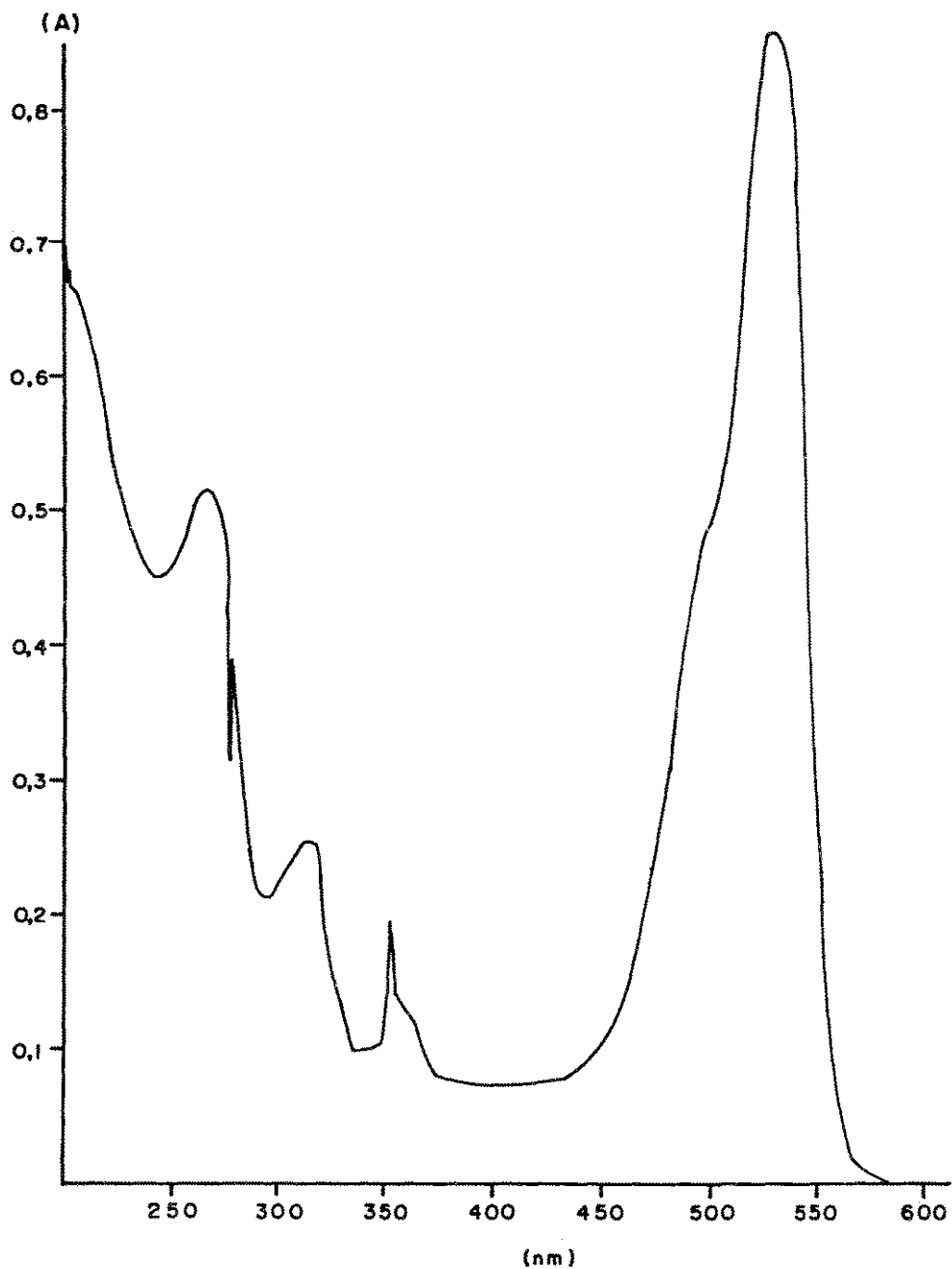


FIGURA 4 — Espectro de absorção do corante eritrozina em solução de metanol com 5% de hidróxido de amônio.

rante é obtida com a resolução do sistema de equação com duas incógnitas:

$A = abc$, sendo $b = 1$,

$$A_{426nm} = 535x + 221y$$

$$A_{481nm} = 170x + 592y$$

Resolvida esta equação temos:

$$x = \frac{2,67(A_{426}) - A_{481}}{1258}$$

$$y = \frac{A_{426} - 535x}{221}$$

onde: x = concentração do corante tartrazina
 y = concentração do corante amarelo crepúsculo

A_{426} = absorvância da solução a 426nm

A_{481} = absorvância da solução a 481nm

Os valores de $E_{1cm}^{1\%}$ da Tabela 2 são valores em solução de acetato de amônio 0,02M e pH = 5,6. Mudando o solvente para metanol amoniacal, não houve alteração da região de absorção máxima do corante. Isso é demonstrado nas figuras 3 e 4 onde constam os gráficos do corante eritrozina em solução de acetato de amônio 0,02M e em solução de metanol amoniacal, respectivamente.

RESULTADOS

A extração dos corantes para a quantificação utilizando metanol amoniacal foi muito eficiente. Para iogurtes e sorvetes, a extração com etanol amoniacal apresentou melhores resultados do que com metanol amoniacal.

Com a utilização da fórmula para o cálculo dos teores de corantes em uma mistura dos corantes amarelo crepúsculo e tartrazina, uma mistura bastante usada, o trabalho foi bastante simplificado, pois não é necessário separar os corantes para quantificá-los separadamente.

Nas tabelas 3 e 4 estão reunidos os teores médios dos corantes artificiais encontrados nos alimentos analisados. Em amostras de pós para refresco, pós para pudim, pós para sobremesa de gelatina e xarope de groselha, é preciso considerar o modo de usar constante da rotulagem, pois os limites máximos permitidos pela legislação em vigor, referem-se ao produto a ser consumido.

CONCLUSÃO

Os teores de corantes artificiais encontrados nas 55 amostras analisadas, de um modo geral, estão de acordo com a legislação vigente, o que indica que os alimentos coloridos estão sendo processados adequadamente.

Em relação à presença do corante vermelho sólido E, um dos corantes retirado da Tabela 1, é preciso esclarecer que este trabalho foi realizado antes de expirar o prazo para a proibição de sua adição nos alimentos.

RIALA6/637

TAKAHASHI, M.Y.; YABIKU, H.Y. & MARSIGLIA, D.A.P. — Quantitative determination of synthetic dyes in foods. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 48(1/2): 7-15, 1988.

ABSTRACT: Quantitative determination of synthetic food dyes have been studied in the following foods: candies, pudding powders, refreshment powders, gelatin dessert powders, yoghurts, ice-creams and currant syrups. A mixture of ethanol and ammonia was used to the extraction of dyes for their quantification in the majority of the foods. After extracted, dyes have been determined by visible spectrophotometry. It was fixed a formula to calculate amounts of dyes from the sum of absorbances in samples containing mixture of dyes (sunset yellow and tartrazine) with similar wave-length absorbance. Results have shown obedience to legislation.

DESCRIPTORS: dyes, synthetic, in foods, determination; foods, determination of synthetic dyes in.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Leis, decretos etc. — Resolução normativa nº 4/78 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 2 out. 1978. Seção I, p. 15944. Atualização das normas sobre gelados comestíveis pré embalados ou não...
2. BRASIL. Leis, decretos etc. — Portaria nº 2, de 28 de jan. de 1987, da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos do Ministério da Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 9 fev. 1987. Seção I, p. 2017. Exclui os corantes Amarelo ácido, etc. da Tabela I do Decreto 55.871/65.
3. BRASIL. Leis, decretos etc. — Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. *Diário Oficial*, Brasília, 9 de abr. 1965. Seção I, pt I, p. 3610. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962.
4. CLODE et alii — Long-term toxicity study of amarant in rats using animals exposed *in utero*. *Food Chem. Toxicol.* 25(12):937-946, 1987.
5. FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. — Food additives data system. Rome, FAO, 1984. p.43; 47; 60; 95; 109; 171; 172. (FAO Food and Nutrition Paper 30)
6. MAEKAWA et alii — Lack of carcinogenicity of Tartrazine (FD&C Yellow nº 5) in the F344 rats. *Food Chem. Toxicol.* 25(12):891-896, 1987.
7. PUTTEMANS et alii — High pressure liquid chromatographic determination of tartrazine in rice milk following ion-pair extraction with tri-N-octylamine. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 66:670-672, 1983.
8. SÃO PAULO. Inst. Adolfo Lutz — *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*, v.1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3ª ed. São Paulo, I.O.E., 1985. p.107-8.

Recebido para publicação em 3 de dezembro de 1987.

