

TEORES DE COBRE EM CAFÉ TORRADO E MOÍDO E EM CAFÉ BEBIDA *

Walkyria H. LARA **
Myrian de TOLEDO **
Mickiko Y. TAKAHASHI **

RIAL-A/412

LARA, W. H.; TOLEDO, M. & TAKAHASHI, M. Y. — Teores de cobre em café torrado e moído e em café bebida. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 35/36: 17-22, 1975/76.

RESUMO: Cem amostras de café torrado e moído (pó), de diferentes partes do Brasil, foram analisadas para determinação de cobre pelo método de espectrofotometria de absorção atômica. Foram analisados também os cafés bebida correspondentes.

Os resultados encontrados mostraram um valor médio de 17,26 p.p.m. de cobre para os pós e de 1,19 p.p.m. para os cafés bebida. Como o café bebida foi preparado de modo a representar uma diluição de 1:5 do pó correspondente, os valores encontrados indicam uma extração de 34,49% do cobre existente nos pós.

5% das amostras de pó mostraram um nível abaixo de 10 p.p.m. de cobre. Nestes pós, quase todo o cobre foi extraído quando o café bebida foi obtido.

Não há correlação entre os valores de cobre obtidos no café bebida e os contidos no pó. Quando os cafés bebida foram preparados do mesmo modo (na diluição de 1:5), todos mostraram um nível de cobre de 1,0 p.p.m. \pm 0,26.

DESCRITORES: cobre, determinação em café torrado e moído; cobre, determinação em café bebida; café (torrado e moído), determinação de cobre; café (bebida), determinação de cobre; espectrofotometria de absorção atômica, determinação de cobre em café.

INTRODUÇÃO

Cobre é um constituinte de todos os tecidos vegetais e animais e é essencial ao

crescimento normal e à preservação da saúde. Participa no metabolismo de ferro, na síntese de hemoglobina e está associado à formação de clorofila. Na sua ausência

* Realizado na Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais e na Seção de Equipamentos Especializados do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, S. P.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

ou deficiência, podem se desenvolver alterações tais como a anemia secundária. Altas concentrações de cobre, entretanto, podem produzir efeitos tóxicos sobre plantas e animais. Quando ingerido em níveis moderados, o cobre não se acumula no organismo humano, sendo eliminado principalmente pelas fezes^{5, 7}.

A necessidade diária de uma pessoa adulta é da ordem de 2 mg de cobre⁴, sendo bastante variadas as fontes na alimentação que podem satisfazê-la (sucos de frutas, açúcares, óleos e gorduras)⁶.

A avaliação toxicológica de contaminantes de alimentos levou a Comissão do Codex Alimentarius a uma definição de "carga máxima diária aceitável", para vários contaminantes metálicos, entre os quais o cobre, representando essa carga o máximo aceitável para ser ingerido pelo homem, diariamente, sem acarretar problemas para a saúde. Para o cobre, esta "carga máxima diária aceitável" é da ordem de 0,5 mg/quilo peso corpóreo³.

O controle de doenças do cafeeiro trouxe paralelamente o uso intensivo e extensivo de fungicidas cúpricos (óxido de cobre, oxiclureto de cobre, hidróxido de cobre e sulfato de cobre) isolados ou associados a outros produtos. Numerosos trabalhos sobre o efeito desses fungicidas foram realizados sob o ponto de vista agrônomo assim como sobre seus efeitos sobre a qualidade dos grãos obtidos².

Para o consumidor de café (bebida), e do ponto de vista de padronização de alimentos, é de importância conhecer o teor de cobre no café usualmente consumido e se há relação entre esse teor e o teor existente no café torrado e moído (pó).

A fim de se conhecerem esses teores, foram analisadas, pelo método de espectrofotometria de absorção atômica para determinação de cobre, cem amostras de café torrado e moído procedentes de vários pontos do país e os cafés bebida correspondentes.

MATERIAL E MÉTODO

Material

Espectrofotômetro Perkin-Elmer, modelo 303, equipado com queimador de três fendas (three slot burner head) para acetileno e ar e registrador Hitachi-Perkin-Elmer, modelo 165.

Condições instrumentais

Comprimento de onda: 324,7 nm

Fenda: 4 (0,7 nm)

Fonte: lâmpada de cátodo oco de cobre

Corrente da lâmpada: 18 mA

Tipo de chama: ar-acetileno (tênue-azul)

Ácido clorídrico p.a

Água desmineralizada e bidestilada

Soluções padrão de cobre:

Soluções padrão contendo 1.000 p.p.m. de cobre *

Solução com 0,5; 1,0; 3,5 e 10,0 p.p.m., obtidas a partir da solução padrão por diluição com água.

Amostras

As amostras empregadas foram as colhidas no comércio e torrefações, pelo Serviço de Fiscalização das Agências do Instituto Brasileiro do Café, em diversos Estados da Federação, e remetidas à Seção do Café, do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, para análise fiscal.

Para obtenção do café bebida correspondente, foram seguidas as normas de diluição 1:5, em que 5 gramas de pó foram tratados com 25 ml de água fervente e filtrados em papel de filtro. A água utilizada foi água desmineralizada e bidestilada e o papel de filtro foi testado para conteúdo de cobre.

Procedimento

a) *Café torrado e moído (pó)*

Pesar 2 g de café numa cápsula de porcelana. Queimar inicialmente com chama

* Hartman-Leddon Co., Philadelphia, Pa., E.U.A.

baixa e depois incinerar na mufla a 500°C. Esfriar, adicionar 1 ml de ácido clorídrico a 20%, v/v, filtrar lavando a cápsula e o papel de filtro com 3 porções de 5 ml de água e completar o volume de 20 ml com água.

Fazer a leitura no espectrofotômetro, utilizando escala 1 e supressão de ruído 1. Usar branco obtido de 1 ml de ácido clorídrico a 20%, completado a 20 ml com água e curva de calibração feita com soluções padrão de cobre.

b) *Café (bebida)*

Pesar 5 g de café num béquer de 100 ml. Colocar 25 ml de água fervendo, agitar ligeiramente com bastão de vidro e em seguida filtrar. Fazer leitura diretamente com o filtrado, usando escala 3 ou 10, com supressão de ruído 2 ou 3, respectivamente. Usar um branco e curva de calibração nas condições acima descritas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos figuram na tabela 1:

TABELA 1

Teor de cobre em café torrado e moído (pó) e em café bebida mg/kg (p.p.m.)

(Continua)

AMOSTRA n.º	LOCALIDADE E SIGLA DO ESTADO	PÓ mg/kg	BEBIDA mg/kg
1	Guarapuava — PR	20	1,0
2	Cruzeiro do Oeste — PR	13	1,1
3	Apucarana — PR	18	1,0
4	União da Vitória — PR	18	1,1
5	Curitiba — PR	14	0,8
6	Laranjeiras do Sul — PR	17	1,4
7	Assis Chateaubriand — PR	19	1,3
8	Propriá — SE	15	1,3
9	Rio do Sul — SE	12	1,2
10	Palloca — SE	7	0,8
11	Laguna — SE	14	1,3
12	Santos — SP	16	1,3
13	Santos — SP	9	1,1
14	Santos — SP	22	1,4
15	Santos — SP	16	1,8
16	Peruíbe — SP	16	1,4
17	Itanhaém — SP	15	1,0
18	Itanhaém — SP	14	1,6
19	São Caetano do Sul — SP	15	1,3
20	São Paulo — SP	14	1,2
21	Crissiuma — SP	11	1,2
22	F. Westphalen — SP	16	1,6
23	Erexim (ou Erechim) — RS	16	1,0
24	Getúlio Vargas — RS	10	1,2
25	Cachoeiro do Itapemirim — ES	18	1,0
26	Alegre — ES	13	1,0
27	Viana — ES	17	2,0
28	Videira — SC	20	1,5
29	São José — SC	14	1,1
30	Fortaleza — CE	11	1,3
31	Fortaleza — CE	25	1,1
32	Fortaleza — CE	16	1,8
33	Formiga — MG	20	1,3
34	Itaúna — MG	18	0,9
35	Luz — MG	20	1,3
36	Pouso Alegre — MG	27	1,0
37	Cambuú — MG	29	0,9
38	Guaxupé — MG	24	1,4

(conclusão)

AMOSTRA n.º	LOCALIDADE E SIGLA DO ESTADO	PÓ mg/kg	BEBIDA mg/kg
39	Santa Rita do Sapucaí — MG	23	1,2
40	Passos — MG	23	1,0
41	Cristina — MG	17	0,8
42	Pecuti — MG	18	1,0
43	São Lourenço — MG	15	0,8
44	Caxambu — MG	15	1,0
45	Uberaba — MG	20	0,9
46	Teófilo Otoni — MG	12	0,5
47	Ponte Nova — MG	18	1,0
48	Juiz de Fora — MG	20	1,0
49	Mossoró — RN	22	1,1
50	Parelhas — RN	6	0,9
51	Caicó — RN	18	1,1
52	Cruzeta — RN	14	1,4
53	Patos — PB	18	1,0
54	Itabaiana — PB	22	1,1
55	Guaráira — PB	18	1,6
56	Solânea — PB	12	0,5
57	João Pessoa — PB	12	1,2
58	Souza — PB	20	1,0
59	Castro Alves — BA	6	0,9
60	Valença — BA	18	1,1
61	São Miguel dos Matos — BA	12	1,3
62	Salvador — BA	19	1,1
63	Manaus — AM	14	1,4
64	Manaus — AM	23	1,4
65	Manaus — AM	18	1,4
66	Itacotiara — AM	10	1,4
67	Taquara — RS	21	1,5
68	São Francisco de Paula — RS	22	1,2
69	Bom Jesus — RS	19	1,4
70	Porto Alegre — RS	24	1,4
71	São Borja — RS	30	1,8
72	Lagoa Vermelha — GO	7	1,0
73	Brasília — GO	22	1,2
74	Taquatinga — GO	14	1,0
75	Uriaçu — GO	16	1,5
76	São Manoel — GO	27	1,3
77	Pires do Rio — GO	12	1,2
78	Catalão — GO	14	1,3
79	Ipomés — GO	26	1,3
80	Anápolis — GO	10	1,1
81	Orizona — GO	22	1,7
82	Bela Vista — GO	11	1,5
83	Morrinhos — GO	17	1,0
84	Buriti Alegre — GO	14	1,0
85	São Simão — GO	16	0,9
86	Jussara — GO	27	1,3
87	Itaberaí — GO	20	1,0
88	Formosa — GO	20	1,1
89	Alvorada do Norte — GO	22	1,0
90	Luziânia — GO	20	1,4
91	Itaguaçu — GO	23	0,8
92	Salvador — BA	19	1,1
93	Rio Branco — AC	16	1,3
94	Rio Branco — AC	16	1,0
95	Nova Friburgo — RJ	19	1,1
96	Porciúncula — RJ	19	1,3
97	Anta — RJ	14	1,6
98	Petrópolis — RJ	19	1,3
99	Porto Velho — RJ	19	1,3
100	Maria da Graça — RJ	17	1,0

Os teores de cobre nos pós apresentaram um mínimo de 6 e um máximo de 30 p.p.m., sendo apenas 5% das amostras com valores abaixo de 10 p.p.m. Os teores de cobre nas bebidas correspondentes variaram de 0,9 a 1,2 p.p.m.

A tabela 2 reúne as médias e desvios padrão dos valores encontrados e os resultados, quando consideradas isoladamente as amostras com teores abaixo e acima de 10 p.p.m.

TABELA 2

Média e desvios padrão dos valores da tabela 1

Café torrado e moído (pó)		
N.º amostras	Média (mg/kg)	Desvio padrão
100	17,26	4,89
95	17,80	0,26
5	7,00	1,10

Café bebida		
N.º amostras	Média (mg/kg)	Desvio padrão
100	1,19	0,26
95	1,20	0,26
5	0,90	0,10

DISCUSSÃO

Uma correlação direta entre o teor de cobre no pó e no café bebida não é de se esperar, pois o café bebida representa uma extração parcial e nem todo o cobre existente nos pós está em forma solúvel.

Além disto, qualquer estudo comparativo deve levar em conta os fatores que interferem na extração ao se fazer o café bebida. O café bebida pode ser obtido por percolação ou por infusão, mas em ambos os processos devem ser levados em conta: o grau de torrefação, o grau de moagem e o tempo de contacto com a água.

Não há uma padronização de torrefação e moagem nos cafés torrados e moídos postos à venda, em nosso país. As amostras analisadas representam uma amostragem ao acaso em relação a essas diferenças.

Os resultados obtidos, entretanto, mostram que os teores de cobre nos cafés bebida estão todos muito próximos, mesmo quando provindos de pós com teores bem variados.

Assim, se considerarmos as amostras de pó, com teores acima de 10 p.p.m. de cobre, e os cafés bebida correspondentes, estes mostram uma extração do cobre existente no pó da ordem de 34,49%. Nos casos de cafés torrados e moídos com teores de cobre abaixo de 10 p.p.m., esse cálculo revela uma extração da ordem de 64,38%, sendo sempre o teor de cobre no café bebida da ordem de 1 p.p.m.

Podemos concluir que, independentemente do teor de cobre nos cafés torrados e moídos, e de outros fatores, desde que o processo de obtenção do café bebida seja na diluição de 1:5 e por percolação, o teor de cobre é da ordem de $1,0 \pm 0,26$ p.p.m.

Com este valor podemos calcular que uma pessoa adulta, pesando 70 quilos, ao tomar meio litro de café por dia, estará ingerindo 0,5 mg de cobre, o que representa apenas 1,6% do valor da carga máxima diária aceitável.

Na atual legislação brasileira, não há um valor específico para o teor de cobre em café bebida, mas sim para alimentos em geral, da ordem de 30 p.p.m. para alimentos sólidos e de 5 p.p.m. para alimentos líquidos¹. Mesmo os valores mais altos encontrados neste trabalho estão perfeitamente dentro destas especificações.

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Fernando C. Lopes, químico do Instituto Brasileiro do Café, São Paulo, e da Seção de Café do Instituto Adolfo Lutz pelo fornecimento das amostras e sugestões apresentadas.

RIAL-A/412

LARA, W. H.; TOLEDO, M. & TAKAHASHI, M. Y. — Copper contents in roasted and ground coffee and in coffee drink. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 35/36: 17-22, 1975/76.

SUMMARY: One hundred samples of roasted and ground coffee from different parts of Brazil were analysed to determine their copper contents by the atomic absorption spectrometric method. Coffee drinks obtained from the samples were also analysed.

The results indicated an average copper contents of 17.26 p.p.m. for the coffee powder samples and 1.19 p.p.m. for the coffee drinks. Since the coffee drinks were prepared at 1:5 dilution of the corresponding sample, those results indicate that 34.49% of the copper in the samples was extracted during the drink preparation.

In 5% of the samples copper contents was below 10 p.p.m. Nearly all the copper in these samples was extracted when the coffee drinks were prepared.

There was no relation between the copper contents in a sample and in the drink prepared from it. When obtained by 1:5 dilution, the copper contents of the drink was of 1.0 p.p.m. \pm 0.26.

DESCRIPTORS: copper in coffee (roasted and ground), determination; copper in coffee (drink), determination; coffee (roasted and ground), copper determination; coffee (drink), copper determination; atomic absorption spectrometry, in determination of copper in coffee.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Leis, decretos etc. — Decreto-lei n.º 55.871 de 28 de março de 1965. Modifica o Decreto n.º 50.040 de 24 de janeiro de 1961, referente a normas regulamentadoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto n.º 691, de 13 de março de 1962. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 abr., 1965.
2. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2.º, Poços de Caldas, 1974. Resumos dos trabalhos apresentados. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café, [1975].
3. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *List of maximum levels recommended for contaminants by the joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission*. First series. Roma, 1974. [CAC/FAL 2-1973]
4. MARTINDALE, W.H. — *Extra pharmacopoeia*. 24.ª ed. London, Pharmaceutical press, 1958. p. 473.
5. MONIER-WILLIAMS, G.W. — *Trace elements in food*. London, Chapman & Hall, 1949. p. 6.
6. *Ibid.* p. 30.
7. PIKE, E.R.; GRAHAM, L.C. & FOGDEN, M.W. — An appraisal of toxic metal residue in the soils of a disused sewage farm. *J. Ass. publ. Anal.*, 13: 1-42, 1975.

Recebido para publicação em 26 de junho de 1975.