

DETERMINAÇÃO QUANTITATIVA DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS PARA FRAUDAR O CAFÉ TORRADO E MOÍDO *

Fernando Cervalho LOPEZ**

RIALA6/552

LOPEZ, F.C. — Determinação quantitativa das principais substâncias utilizadas para fraudar o café torrado e moído. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 43(1/2):3-8, 1983.

RESUMO: É descrita uma série de métodos, elaborados na Seção do Café do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP, para identificação e determinação quantitativa das principais substâncias (açúcar, caramelo, cevada, milho, cascas de cacau e de soja), utilizadas para fraudar o café torrado e moído. São métodos simples e rápidos, posto que ao Serviço de Fiscalização local interessa a resposta da análise no mais curto espaço de tempo possível. É descrito, ainda, o aspecto das substâncias da fraude, num exame à lupa (aum. 20 x).

DESCRIPTORIOS: café (torrado e moído), determinação de substâncias adicionadas ao pó; café, detecção de fraudes.

INTRODUÇÃO

Os métodos que serão descritos foram elaborados visando o máximo de praticabilidade e rapidez na determinação das fraudes mais frequentes detectadas no café torrado e moído, sem grande preocupação com a precisão da quantidade de substância adicionada ao café, visto que, como é de se prever, os fraudadores não homogeneizam perfeitamente as suas misturas e a própria natureza do café não permite que um método único abranja, com precisão, todos os casos. O importante é que o analista dê ao julgador do laudo a informação do tipo de fraude, e uma idéia bem aproximada da quantidade de substância que foi adicionada ao café contido na amostra.

Em Botânica Sistemática, o café pertence ao gênero *Coffea*, família das Rubiáceas, com subdivisões em grupos: *Coffea arabica*, *C. liberica* etc. A *Coffea arabica*, com suas variedades (caterra, maragogipe, bourbon etc.), constituem quase a totalidade do café cultivado no Brasil. As composições dessas variedades, as ligas de café que são formadas para o consumo e as transformações que ocor-

rem no pó, conforme o grau de torrefação dos grãos, são fatores que tornam impossível a elaboração de um único método de análise abrangendo, com precisão, todos os casos de mistura de café com substâncias estranhas (fraudes). Para usar de rigor e precisão no resultado da análise, cada amostra exigiria um trabalho de pesquisa de duração imprévisível.

MATERIAL

O material de exame é constituído por amostra de café torrado e moído, colhidas pelo Serviço de Fiscalização do Instituto Brasileiro do Café, em todos os Estados da Federação, e pela Divisão de Alimentação Pública da Secretaria de Estado da Saúde, São Paulo, Brasil.

Devido à cor castanho-escura do café torrado e moído, as impurezas e as substâncias utilizadas nas fraudes, na grande maioria dos casos não são perceptíveis a olho desarmado. Para que se tornem visíveis, é necessário que a amostra receba um desengorduramento prévio feito com solvente orgânico de peso espe-

* Realizado na Seção do Café do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

cífico alto (clorofórmio) e secagem, seguido de exame à lupa (aumento 20 x). E neste exame que as fraudes são, primeiramente, suspeitadas e, posteriormente, confirmadas por reações químicas, exame histológico etc.

PREPARO DA AMOSTRA

Espalhe a amostra em cartolina e misture bem, com movimentos da periferia para o centro, com o auxílio de uma espátula. Divida em 4 partes, fazendo 2 cortes perpendiculares e misture 2 a 2 os quadrantes diametralmente opostos. Junte as 2 metades e misture novamente.

Tratamento com clorofórmio

Material

Vidro de relógio de 8 cm de diâmetro, cálice cônico de 75 ml, cilindro graduado de 100 ml, placa de Petri de 10 x 2 cm, papel-filtro qualitativo de 12,5 cm de diâmetro, tubo de ensaio de 24 x 2.

Reagente

Clorofórmio

Procedimento

Em vidro de relógio, pese 2 g da amostra homogeneizada. Em capela, transfira a amostra para um cálice cônico contendo 60 ml de clorofórmio. Com a extremidade de um bastão de vidro revolva, vagarosamente, a camada formada pelo pó de café, observando se há precipitação de sedimento. Em caso positivo, anote na tampa da placa de Petri, já marcada com o número da amostra. Em seguida, agite com bastão todo o conteúdo do cálice, deixando a mistura do pó de café e clorofórmio em contato, durante 20 minutos. Transfira a mistura para um funil com papel-filtro. Com o auxílio de um pincel, transfira, também, o pó de café aderente às paredes do cálice, após a evaporação espontânea do clorofórmio. Após filtração, transfira o papel-filtro com o pó de café para a placa de Petri e coloque em estufa a 50°C, durante 1 hora. Deixe esfriar e, com auxílio de espátula, retire o pó do papel para a placa e homogeneize-o.

A eliminação do pó fino (em tamis n.º 80 USBS*) da amostra desengordurada facilita muito no reconhecimento das fraudes.

Em alguns casos (do caramelo, por exemplo), o tratamento prévio da amostra é feito com água.

IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS NA FRAUDE

AÇÚCAR CRISTAL

No tratamento da amostra de café torrado e moído, com clorofórmio, a presença de açúcar

crystal é relevada pela formação de sedimento branco hialino. Para identificá-lo, efetue prova de solubilidade em água, de sabor, exame dos cristais em lupa (aumento 20 x), reação de Fiehe (inverter antes)².

Determinação quantitativa

Material

Vidro de relógio de 8 cm de diâmetro, cálice cônico de 75 ml, cilindro graduado de 100 ml, Kitasato de 500 ml com rolha atravessada por tubo de vidro em forma de sifão, pesa-filtro de 12 ml, lâmina de vidro de 76 x 26 mm.

Reagente

Clorofórmio

Procedimento

Em vidro de relógio, pese 2 g da amostra homogeneizada e use, inicialmente, a mesma técnica já descrita no "tratamento com clorofórmio", revolvendo com cuidado a camada de pó de café até não haver mais precipitação do sedimento. Por intermédio de um sifão de vidro, ligado em um Kitasato, retire, usando vácuo e papel-filtro, a camada de café sobrenadante e os grânulos aderentes às paredes. Decante a maior parte do clorofórmio do cálice, deixando aproximadamente 5 ml, tendo o cuidado de não arrastar o sedimento. Coloque o cálice na estufa a 50°C para evaporar o clorofórmio restante. Com o auxílio de um pincel, transfira o sedimento para um pesa-filtro previamente seco em estufa, esfriado em dessecador e pesado. Seque em estufa a 50°C durante uma hora. Deixe esfriar em dessecador e pese. Transfira o sedimento para lâmina, examine em lupa (aumento 20 x) e efetue as provas para a identificação do açúcar.

Cálculo

$$\frac{N \times 100}{P} = \text{açúcar cristal por cento}$$

N = n.º de g do sedimento

P = n.º de g da amostra

CARAMELO

O açúcar fundido e apurado além do ponto de bala, para adquirir a cor castanha semelhante a do café torrado, é, depois de frio e moído, muito usado para fraudar o café, em qualquer proporção.

No exame à lupa (20 x), nas misturas abaixo de 40%, o caramelo adicionado apresenta-se sob a forma de corpúsculos brilhantes, translúcidos e mais ou menos arredondados, que cedem à pressão feita com uma agulha (cabo de Kolle). Nas misturas acima de 40%, dentro do "prazo de validade" do café, o pó permanece solto mas, depois de mais

* United States Bureau of Standards.

alguns dias, dependendo do tipo de embalagem, o caramelo, por ser higroscópico, começa a melar, transformando o pó em bloco pastoso, duro.

Durante a torração, os açúcares naturais do café sofrem maior ou menor destruição, dependendo do grau e duração do calor usado. O mesmo acontece com o açúcar na fabricação do caramelo. Assim, os métodos usuais de dosagem levam a resultados errôneos.

Em determinações feitas em laboratório constatamos que, conforme a espécie, variedade, qualidade ou grau de torração do café, o extrato aquoso varia de 23 a 33%. Entretanto, na grande maioria dos casos, o extrato aquoso mais comum gira em torno de 30% e é por este motivo que usamos este valor nos nossos cálculos, visto que o extrato aquoso do café que serviu de base à mistura com a frande é sempre desconhecido.

Se tratarmos, com água quente e filtração, a amostra que revelou presença de caramelo, estamos retirando o caramelo e o extrato aquoso do café, e o resíduo (borra) resultante representará 70% do café que serviu de base à mistura. Restaurando a quantidade de café e subtraindo-a do peso da amostra seca, teremos o peso do caramelo.

A amostra a ser usada será a original que, nos cálculos, terá deduzida a umidade determinada em separado.

Determinação quantitativa da umidade

Material

Cápsula de níquel, fundo chato, de 90 mm de diâmetro e 12 mm de altura, munida de tampa com alça; areia tratada por solução a 20% v/v de ácido clorídrico a quente e, depois, lavada com água até reação neutra, e secada em estufa a 105°C; bastão de vidro, curto.

Procedimento

Pese a cápsula com 10 g de areia tratada e o bastão de vidro, previamente secos em estufa a 105°C e esfriados em dessecador. Adicione 2 g da amostra. Retire a tampa e coloque a cápsula na estufa a 105°C durante 8 horas, revolvendo a mistura ocasionalmente. Esfrie em dessecador, coloque a tampa e pese. Repita a operação por mais 2 horas ou até obter peso constante.

Cálculo

$$\frac{N \times 100}{P} = \text{porcentagem da umidade}$$

N = peso total inicial menos peso final
P = peso da amostra

Determinação quantitativa do caramelo

Material

Vidro de relógio de 8 cm de ϕ , bquer de 400 ml, filtro Buchner 10 cm boca, Kitasato de 1.000 ml, papel-filtro, tampa de placa de Petri de 10 cm de ϕ .

Procedimento

Em vidro de relógio, pese 5 g da amostra. Transfira para bquer de 400 ml e adicione 300 ml de água destilada. Deixe em repouso durante uma noite. Aqueça até ebulição, agitando com bastão, durante 10 minutos. Deixe em repouso durante 2 minutos e filtre o líquido sobrenadante em funil-buchner, a vácuo sem transferir o depósito. Adicione ao bquer 300 ml de água destilada, leve à ebulição durante 10 minutos, agite e transfira todo o conteúdo para o funil. Lave o resíduo no papel-filtro, com água quente até obter filtrado incolor. Com o auxílio da ponta de uma espátula, levante a beira do disco do papel-filtro e transfira-o para uma tampa de placa de Petri. Coloque na estufa a 105°C durante 2 horas. Esfrie em dessecador. Retire o resíduo do papel-filtro para a tampa da placa, raspando com espátula. Pese e deduza o peso da tampa.

Identifique o resíduo, no exame à lupa (20 x), e o caramelo, com solução de resorcina².

Cálculo

$$a) \frac{N \times 100}{70} = R$$

N = peso do resíduo

R = peso do café restaurado

$$b) \frac{(P - R) \times 100}{P} = \text{porcentagem de caramelo}$$

P = peso da amostra, deduzida a umidade

R = peso do café restaurado

CEVADA (*Hordeum vulgare*)

No exame à lupa (20 x), na mistura de café e cevada, ambos torrados e moídos, o endosperma da cevada é muito parecido com o do café, mas as cascas, devido ao formato oblongo do grão e sentido longitudinal das fibras, apresentam-se com o aspecto de ponta de lança ou como fragmentos retangulares, sempre com fibras aparentes. São bem diferentes das cascas do café, mas podem ser confundidas com as cascas do trigo (diferenciação pelo exame histológico).

Determinação quantitativa

Determinamos o extrato aquoso de várias amostras de cevada torrada e moída, e encontramos como resultado médio: 68% de extrato aquoso.

A determinação quantitativa da cevada torrada e moída em mistura com o café torrado e moído é baseada no fato de que o extrato aquoso da cevada é mais do que o dobro do extrato do café e, por cálculo, é possível estabelecer os extratos das misturas (tabela 1).

TABELA 1

Porcentagem de extrato aquoso das misturas de cevada com café

Café %	Cevada %	Extrato aquoso %
100	0	30,0
90	10	33,8
80	20	37,6
70	30	41,4
60	40	45,2
50	50	49,0
40	60	52,8
30	70	56,6
20	80	60,4
10	90	64,2
0	100	68,0

Com os dados acima, traçando uma curva com as coordenadas porcentagem de cevada versus extrato aquoso das misturas, teremos o resultado direto da amostra analisada, sem necessidade de interpolar.

pois, nesse ponto de torra, parte do amido está dextrinizada. As cascas do milho torrado e moído são finas, chatas, estriadas e de bordos retos.

Determinação quantitativa

Baseia-se no mesmo princípio usado para a cevada.

MILHO (*Zea mays*)

No exame à lupa (20 x), das misturas de milho torrado e moído com café torrado e moído, o milho, quando pouco torrado, apresenta-se como grânulos de cor amarelo-âmbar, translúcidos, que dão, com o lugol, reação azul-arroxeadada. Quando muito torrado, os grânulos apresentam-se de cor preta, brilho vítreo e, com o lugol, dão reação de cor castanha

Determinamos o extrato aquoso de várias amostras de milho torrado e moído e encontramos como resultado médio 71%. Por cálculo, podem ser estabelecidos os extratos aquosos das misturas de milho torrado e moído com café torrado e moído (tabela 2). Com os dados da tabela 2, traçar curva para evitar interpolação.

TABELA 2

Porcentagem de extrato aquoso das misturas de milho com café

Café %	Milho %	Extrato aquoso %
100	0	30,0
90	10	34,1
80	20	38,2
70	30	42,3
60	40	46,4
50	50	50,5
40	60	54,6
30	70	58,7
20	80	62,8
10	90	66,9
0	100	71,0

SOJA (*Glycine max*)

No exame à lupa (20 x), nas misturas de soja torrada e moída com café torrado e moído, o endosperma da soja apresenta grânulos de paredes retas e lisas. A soja diferencia-se do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) pelas cascas: neste, elas são lisas interna e externamente e, na soja, são lisas e brilhantes na parte interna e no lado externo, apresentam furos (depressões) semelhantes à casca de morango.

Determinação quantitativa

É feita por avaliação, por campo, no exame à lupa (20 x), depois de passar a amostra desengordurada em tamis n.º 80 USBS. Levam em consideração que o café torrado é bem mais friável que a soja torrada e, portanto, o pó fino que passa no tamis n.º 80, e que geralmente representa ao redor de 50% da amostra, é constituído quase que exclusivamente de café.

CACAU (*Theobroma cacao*), cascas

No exame à lupa (20 x), as cascas de cacau, em mistura com o café torrado e moído, apresentam 3 tipos diferentes que são fáceis de ser reconhecidos, mas difíceis de ser descritos. Assim, o analista precisa fazer suas próprias amostras para saber reconhecer as cascas de cacau nas amostras fiscais.

Determinação quantitativa

Pode ser feita: a) por avaliação, por campo, no exame à lupa (20 x). Para melhor visão, transferir a amostra desengordurada para tamis n.º 80 USBS e, na avaliação, levar em consideração a quantidade (ao redor de 50%) de pó fino que foi eliminada e que é constituída quase que exclusivamente de café; b) por adaptação do método usado na "Determinação do sedimento, cascas e paus no café torrado e moído"¹ às cascas de cacau.

Na investigação das fraudes, o analista precisará, antes de tudo, estar bem acostumado ao aspecto do café sob suas diferentes formas: cafés de baixa qualidade, cafés demasiadamente torrados ou com torração mal feita, moagem em moínho tradicional ou de rolos etc.

RESULTADOS

A principal causa de condenação das amostras fiscais de café torrado e moído foi a presença, no pó de café, de cascas e paus acima do limite permitido pela legislação pertinente, que é de 1,0%. Algumas amostras de café torrado e moído também foram condenadas por conterem substâncias estranhas, tais como milho, caramelo, cevada, em proporção que, às vezes, chegava a 95% e, pela mesma legislação, não é permitida qualquer quantidade dessas substâncias no pó de café. A seguir, damos uma tabela referente às amostras condenadas, durante o período de 1976 a 1980, aplicando-se os métodos anteriormente descritos.

TABELA 3

Amostras de café, torrado e moído, condenadas por apresentarem substâncias estranhas

Ano	N.º de amostras examinadas	Número de amostras condenadas pela presença de:							
		Caramelo	Caramelo e cevada	Caramelo e cascas de cacau	Cevada	Milho	Soja	Açúcar cristal	Cascas de cacau
1976	8.762	31	4	8	23	47	4	15	6
1977	9.127	43	5	0	31	39	1	9	3
1978	9.232	66	5	2	33	47	1	8	0
1979	6.360	31	3	2	7	24	2	0	0
1980	4.799	59	11	0	14	14	2	2	0

RIALA6/552

LOPEZ, F.C. — Quantitative determination of the substances more frequently employed in frauding ground roasted coffee. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 43(1/2): 3-8, 1983.

ABSTRACTS: Tests are described for identification and quantitative determination of substances such as sugar, caramel, barley, corn, cacao hulls, and soy bean which are commonly employed for frauding ground toasted coffee in Brazil. The appearance of the frauding substances under low-power (20x) microscopy is described as well as simple rapid procedures for their determination.

DESCRIPTORS: coffee (roasted and ground), frauds, detection of foreign matters.

LOPEZ, F.C. — Determinação quantitativa das principais substâncias utilizadas para fraudar o café torrado e moído. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 43(1/2):3-8, 1983.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo — *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. vol. 2: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 2.^a ed. São Paulo, 1976. p. 88, 130.

2. LOPEZ, F.C. — Determinação de sedimento, cascas e paus no café torrado e moído. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 34:29-34, 1974.

Recebido para publicação em 30 de janeiro de 1981.