

Validação de método para determinação de sedimentos em café torrado e moído

RESUMO

A análise de sedimentos do café torrado e moído faz parte dos procedimentos de controle da qualidade do produto. O objetivo desse trabalho foi validar um método de determinação de sedimentos em café torrado e moído baseada no princípio da decantação com o uso de solvente orgânico. Um conjunto de 30 amostras do produto foi fortificado em cinco níveis crescentes de sedimentos, 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% e 3% e analisado com duplicação por dois analistas, totalizando 120 resultados. Na avaliação da precisão em condições de repetibilidade e intermediária foi obtido índice de dispersão numa faixa adequada, abaixo de 20%, apropriada para uso. A exatidão e a precisão do método foram consideradas satisfatórias, tendo a incerteza abaixo de 15%, comprovando adequação do uso do método para análise de rotina na determinação de sedimentos em café torrado e moído.

PALAVRAS-CHAVE: café em pó, análise do café, impurezas do café, microscopia.

Jessica Almeida Correa

jessicaalmeidacorrea@yahoo.com.br
LANAGRO-MG/MAPA

Julio Cesar Freitas Santos

julio.cesar@embrapa.br
EMBRAPA Café, Brasília-DF, Brasil

Lumena Cunha Mendes

lumenacunha@yahoo.com.br
LANAGRO-MG/MAPA

Juarez Fabiano Alkmim Filho

juarez.filho@agricultura.gov.br
LANAGRO-MG/MAPA

Danilo Vicente Reis da Silva

dvicentereis@hotmail.com
IMA-MG

Leonardo Nonato de Jesus

leonar.dononato@hotmail.com
LANAGRO-MG/MAPA

Wagner Lutero Souza Dibai

wagnerdibai@yahoo.com.br
IMA-MG

INTRODUÇÃO

A adulteração do café torrado e moído é caracterizada pela presença de impurezas como cascas e paus, sedimentos de areia, terra e torrões, e matérias estranhas como milho, trigo e cevada, os quais são adicionados ao produto de forma intencional ou não (ASSAD et al., 2002; LOPEZ, 1983).

Para evolução da oferta de café com qualidade, incremento do consumo interno e aumento do volume de exportação, deve existir monitoramento constante das propriedades física, química e sensorial do produto (VEGRO et al., 2005). A realização de campanhas e de fiscalização da qualidade da produção e do produto contribui para inibir e evitar a adoção de práticas fraudulentas.

O envolvimento de todos os segmentos do agronegócio na implantação de programas de boas práticas agrícolas e realização frequente de avaliações regionais da qualidade do café (TAVARES et al., 2012; SCHOLZ et al., 2011), compõem iniciativas importantes que contribuem para a obtenção de um produto sanitariamente seguro e livre de adulteração.

Como uma das limitações destes programas de boas práticas, diz respeito às características do café torrado e moído que possui aspecto granuloso, textura oleosa e coloração escura, que contribuem para que as impurezas se tornem quase imperceptíveis, dificultando seu reconhecimento sem auxílio de aparelhos e métodos analíticos especiais (INMETRO, 1998).

A detecção de sedimentos é um indicativo da presença de areia, terra ou torrões que podem ser adicionados intencionalmente ou ser resultante da ausência de boas práticas, que favorece a contaminação do produto no campo e na indústria, comprometendo a sua qualidade e depreciando a sua valorização.

Na determinação de sedimentos no café torrado e moído, aplica-se método de mesmo princípio para detecção de impurezas, consistindo do processo de decantação do sedimento, preparação de lâminas e análise visual com auxílio do microscópio estereoscópico (AOAC, 1995; LOPEZ, 1974).

Instituições oficiais fiscalizadoras necessitam de métodos validados para viabilizar as análises de monitoramento contínuo do produto. A validação dos métodos analíticos confere confiabilidade a um método, um valor e um instrumento ou equipamento com suas indicações aceitas como corretas, quando devidamente aplicado de forma apropriada (LEITE, 1996).

Essa validação deve garantir que o método atenda às exigências técnicas e científicas das aplicações analíticas (BRASIL, 2003). Portanto este trabalho teve o objetivo de validar um método analítico para a detecção e quantificação de sedimentos em café torrado e moído, respaldando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nas atividades de fiscalização e avaliação da qualidade do café torrado e moído.

MATERIAL E METODOS

As análises para determinação dos sedimentos areia, terra e torrões em café torrado e moído, foram realizadas na unidade de microscopia do Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) situado em Pedro Leopoldo, MG. Um conjunto de 30

amostras de café torrado e moído foi analisado com duplicação por dois analistas, totalizando 120 determinações com os resultados em porcentagens de sedimentos.

As amostras originais sem fortificação foram submetidas ao método de Lopez (1974), constando nos resultados ausência de sedimentos. As fortificações das amostras ocorreram em cinco níveis de concentração do sedimento areia 0,4%; 0,8%; 1,2%; 1,6% e 3%. Os níveis foram definidos levando-se em conta o histórico de presença de sedimentos em amostras de café já analisadas nos laboratórios credenciados pelo MAPA, cujos índices da soma de sedimentos e impurezas ultrapassaram o nível máximo permitido de 1%.

O método a ser validado foi desenvolvido por Lopez (1974) para detecção e quantificação de sedimentos em café torrado e moído, o qual teve adaptação e detalhamento das etapas de preparação da amostra, decantação do sedimento, seleção microscópica e determinação do sedimento, procedendo-se em seguida com as etapas específicas do processo de validação.

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Se iniciou após a abertura da embalagem de 500 g de café torrado e moído, cuja massa do produto foi espalhada numa bandeja retangular de alumínio para a homogeneização, movimentada por uma espátula no sentido da periferia para o centro da bandeja. Depois a massa foi dividida em quatro partes iguais com dois cortes perpendiculares e misturado dois a dois os quadrantes diametralmente opostos. Em seguida, foi retirada dessa massa uma amostra pesando 2,0 g em balança analítica de precisão, sendo colocada numa placa de Petri e anotada no formulário de análise como massa da amostra (mA).

DECANTAÇÃO DO SEDIMENTO

Ocorreu na capela de exaustão, após inicialmente se ter colocado 60 a 80 mL do clorofórmio p.a. num béquer identificado de 250 ml. Em seguida com um bastão de vidro, removeu-se a amostra de café da placa de Petri para o béquer, misturando-a ao solvente. Com o mesmo bastão de vidro agitou-se suavemente a camada de café sobrenadante até a precipitação total do sedimento. Com a utilização de um sifão de vidro ligado a um Kitasato retirou-se com o vácuo, a camada de café sobrenadante e as partículas aderentes às paredes, deixando aproximadamente 5 ml de clorofórmio acima do sedimento. Durante este processo tomou-se o cuidado de não se arrastar o sedimento. Posteriormente lavou-se o sedimento com clorofórmio para eliminação de possíveis grânulos de café.

SELEÇÃO MICROSCÓPICA

Após a decantação total do sedimento foi realizada a secagem, colocando o béquer com o sedimento decantado em estufa na temperatura aproximada de 50 °C para a evaporação do restante do clorofórmio. Em seguida, foi retirada a porção de sedimento do béquer e levada ao microscópio estereoscópico para retirada de eventuais grânulos de café e realização da segregação da fração de sedimentos.

DETERMINAÇÃO DO SEDIMENTO

Iniciou-se transferindo o sedimento do microscópio estereoscópico com uso de um pincel para uma placa de Petri de massa conhecida (mP em grama), para em seguida foi colocada em estufa a 105 °C por 30 minutos e posteriormente esfriada em dessecador por 30 minutos. Depois a placa de Petri com sedimento foi pesada e sua massa (mPS em grama) registrada no formulário. Em seguida, calculou-se a diferença da massa da placa de Petri com sedimentos menos massa da placa de Petri vazia (mPS – mP) que equivaleu a massa do sedimento (mS em grama) presente na amostra, ou seja, seguindo o mesmo cálculo da expressão (mS = mPS – mP), cujos valores foram anotados no respectivo formulário de resultado da análise. Em seguida se fez o cálculo de determinação do sedimento através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ de sedimento} = 100 \times mS / mA$$

Onde: mA = massa da amostra (g); mS = massa do sedimento (g)

PROCESSO DE VALIDAÇÃO

Para se proceder a validação do método foram avaliados os parâmetros de precisão sob condições de repetibilidade, precisão sob condições intermediária, seletividade dos sedimentos, exatidão das análises e incerteza da medição.

Os coeficientes de variação e desvio padrão dos resultados foram calculados em cinco grupos de concentração do sedimento areia 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% e 3%. As recuperações foram calculadas percentualmente em relação ao total de sedimentos presente na amostra. A incerteza de medição foi determinada a partir de uma metodologia simplificada sendo uma composição da estratégia de “Bottom-up” com “Top-Down” (EURACHEM GUIDE, 2014).

A incerteza de medição se constitui num parâmetro associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores, atribuídos a um mensurando (EURACHEM/CITAC, 2012). Como principais fontes de incerteza para o método, evidenciou-se a incerteza relativa à balança e a própria repetibilidade. A precisão como o grau de concordância entre indicações ou valores medidos é obtida por medições repetidas, no mesmo objeto ou em objetos similares, em condições especificadas (INMETRO, 2009).

Para determinação da precisão do método sob condições de repetibilidade, os analistas replicaram a análise de cada amostra. O índice de precisão foi expresso em desvio padrão relativo e coeficiente de variação. Para métodos empregados em determinações em nível de traços são aceitáveis valores de desvio padrão relativo até 20% e para métodos microscópicos o desvio padrão pode apresentar uma variabilidade de 20 a 25% (CODEX ALIMENTARIUS, 2005; INMETRO, 2010).

Na determinação da precisão sob condições intermediária, as amostras analisadas também foram divididas nas cinco concentrações: 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% e 3%. Esta estratificação foi necessária, pois a variabilidade dos resultados diminui significativamente à medida que se aumenta a concentração de

sedimentos na amostra (BRASIL, 2011). Torna-se importante, avaliar a precisão do método nas diferentes faixas para verificar se os desvios padrões obtidos estão dentro de uma faixa aceitável.

A avaliação da seletividade dos sedimentos durante as análises do café torrado e moído foi averiguada por um supervisor com experiência na histologia do café e de seus principais contaminantes (BARBIERI *et al.*, 2001). Assim visualizou-se a habilidade do analista em identificar e segregar corretamente os constituintes orgânicos e inorgânicos presentes nas amostras, confirmando a seletividade para os sedimentos presentes antes de sua pesagem. Caso ainda estivesse café agregado à fração do sedimento, procedeu-se sua retirada para que apenas a fração mineral fosse quantificada.

A exatidão é o grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando (INMETRO, 2009). Na indisponibilidade de material de referência, a exatidão pode ser avaliada através dos ensaios de fortificação e recuperação geralmente expressa em porcentagem. Para a avaliação da exatidão das análises, foi realizado o cálculo da recuperação média, utilizando-se as mesmas faixas de concentração 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% e 3% para o conjunto de amostras.

A estimativa da incerteza da medição constou da incerteza expandida, que foi obtida a partir da incerteza combinada multiplicada pelo fator de abrangência *k*. A incerteza combinada foi calculada para cada concentração estudada, levando-se em conta a equação do mensurando e as principais fontes de incerteza encontradas, como a incerteza da balança e a incerteza associada à precisão do método de ensaio (EURACHEM GUIDE, 2014).

As fórmulas genéricas seguintes foram utilizadas para a determinação das incertezas neste trabalho de validação, as quais envolveram o cálculo da incerteza da balança, incerteza da precisão do método, incerteza combinada e incerteza expandida:

a) Incerteza da balança:
$$u_m = \sqrt{2\left(u_{Bal}^{Calib}\right)^2 + 2\left(u_{Bal}^{Rep}\right)^2}$$

Calib Bal: incerteza da calibração da balança.

Rep Bal: incerteza da repetibilidade da balança.

b) Incerteza da precisão do método: $u_{(precisão)} = S / \sqrt{n}$

c) Incerteza combinada: $u_c = \sqrt{u_m^2 + u_{precisão}^2}$

d) Incerteza expandida: $u_{ex} = k \times u_c$

Onde: u_m é a incerteza ligada à balança;

$u_{precisão}$ é a incerteza associada à precisão do método;

u_c é a incerteza combinada;

u_{ex} é a incerteza expandida;

k é o fator de abrangência.

Para obtenção de estimativa razoável da incerteza nos diferentes níveis de concentração de sedimentos, optou-se por dividir as amostras para o cálculo em faixas de concentração, estimando-se uma incerteza para cada faixa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação da precisão em condições de repetibilidade para os dois analistas e comparando os resultados nas cinco faixas de concentração dos sedimentos, observou-se que para o analista 1 o coeficiente de variação variou de 5,32 % nas concentrações de 0,8 e 3 % de sedimentos a 8,64 % na concentração de 1,2 % (Tabela 1). Para o analista 2 o coeficiente de variação variou de 3,25 % na concentração de 1,6 % do sedimento a 12,39 % na concentração de 1,2 % (Tabela 2).

Tabela 1 - Desvio padrão e coeficiente de variação em diversas concentrações de sedimentos do café torrado e moído analisadas pelo analista 1.

Concentração de Sedimentos (%)	Desvio Padrão	Média Geral	Coeficiente de Variação (%)
0,4	0,032574274	0,461	7,066003
0,8	0,045476734	0,853	5,328264
1,2	0,102984141	1,191	8,646863
1,6	0,101625210	1,675	6,067177
3,0	0,144830073	2,996	4,834115

Tabela 2 - Desvio padrão e coeficiente de variação em diversas concentrações de sedimentos do café torrado e moído analisadas pelo analista 2.

Concentração de Sedimentos (%)	Desvio Padrão	Média Geral	Coeficiente de Variação (%)
0,4	0,041470471	0,461	8,995764
0,8	0,042427389	0,853	4,970989
1,2	0,147566765	1,191	12,39016
1,6	0,054561281	1,675	3,25739
3,0	0,118122535	2,996	3,942675

Nestas condições de repetibilidade visualizou-se variação na precisão do método com a variação da concentração dos sedimentos, apesar de que a dispersão obtida foi considerada adequada ao ensaio em todas as concentrações com índice abaixo de 20%, demonstrando adequação do método. Isso é reforçado

pela afirmação de que para métodos microscópicos ou físico-químicos a referência é um desvio padrão maior que este, embora se considere ideal uma variabilidade de 20 a 25% (CODEX ALIMENTARIUS, 2005; INMETRO, 2010).

Na avaliação da precisão em condições de precisão intermediária pode-se observar que o coeficiente de variação variou de 7,5% na concentração de 3% de sedimentos a 15,7% na concentração de 1,2% (Tabela 3).

Tabela 3 - Desvio padrão e coeficiente de variação das análises de precisão intermediária do café torrado e moído em diversas concentrações de sedimentos.

Concentração de Sedimentos (%)	Desvio Padrão	Média Geral	Coeficiente de Variação (%)
0,4	0,067942418	0,461	14,73805
0,8	0,087173729	0,853	10,21368
1,2	0,186996818	1,191	15,70082
1,6	0,129217201	1,675	7,71446
3,0	0,224965501	2,996	7,508862

Apesar da dispersão em condições intermediária ter sido maior comparada à dispersão em condições de repetibilidade, os valores estão numa faixa abaixo de 20%, demonstrando adequação do método para ser utilizado nas análises de rotina. Apesar da inexistência de referências para o café que estabeleçam limites para precisão intermediária, se considera aceitáveis os desvios de reprodutibilidade abaixo de 40%, inclusive para métodos mais acurados como a cromatografia (BRASIL, 2011). Ainda, consideramos que o método além de envolver a gravimetria, ocorre na sequência à avaliação microscópica, contribuindo para que a dispersão seja pequena, já que nestes ensaios as possibilidades de variação são maiores.

Na determinação da seletividade dos sedimentos através da averiguação de um supervisor, verificou-se após a conferência do conjunto de amostras que o método foi seletivo, já que todos os materiais interferentes relativos aos sedimentos foram identificados e segregados adequadamente. Esta seletividade consiste em se determinar de forma acurada e específica os sedimentos, os quais são de interesse, levando em consideração a componente matriz (EURACHEM GUIDE, 2014). O método complementar da microscopia é considerado subjetivo, sendo a confiabilidade dos resultados pequena, dependendo inteiramente da experiência do analista, estando o mesmo susceptível a enganos (ASSAD *et al.*, 2002).

Na avaliação da exatidão das análises foi observado que no cálculo da recuperação média houve variação de 99,25% na concentração do sedimento de 1,2% e de 115,25% na concentração de 0,4% do sedimento (Tabela 4).

Tabela 4 - Recuperação média em diferentes concentrações de sedimentos na avaliação da exatidão das análises de café torrado e moído.

Concentração de Sedimentos (%)	Recuperação Média (%)
0,4	115,2500
0,8	106,6875
1,2	99,2500
1,6	104,6875
3,0	99,8666

Estes valores estão condizentes com a recuperação esperada em métodos quantitativos que gira em torno de 90 a 120%. O maior valor 115,25% de recuperação foi encontrado na concentração de 0,4% do sedimento, podendo ser explicado pelo fato de que, nas concentrações mais baixas as recuperações tendem a ter maior variabilidade. Entretanto, levando-se em conta que a metodologia possui fatores de variação que englobam a gravimetria e a microscopia, a mesma pode ser considerada adequada para utilização nas análises de rotina do café torrado e moído.

Na estimativa da incerteza da medição a divisão das amostras utilizadas para cálculo em faixas de concentração de sedimentos foi de suma importância, pelo fato de que a incerteza variou em função da concentração (Tabela 5).

Tabela 5 - Incertezas combinada (u_c), fator de abrangência (K) e incerteza expandida (u_{ex}) por concentração de sedimentos (%) na validação de método para análise do café torrado e moído.

Concentração de Sedimentos (%)	Incerteza Combinada (u_c)	Fator de Abrangência (k)	Incerteza Expandida (u_{ex})
0,4	0,013869	2,00	0,027738
0,8	0,017794	2,00	0,035589
1,2	0,038171	2,00	0,076341
1,6	0,026376	2,00	0,052753
3,0	0,045921	2,00	0,091842

Com as incertezas calculadas para cada faixa de concentração, se obteve uma equação para a predição da incerteza expandida em função do nível de concentração de sedimentos no café torrado e moído (Figura 1).

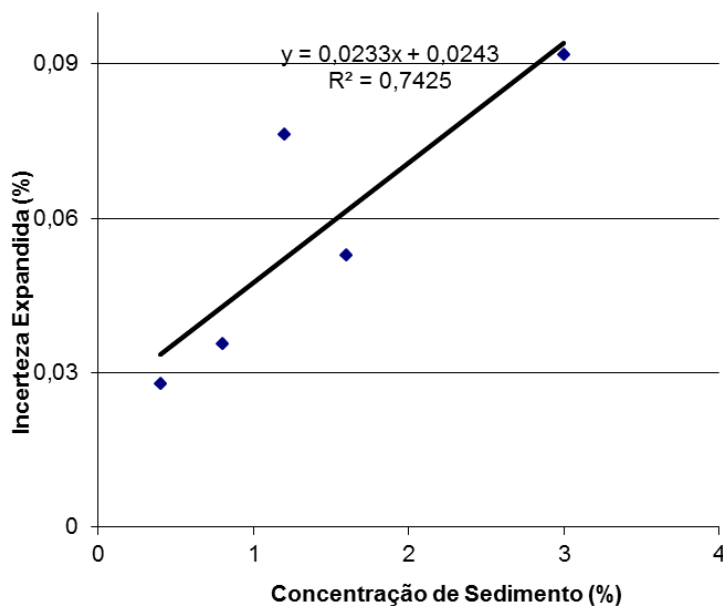


Figura 1 - Curva de regressão linear para estimativa da incerteza expandida ponto a ponto na validação de método para análise de sedimento em café torrado e moído.

A incerteza de medição variou conforme a faixa de concentração de impurezas, e como o valor de R2 obtido foi considerado baixo (0,7425), ele não revelou um ajuste aceitável do modelo. Conseqüentemente, a utilização na rotina da incerteza por faixas conforme a tabela 5 é mais recomendável. A incerteza do método permaneceu abaixo de 15% sendo adequada ao uso pretendido para aplicação do método nas análises de rotina. Este valor é condizente com os valores médios de incerteza obtidos em ensaios de gravimetria (ABNT/INMETRO, 2003).

CONCLUSÕES

O método validado apresenta exatidão e precisão satisfatórias, comprovando adequação para uso nas análises de rotina para determinação de sedimentos do café torrado e moído, atendendo o desempenho e a qualidade exigidos para fiscalização.

Validation of methods for determination of sediments in roasted and ground coffee

ABSTRACT

The analysis of roast and ground coffee sediment is part of product quality control procedures. The aim of this study was to validate a methodology for determining sediment in roasted and ground coffee based on the principle of sedimentation with the use of organic solvent. A set of 30 samples of product was fortified in five increasing levels of sediments, 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6% and 3% and analyzed in duplicate by two operators, totaling 120 results. In the evaluation of accuracy in repeatability and intermediate conditions dispersion index was obtained in a suitable range, below 20%, suitable for use. The accuracy and precision of the method were considered satisfactory, and the uncertainty below 15%, proving appropriateness of using the method for routine analysis in the determination of sediments in roasted and ground coffee.

KEY WORDS: powder coffee, coffee analysis, coffee impurities, microscopy.

REFERÊNCIAS

ABNT/INMETRO. Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). Terceira edição brasileira em língua portuguesa. Rio de Janeiro: ABNT, INMETRO, 2003.120 p.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) Official methods filth in ground coffees and coffee substitutes sub chapter 2, **Beverages and Beverage Materials**, 16 ed., v. 2, p. 98, 1995.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; CUNHA, S. A. R.; CORREA, T. B. S.; RODRIGUES, H. R. Identificação de impurezas e misturas em pó de café por meio de comportamento espectral e análise de imagens digitais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 211-216, 2002.

BARBIERI, M. K.; ATHIÉ, I.; PAULA, D. C.; CARDOZO, G. M. B. Q. Microbiologia em alimentos: identificação histológica e material estranho. 2 ed. Campinas: CIAL/ITAL, 2001. 151p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9 de 27 de junho de 2003. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1398>>. Acesso em 06/05/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Garantia da Qualidade Analítica/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária- Brasília: MAPA/ACS, 2011, 227p.

CODEX ALIMENTARIUS. Guidelines on good laboratory practice in residue analysis: CAC/GL 40-1993. v. 1. Roma: 2005, v.1, 36p.

EURACHEM GUIDE: The Fitness for Purpose of Analytical Methods – A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics, B. Magnusson and U. Örnemark (eds.), 2nd ed. 2014. ISBN 978-91-87461-59-0. Available from <http://www.eurachem.org>

EURACHEM/CITAC. Quantifyinf uncertainty in analytical measurement. 3ª Edition. 2012. 133p.

INMETRO. *Orientação sobre Validação de Métodos Analíticos*: DOQ-CGCRE-008. 3 rev. Rio de Janeiro: Fev 2010. 20 p.

INMETRO. *VIM – Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados*. 1 ed Brasileira. Rio de Janeiro: 2009. 78 p.

INMETRO. Relatório- Café torrado e moído. Disponível em:<<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/cafe.asp>>. 1998. Acesso em: 10 jan. 2012.

LEITE; F. Validação em análise química; Campinas-SP, Editora Átomo, p. 124, 1996.

LOPEZ, F. C. Determinação quantitativa das principais substâncias utilizadas para fraudar o café torrado e moído. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 43(1/2), p. 3-8, 1983.

LOPEZ, F. C. Determinação do sedimento, cascas e paus no café torrado e moído. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 34, p. 29-34, 1974.

SCHOLZ, M. B. dos S.; FIGUEIREDO, V. R. G. de; SILVA, J. V. N. da; KITZBERGER, C. S. G. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v.6, n.3, p.245-255, 2011.

TAVARES, K. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. Espectroscopia no infravermelho médio e análise sensorial aplicada à detecção de adulteração de café torrado por adição de cascas de café. **Química Nova**, São Paulo, v.35, n.6, p.1164-1168, 2012.

VEGRO, C. L. R.; PINO, F. A.; MORICOCCHI, L.; NOGUEIRA JUNIOR, S. Restrições à exportação de café torrado e moído. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.7, n.2, p.214-226, 2005.

Recebido: 29 dez. 2015.

Aprovado: 07 abr. 2016.

DOI: 10.3895/rebrapa.v7n2.3656

Como citar:

SANTOS, J. C. S. et al. Validação de método para determinação de sedimentos em café torrado e moído. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n.2, p. XX-XX, jan./abr. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Julio Cesar Freitas Santos

EMBRAPA Café, Parque Estação Biológica PqEB Avenida W3 Norte final Asa Norte - 70770-901 Brasília-DF, Brasil

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

