

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico do Instituto Agrônomico do Estado de São Paulo.*

Vol. 23

Campinas, janeiro de 1964

N.º 4

## OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE ARMAZENAMENTO DE CAFÉ BENEFICIADO, A GRANEL (1)

AYRTON RIGITANO, *engenheiro-agrônomo, Seção de Mecânica Agrícola*, ANDRÉ TOSELLO, *Divisão de Solos, Mecânica Agrícola e Tecnologia*, OCTACILIO FERREIRA DE SOUZA, *Seção de Mecânica Agrícola*, RUTH DOS S. GARRUTTI, *engenheiro-agrônomo, Seção de Tecnologia Agrícola*, e JOASSY P. N. JORGE, *licenciada em matemática, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomico*

### RESUMO

Após o beneficiamento, o café é comumente conservado em sacaria de anagem. Este sistema de armazenamento é dispendioso pela duração relativamente curta da sacaria e por exigir muita mão-de-obra para manuseio.

No presente trabalho, são relatadas observações preliminares sobre o armazenamento, a granel, do café beneficiado com diferentes teores de umidade.

Com material de café beneficiado, oriundo de cerejas não despulpadas, da variedade 'Mundo Novo', seco em terreiro, de peneiras 16 e 17, misturadas, foram formados sete lotes com teores de umidade variáveis entre 9,3 e 14,4%.

Os lotes foram colocados em recipientes cilíndricos de chapa vulcanizada, com 0,975 m de altura e 0,305 m de diâmetro. Três lotes foram conservados em ambiente hermético, outros três em ambiente não hermético e um, o testemunha, em saco de anagem.

Após vinte e dois meses, foram efetuadas observações sobre: aspecto do material, volume aparente e real, peso específico aparente e real, bem como determinações de umidade e de características organolépticas da bebida.

Pequenas foram as diferenças organolépticas entre os tratamentos. Todavia, equipe de degustadores classificou como melhores as amostras com 11 e 9% de umidade, conservadas em recipientes herméticos. O café desses tratamentos apresentou-se, quando da abertura dos recipientes, com a coloração verde-cana, sem manchas; não houve aumento de volume, sendo o peso específico aparente próximo do inicial.

### 1 — INTRODUÇÃO

O armazenamento de produtos agrícolas tem-se constituído, através dos tempos, em sério problema para os produtores e comerciantes, em geral. No que se refere ao café, o seu armazenamento nas proprie-

(1) Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Agronomia, realizado entre 30 de junho e 6 de julho de 1963, na Universidade Rural do Brasil, Rio de Janeiro. Recebido para publicação a 6 de dezembro de 1963.

dades agrícolas, quando ainda em casca (café em côco) ou pergaminho (cerejas despulpadas), é feito em tulhas. As grandes firmas comerciais, no planalto ou nos portos, armazenam o café beneficiado em sacaria de aniagem, até a comercialização.

Tal sistema, além de ocupar grandes áreas de armazéns, exige o emprêgo de sacaria de aniagem, relativamente cara e de pequena duração comercial, além de mão-de-obra para manuseio do produto ensacado, onerando ainda mais o custo da operação.

Com o objetivo de estudar a viabilidade de armazenamento do café beneficiado, a granel, foi levado a efeito êste ensaio preliminar, que compreende o armazenamento do café em recipientes metálicos herméticos e não herméticos e em saco de aniagem, com diferentes teores de umidade.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado para o ensaio foi café beneficiado, oriundo de café cereja não despulpado, da variedade 'Mundo Nôvo' sêco em terreiro. Utilizou-se sômente café das peneiras 16 e 17, para formação de um único lote, de onde foram retiradas amostras para a determinação da umidade, em estufa a 100-105°C.

Os recipientes empregados foram de chapa galvanizada, n.º 18, de forma cilíndrica, com fundos e tampas planos, do mesmo material, e dimensões de 0,975 m de altura e 0,305 m de diâmetro, o que corresponde à capacidade, aproximada, de 70 litros para cada recipiente.

O lote de café, inicial, foi dividido em sete partes, numeradas de 1 a 7, correspondentes ao número de tratamentos. As partes de números 1, 2 e 3, com teor de umidade em tôrno de 13,0%, foram utilizadas sem qualquer modificação; as de números 4 e 5 foram, antes, submetidas à secagem a baixa temperatura (45°C), durante 1 hora e 30 minutos, a fim de reduzir o teor de umidade a 11,0%; as de números 6 e 7 submetidas, também, à secagem durante 4 horas, tiveram reduzido o seu teor de umidade a 9,3%, aproximadamente. A secagem se processou no secador experimental «Proctor & Schwartz», instalado no Laboratório de Preparo, Preservação e Armazenamento de Produtos Agrícolas, da Seção de Mecânica Agrícola do Instituto Agrônômico.

O material, assim preparado, foi colocado nos recipientes metálicos. Para maior segurança dos recipientes herméticos, foi colocado papel adesivo e parafinado na borda das tampas. As tampas dos reci-

ipientes não herméticos possuíam um orifício de uma polegada de diâmetro, ao qual foi soldada tela metálica de 32 malhas por polegada. Detalhes sobre os tratamentos comparados são apresentados no quadro 1.

QUADRO 1. — Tratamentos do ensaio de armazenamento de café beneficiado, a granel

Lotes	Pêso inicial	Tratamentos	
		Teor de umidade inicial	Condições de armazenamento
	kg	%	
1 .....	60,0	14,4	Saco de aniagem
2 .....	52,4	13,4	Recipiente metálico hermético
3 .....	52,3	13,2	Recipiente metálico não hermético
4 .....	53,4	11,0	Recipiente metálico hermético
5 .....	54,3	10,5	Recipiente metálico não hermético
6 .....	53,4	9,3	Recipiente metálico hermético
7 .....	53,3	9,3	Recipiente metálico não hermético

O ensaio, instalado em uma das salas do Laboratório, iniciou-se em outubro de 1960. Durante o seu transcorrer, as variações de temperatura e de umidade relativa do ar ambiente foram registradas por um termoigrográfo registrador, semanal, marca «Fuess».

Após vinte e dois meses de armazenamento, em agosto de 1962, o material foi retirado dos recipientes. Na ocasião, foram anotadas as observações referentes ao seu aspecto e efetuadas as seguintes determinações em amostras de 1 litro, com repetições: volume aparente, volume real, pêso específico aparente e pêso específico real. A fim de estudar o fenômeno da migração da umidade quando o produto se encontra armazenado, a granel, procedeu-se à determinação da umidade, em estufa, no café das camadas superior, média e inferior dos recipientes metálicos.

Do material de cada tratamento, depois de devidamente homogeneizado, no homogeneizador «Boerner», foram retiradas amostras para testes no Laboratório de Análise Sensorial, e os resultados, analisados estatisticamente.

### 3 — RESULTADOS

As observações sobre o café de cada tratamento, anotadas por

ocasião da abertura dos recipientes, e os resultados médios das determinações efetuadas constam do quadro 2.

Os tratamentos 2 e 3, além de considerável aumento de volume aparente, a ponto de forçar a saída das tampas dos recipientes, sendo necessário recolá-las com papel adesivo, por mais de uma vez no transcorrer do ensaio, apresentaram aderência dos grãos entre si e nas paredes do recipiente, principalmente no tratamento 3 (figura 1).



FIGURA 1. — Detalhe que mostra o aumento de volume do café armazenado com 13% de umidade, em recipiente não hermético.

Com relação ao aspecto, verificou-se que somente nos tratamentos 4 e 6 o produto conservou boa aparência, boa côr e aroma agradável, característico de café.

Os resultados das determinações de bebida não revelaram diferenças significativas entre os tratamentos. Notou-se apenas leve preferência para os tratamentos 4 e 5. O tratamento 1, testemunha, apresentou a menor média de preferência.

Pelo quadro 2, observa-se, ainda, que nos tratamentos 4, 5, 6 e 7, em que o café foi armazenado com teor de umidade de 11,0% para

Quadro 2. — Determinações e anotações efetuadas no café beneficiado, armazenado a granel, por ocasião da abertura dos recipientes. Material após 22 meses de armazenamento

Lotes	Material original Peso espe- cífico	Peso específico		Volume		Teor de umidade em porcentagem		A s p e c t o
		Apte.	Real	Apte.	Real	Inicial	Final	
1	0,645*	0,624	0,974	1,000	640	14,4	10,0	Grãos descoloridos e esbranquiçados sem aroma característico.
2	0,660*	0,580 0,583 0,584	0,928 0,939 0,942	1,000 1,000 1,000	620 620 620	13,4 13,4 13,4	13,2 13,4 13,4	Grãos descoloridos e bem manchados. Aderentes entre si e nas paredes, até uma profundidade de 20 cm. Volume acima da borda do recipiente. Sem aroma.
3	0,660*	0,586 0,580 0,575	0,944 0,935 0,942	1,000 1,000 1,000	620 620 610	13,2 13,2 13,2	12,7 13,4 13,5	Grãos descoloridos e bastante manchados. Aderentes entre si e nas paredes, em todo o recipiente. Necessário recolocar a tampa durante o armazenamento devido ao aumento de volume verificado. Sem aroma e com muito mau aspecto.
4	0,682	0,681 0,684 0,682	1,043 1,068 1,065	1,000 1,000 1,000	650 650 640	11,0 11,0 11,0	10,1 10,2 10,2	Grãos, em geral, com bom aspecto. Aroma agradável, característico. Coloração verde-cana, com grãos manchados, nas bordas, na parte superior.
5	0,682	0,684 0,686 0,684	1,036 1,039 1,036	1,000 1,000 1,000	660 660 660	10,5 10,5 10,0	9,9 10,5 10,0	Grãos da parte superior descoloridos por igual, sem manchas; aroma agradável. Grãos aparentemente perfeitos, sem aumento de volume.
6	0,681	0,682 0,687 0,682	1,036 1,042 1,036	1,000 1,000 1,000	660 660 660	9,3 9,3 9,3	8,9 8,9 8,9	Grãos de coloração verde-cana, sem manchas, com aroma agradável característico. Grãos de tamanho normal, sem aumento de volume.
7	0,681	0,685 0,686 0,687	1,036 1,039 1,042	1,000 1,000 1,000	660 660 660	9,3 9,3 9,3	9,4 9,1 9,0	Grãos manchados, principalmente na parte superior do recipiente sem brilho. Aspecto regular e aroma acidificado. Grãos aparentemente sem aumento de volume.

\* Calculado com base em dados de ensaio de saturação ao ar, com parte do mesmo material.

menos, não houve variação no peso específico aparente, e, conseqüentemente, no volume aparente. Nos tratamentos 2 e 3, café armazenado com teor de umidade de 13,0% para mais, houve ponderável perda de peso específico aparente, superior a 10%, o que corresponde a aumento de volume aparente da mesma ordem. No tratamento 1, testemunha, em que o café permaneceu ensacado, a variação do peso específico aparente foi da ordem de 3% para menos, o que se explica pelo fato de o material ter a sua umidade reduzida de 14,4% para 10,0%, durante o ensaio.

#### 4 — CONCLUSÕES

*a* O armazenamento a granel, do café beneficiado, mostrou-se viável, desde que feito com teor de umidade de 11% para menos.

*b* O produto armazenado nas condições indicadas no item anterior, em ambiente hermético, permaneceu com bom aspecto e manteve o seu aroma agradável.

#### PRELIMINARY OBSERVATIONS ON GREEN COFFEE STORED IN BULK

##### SUMMARY

The present experimental work reports preliminary results on storing green coffee beans in bulk for a long period of time with different moisture contents and different storage conditions.

Seven lots of coffee beans were prepared according to the following humidities: — Lot I: 14.4% (original moisture); Lots II and III: 13.0%; lots IV and V: 11.0% and lots VI and VII: 9.3%. The lots IV, V, VI and VII were dried in an experimental dryer so as to reduce their moisture contents, as was established in the original plan. Each lot was placed in a tin-plate container of cylindrical form, 0.975 m of height by 0.305 m of diameter. Lots II, IV and VI were kept airtight, whereas lots III, V and VII were kept in containers not hermetically closed. Lot I, mentioned above as test lot with 14.4% of moisture content, was stored in a common burlap bag.

After a twenty-two months' period of storage, the containers were opened and data statistically analyzed. Highly significant results were found. In the preferential test, the panel members gave as the much better samples those having 11.0 and 9.0% of moisture content, both of them that had been kept airtight. The coffee beans of the three treatments showed a pale-green color, with no stains and no increase of the apparent volume. The apparent specific weight was very close to that of the initial phase and the smell still characteristic and pleasant.