

A INFLUÊNCIA DE GRÃOS PRETOS EM  
LIGAS COM CAFÉS DE BEBIDA MOLE<sup>1</sup>F.Pimentel Gomes<sup>2</sup>  
Vivaldo F.da Cruz<sup>2</sup>  
Antonio de Castilho<sup>3</sup>Aldir Alves Teixeira<sup>4</sup>  
Luiz S.de P.Pereira<sup>4</sup>

## RESUMO

Os autores estudam a influência de grãos pretos em ligas com cafés brasileiros de bebida Mole. Foram ensaiadas porcentagens crescentes de grãos pretos: 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 40 e 50%. Realizaram-se dois ensaios de degustação em blocos incompletos equilibrados, com  $t = 10$  tratamentos,  $k = 4$  parcelas por bloco,  $r = 6$  repetições,  $b = 15$  blocos,  $\lambda = 2$ . Cada parcela era formada por 3 xícaras de tipo padrão e foi provada por 3 degustadores, que davam sua opinião xícara por xícara. Os dados coletados são, pois, 1080, isto é, 540 para cada um dos dois ensaios. Mas cada ensaio tinha realmente apenas 60 parcelas, a cada uma das quais correspondia a média das 9 opiniões sobre ela emitidas (3 degustadores x 3 xícaras). As bases deste método experimental são as expostas em FAIRBANKS BARBOSA e outros (1962), com as modificações indicadas.

Os dois ensaios deram resultados bem concordantes, que levaram às seguintes conclusões:

- 1 - Os grãos pretos prejudicam sensivelmente a bebida, e seu efeito é aproximadamente linear.
- 2 - Porcentagens de grãos pretos de 10% para cima causam prejuízo sensível.
- 3 - A equação de regressão é

$$Y = 3,792 - 0,0379 X,$$

onde X é a porcentagem de grãos pretos e Y é o número de pontos correspondentes à bebida.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 7 de julho de 1967.

<sup>2</sup> Cadeira de Matemática e Estatística.

<sup>3</sup> Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

<sup>4</sup> Instituto Brasileiro do Café

## INTRODUÇÃO

Na Tabela Oficial Brasileira de Equivalência de Defeitos os grãos pretos são considerados defeitos capitais. No entanto, o seu efeito real na bebida do café até hoje está mal conhecido.

Este trabalho teve por finalidade estudar como os grãos pretos podem afetar a bebida do café, quando em liga com cafés de bebida Mole.

## REVISÃO DA LITERATURA

A bibliografia sobre a influência dos grãos pretos na bebida do café é muito escassa. CAMARGO e QUEIROZ TELLES (1953) já reconheciam, porém, a capacidade dos grãos pretos de deteriorarem a bebida do café, pois diziam: "a tabela de equivalência de defeitos tomou como base o defeito máximo encontrado numa amostra, quer pela cor, quer pelos prejuízos que acarreta à bebida, ou seja, o grão preto". Mais incisivos foram LAZZARINI e MORAES (1958) ao afirmarem que "a qualidade da bebida de uma amostra de café depende da proporção de grãos deteriorados e do grau de deterioração desses grãos".

Por sua vez, RAPOSO (1959) observa que "o preto, tanto da roça como do terreiro, é um dos defeitos mais graves do café: é o grão que pode ser considerado apodrecido e que, por isso mesmo, prejudica realmente a bebida do café, tornando-a a pior possível. É a bebida "Rio", que o paladar repele pelo seu mau gosto".

Finalmente, FAIRBANKS BARBOSA (1963) chama a atenção para o fato de o grão preto ser tomado como padrão, ou defeito capital, por ser o que mais afeta a qualidade do café e o mais difícil de ser evitado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitos dois ensaios (A e B) em blocos incompletos equilibrados, com  $t = 10$  tratamentos,  $r = 6$  repetições,  $k = 4$  parcelas por bloco,  $b = 15$  blocos,  $\lambda = 2$ . Cada experimento contou, pois, com 60 parcelas, cada uma das quais, constituída por 3 xícaras padrão de degustação, foi provada por 3 degustadores. Para cada parcela houve, pois, 9 resultados experimentais (3 xícaras x 3 degustadores): a análise estatística foi feita com as suas médias. Os tratamentos eram misturas de café Mole com porcentagens crescentes de grãos pretos, a saber: 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 40 e 50%.

Os experimentos foram realizados no posto de classificação do CETRECAFÉ, da Divisão de Assistência à Cafeicultura, do Instituto Brasileiro de Café, no mês de fevereiro de 1967.

Cada bloco era constituído por uma mesa de degustação, com 4 amostras (parcelas) do ensaio e uma de rotina.

A torração foi feita sempre pela mesma pessoa, até os grãos adquirirem cor achocolatada (torração americana). Após a torração, o café foi moído em moinhos especiais, com granulação apropriada (tamis de 14 fios por cm), denominada granulação média. Esta operação foi também realizada por uma única pessoa, para maior uniformidade de operação, com o cuidado, ainda de fazer cuidadosa limpeza do moinho após a passagem de cada amostra.

Cada amostra preparada tinha exatamente 50 g e era moída totalmente, para garantir a porcentagem exata de grãos pretos. Os degustadores ignoravam a procedência do café e qualquer detalhe do ensaio. Não podiam também comunicar-se entre si durante a prova de degustação.

Foram usados 9 degustadores para cada um dos dois ensaios, sendo 3 diferentes para cada grupo de 5 blocos.

O café Mole utilizado era um café despulpado, repetidamente degustado e confirmado nessa categoria, isento de defeitos, da safra 1966/67, de peneira 17, proveniente de Minas Gerais, da Cooperativa Regional dos Cafeicultores de Poços de Caldas. Os grãos pretos, cuidadosamente escolhidos, eram grãos totalmente deteriorados, provenientes de diversas regiões do Estado de São Paulo.

Os resultados da degustação de cada xícara foram reduzidos a valores numéricos, segundo a tabela de equivalência seguinte, proposta inicialmente por GARRUTI e CONAGIN (1961) e posteriormente adotada por FAIRBANKS BARBOSA e outros (1962).

Estritamente Mole .....	5
Mole .....	4
Apenas Mole .....	3
Duro .....	2
Riado .....	1
Rio .....	0

Quadro nº 1

Resultados numéricos do ensaio A.  
 Cada dado é média de 9 opiniões (3 degustadores x 3 xícaras).  
 Os números entre parênteses indicam as  
 porcentagens de grãos pretos.

Bloco	R e s u l t a d o s   O b t i d o s			
1	(0%) 3,67	(1%) 3,67	(2%) 3,67	(5%) 4,00
2	(0%) 4,00	(1%) 4,00	(10%) 3,67	(15%) 2,22
3	(0%) 3,33	(2%) 4,00	(20%) 2,67	(30%) 2,67
4	(0%) 3,33	(5%) 4,00	(40%) 2,67	(50%) 1,67
5	(0%) 4,00	(10%) 3,00	(20%) 2,00	(40%) 2,00
6	(0%) 4,00	(15%) 4,00	(30%) 1,67	(50%) 2,33
7	(1%) 3,00	(2%) 3,00	(15%) 3,33	(40%) 3,33
8	(1%) 4,00	(5%) 3,67	(20%) 2,67	(50%) 2,00
9	(1%) 4,00	(10%) 4,00	(30%) 2,33	(50%) 2,33
10	(1%) 2,67	(20%) 4,00	(30%) 2,67	(40%) 2,00
11	(2%) 4,00	(10%) 3,33	(40%) 2,67	(50%) 2,00
12	(2%) 4,00	(15%) 3,33	(20%) 4,00	(50%) 1,67
13	(2%) 4,00	(5%) 4,00	(10%) 3,44	(30%) 2,67
14	(5%) 3,00	(10%) 3,00	(15%) 3,00	(20%) 2,33
15	(5%) 4,00	(15%) 3,67	(30%) 2,00	(40%) 2,67

## Quadro nº 2

Resultados numéricos do ensaio B.  
Cada dado é média de 9 opiniões (3 degustadores x 3 xícaras).  
Os números entre parênteses indicam as  
porcentagens de grãos pretos.

Bloco	R e s u l t a d o s   O b t i d o s			
1	(0%) 2,67	(1%) 3,73	(2%) 3,56	(5%) 2,67
2	(0%) 4,11	(1%) 3,44	(10%) 2,00	(15%) 2,67
3	(0%) 3,73	(2%) 4,00	(20%) 3,33	(30%) 2,00
4	(0%) 4,33	(5%) 3,73	(40%) 2,67	(50%) 2,67
5	(0%) 4,33	(10%) 3,73	(20%) 3,00	(40%) 2,33
6	(0%) 4,33	(15%) 2,00	(30%) 3,67	(50%) 1,67
7	(1%) 3,33	(2%) 4,00	(15%) 4,00	(40%) 3,00
8	(1%) 3,67	(5%) 4,33	(20%) 2,33	(50%) 2,33
9	(1%) 3,33	(10%) 2,11	(30%) 2,67	(50%) 2,67
10	(1%) 3,39	(20%) 2,56	(30%) 1,67	(40%) 2,67
11	(2%) 4,67	(10%) 4,00	(40%) 2,00	(50%) 1,67
12	(2%) 3,44	(15%) 3,67	(20%) 2,33	(50%) 2,00
13	(2%) 4,00	(5%) 3,39	(10%) 3,11	(30%) 2,67
14	(5%) 4,00	(10%) 3,00	(15%) 2,67	(20%) 3,33
15	(5%) 4,33	(15%) 3,67	(30%) 2,33	(40%) 2,33

## RESULTADOS

Os resultados obtidos são os que constam dos Quadros 1 e 2, respectivamente para os ensaios A e B.

Foi feita preliminarmente a análise dos dados sem transformação, com os resultados indicados no Quadro nº 3.

Quadro nº 3Ensaio A

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos (não ajustados)	14	4,3352	0,3096	1,19
Regressão linear	1	19,0219	19,0219	73,19 **
Desvio de regressão	8	2,4448	0,3056	1,18
Resíduo	36	9,3573	0,2599	

Ensaio B

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos (não ajustados)	14	3,7431	0,2674	0,76
Regressão linear	1	20,7364	20,7364	58,94 **
Desvio de regressão	8	2,6244	0,3280	0,93
Resíduo	36	12,6667	0,3518	

A semelhança dos resultados dos dois ensaios é notável. Passamos a seguir ao estudo do quadrado médio referente aos blocos (ajustados) com os resultados expostos no Quadro nº 4.

Quadro nº 4Ensaio A

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos (ajustados)	14	3,3767	0,2412	0,93
Resíduo	36	9,3573	0,2599	

Ensaio B

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos (ajustados)	14	4,1785	0,2985	0,85
Resíduo	36	12,6667	0,3518	

Verifica-se que, em ambos os casos, não se evidenciou o efeito dos blocos. Podemos, pois, ignorá-los e estimar as variâncias residuais para cada tratamento, com os resultados dados no Quadro nº 5.

Quadro nº 5

Estimativa das variâncias residuais para cada tratamento

Tratamentos	V a r i â n c i a s	
	Ensaio A	Ensaio B
0% de preto	0,1084	0,4245
1% de preto	0,3397	0,0577
2% de preto	0,1628	0,7876
5% de preto	0,1628	0,3761
10% de preto	0,1518	0,6825
15% de preto	0,3749	0,6077
20% de preto	0,7297	0,2200
30% de preto	0,1782	0,4789
40% de preto	0,2513	0,1231
50% de preto	0,0871	0,2109

No caso presente não se evidencia, pois, a necessidade de transformação dos dados. Mantivemos, por isso, a análise dos dados originais.

Quadro nº 6

Análise conjunta dos dois ensaios

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Ensaio	1	0,0004	0,0004	0,00013
Blocos d. ensaios (não ajustados)	28	8,0783	8,0783	0,9640
Regressão Linear	1	39,7398	39,7398	118,3800 **
Desvios da regressão	8	2,8658	0,3582	1,0700
Interação trat.x ensaios	9	0,0730	0,0081	0,0200
Resíduo	72	24,1729	0,3357	

A equação de regressão para o ensaio A é:

$$Y = 3,776 - 0,0371 X ;$$

para o ensaio B obtém-se:

$$Y = 3,808 - 0,0388 X ;$$

para os dois ensaios conjuntamente se verifica ser:

$$Y = 3,792 - 0,0379 X$$

Conclui-se, pois, que cada acréscimo de 1% no teor de café preto da mistura acarreta uma queda de 0,0379 no valor do Y, em média dos dois ensaios.

Damos nos Quadros nºs 7 e 8 os valores observados e calculados, pelas equações de regressão, para os ensaios A e B, separada e conjuntamente.

DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise estatística dos dados obtidos fica comprovada de maneira indubitável a grave deterioração da bebida do café causada pelos grãos pretos. Disso já se suspeitava há muito, mas só agora temos comprovação experimental do fenômeno. Os dados do Quadro nº 7 são especialmente dignos de nota, pois demonstram uma queda progressiva de qualidade de bebi-

Quadro nº 7

Médias ajustadas e médias estimadas pela regressão linear para as misturas de café Mole, com porcentagens crescentes de grãos pretos

Porcentagem de café preto (X)	Médias Ajustadas		Médias estimadas pela regressão	
	Ensaio A	Ensaio B	Ensaio A	Ensaio B
0%	3,79	4,02	3,77	3,30
1%	3,51	3,75	3,74	3,77
2%	3,69	3,99	3,70	3,73
5%	3,63	3,83	3,59	3,61
10%	3,47	2,96	3,40	3,42
15%	3,28	3,10	3,22	3,22
20%	3,08	2,79	3,03	3,03
30%	2,18	2,50	2,66	2,64
40%	2,65	2,29	2,29	2,26
50%	1,85	2,12	1,92	1,87

Quadro nº 8

Médias ajustadas e medias estimadas pela regressão linear para as misturas de café Mole, com porcentagens crescentes de grãos pretos, nos ensaios A e B, conjuntamente

Porcentagem de café preto (X)	Médias Ajustadas (Y)	Médias estimadas pela regressão
0%	3,90	3,79
1%	3,63	3,75
2%	3,84	3,72
5%	3,83	3,60
10%	3,22	3,41
15%	3,20	3,22
20%	2,94	3,03
30%	2,34	2,65
40%	2,47	2,27
50%	1,93	1,90

da, que passa da nota 3,90 (Mole) correspondente a 0,0% de grãos pretos, a 3,22 (Apenas Mole), com 10%, 2,34 (Duro), com 30% e 1,98 (Duro) com 50% de grãos pretos. No entanto, mesmo esta porcentagem máxima de grãos pretos não levou a bebida a Riada ou Rio, mas apenas a Dura, o que parece contrariar a opinião de RAPOSO (1959). Nada nos assegura, porém, que os grãos pretos formem uma categoria homogênea: é possível que quando provenientes de diferentes cafês tenham características distintas. Os resultados agora apresentados, obtidos com grãos pretos de diferentes peneiras e de cafês de todo o Estado de São Paulo, representam, provavelmente, valores médios.

#### RESUMO E CONCLUSÕES

Os grãos pretos, quando em mistura com café Mole, prejudicam a sua bebida.

Os prejuízos causados à bebida do café Mole pelos grãos pretos, na escala de valores adotada neste trabalho, progredem de forma aproximadamente linear.

Teores de grãos pretos em 10% para cima trazem prejuízos sensíveis na qualidade da bebida.

A equação de regressão é

$$Y = 3,792 - 0,0379 X,$$

onde X é a porcentagem de grãos pretos e Y é o valor numérico correspondente à qualidade da bebida.

#### SUMMARY

The authors study the influence of black coffee beans in mixture with Brazilian coffee of soft taste. Increasing percentages of black beans were tried: 0, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 40 and 50%. Two experiments were carried out, in a balanced incomplete block design, with  $t = 10$  treatments,  $k = 4$  plots per block,  $r = 6$  replications,  $b = 15$  blocks,  $\lambda = 2$ . Each plot had 3 standard cups and was tasted by 3 tasters, who gave their opinion for each cup. Data thus collected are, therefore, 1080 in number, that is, 540 for each of the two trials. But each trial had indeed only 60 plots, to every plot corresponding the average of 9 opinions (3 tasters x 3 cups). The experimental technique was that established by FAIRBANKS BARBOSA and others (1962), with the changes indicated.

The experiments gave results in good agreement, which led to the following conclusions:

Black coffee beans injure coffee taste, and their effect is approximately linear.

Percentages of black beans from 10% upwards carry out a sensible injury to the tasting quality of coffee.

The regression equation is:

$$Y = 3.792 - 0.0379 X,$$

where X is the percentage of black coffee beans, and Y is the score corresponding to tasting categories.

#### LITERATURA CITADA

CAMARGO, Rogério de, e A. Queiroz Telles - 1953 O Café no Brasil - Sua Aclimação e Industrialização, 720 pp. Ministério de Agricultura, Rio de Janeiro.

GARRUTI, R.S. e A. Conagin - 1961 Escala de Valores para a Avaliação da Qualidade da Bebida do Café. Bragantia 18: 557-562.

FAIRBANKS BARBOSA, L., F. Pimentel Gomes, P. Parreira, H. Campos, A. de Castilho e A. A. Teixeira - 1962 Estudos Preliminares sobre a Prova de Xícara do Café, 38 pp. Secretaria da Agricultura, São Paulo.

FAIRBANKS BARBOSA, L. - 1963 A Meta da Boa Qualidade. 31 pp. + 13 quadros. Instituto Brasileiro do Café, Rio de Janeiro.

LAZZARINI, W. e F. R. P. MORAES - 1958 Influência dos Grãos Deteriorados (Tipo) Sobre a Qualidade da Bebida do Café. Bragantia 17: 109-118.

RAPOSO, H. - 1959 Café Fino e seu Preparo, 55 pp. Ministério de Agricultura, Rio de Janeiro.

