

A contribuição das cooperativas de cafeicultores na  
melhoria do tipo de café<sup>1</sup>

ANTONIO DE CASTILHO, LUIZ SÉRGIO P. PEREIRA<sup>2</sup>,  
F. PIMENTEL GOMES, ROBERTO S. MORAES,  
HUMBERTO DE CAMPOS<sup>3</sup>

**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**

---

1 — Trabalho feito com auxílio do Instituto Brasileiro de Café, recebido para publicação em 18-12-1965; 2 — Secção de Fiscalização e Classificação de Café da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo; 3 — Cadeira de Matemática e Estatística da E.S.A. Luiz de Queiroz.

## 1 — RESUMO

Este trabalho estuda estatisticamente dados sobre café rebeneficiado por cooperativas de cafeicultores do Estado de São Paulo. Seis cooperativas foram estudadas, com um total de 28ª partidas de café. Em cada partida se determinou a média ponderada do número de defeitos, antes e depois do rebeneficiamento. As raízes quadradas dos dados assim obtidos é que foram analisados.

Melhoria estatisticamente significativa do tipo do café foi comprovada em tôdas as cooperativas, com uma única exceção, referente à Cooperativa da Média Sorocabana, onde a diminuição do número de defeitos não atingiu o nível de significância. Esta exceção da Cooperativa da Média Sorocabana provàvelmente se deve às seguintes razões:

- a) Apenas 7 partidas de café foram beneficiadas.
- b) A Cooperativa, ainda nova, não dispunha ainda de equipamento completo.

Resultados excelentes foram obtidos, por exemplo, na Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Mogiana, onde a diferença observada foi significativa ao nível de 1% de probabilidade. As médias foram as seguintes:

Média das raízes quadradas dos números de defeitos antes do rebeneficiamento =  $7,81 \pm 0,21$ .

Média das raízes quadradas dos números de defeitos depois do rebeneficiamento =  $3,53 \pm 4,21$ .

Estas médias correspondem a 61 defeitos para o café antes do rebeneficiamento, e 12 depois dêle.

## 2 — INTRODUÇÃO

Pela Ordem de Serviço 21/62, do Instituto Brasileiro do Café, ficaram disciplinados os serviços de classificação de cafés de cooperativas para efeito de financiamento. Pelas normas então adotadas havia um *financiamento básico* para os cafés *a serem preparados* e um *financiamento complementar*, para os cafés *já preparados*. É interessante, pois, pesquisar qual o efeito que vem tendo o preparo de cafés nas cooperativas sobre o seu tipo, isto é, sobre o seu número de defeitos. As informações globais disponíveis já indicam efeito favorável dêsse preparo, como se vê pelos dados seguintes, que re-

sumem os dados colhidos, junto às Cooperativas, pela Seção de Fiscalização e Classificação de Café da Secretaria de Agricultura, do Estado de São Paulo, na safra de 1962/63.

#### *Café em Preparo*

Número de amostras:	3.367	
Sacas correspondentes:	758.472	
Bebida predominante: Mole ...	466.130 sacas:	61,45%
Tipo predominante: 3/4 ...	110.923 sacas:	14,59%
Até tipo 4: .....	321.364 sacas:	42,37%
Abaixo do tipo 4: .....	437.108 sacas:	57,63%

#### *Café Preparado*

Número de amostras:	3.347	
Sacas correspondentes:	173.080	
Bebida predominante: Mole ...	144.342 sacas:	32,96%
Tipo predominante: 3 ...	37.157 sacas:	50,09%
Até tipo 4: .....	168.295 sacas:	96,73%
Abaixo do tipo 4: .....	5.685 sacas:	3,27%

No presente trabalho o preparo dos cafés pelas cooperativas é examinado mais detalhadamente e submetido à análise estatística.

### 3 — ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram submetidos à análise dados estatísticos obtidos dos laudos de classificação, relativos a amostras coletadas nas cooperativas, saca por saca, por funcionários da Seção de Fiscalização e Classificação de Café. As cooperativas estudadas foram Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Mogiana (Ribeirão Prêto), Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Garça, Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de São Manuel, Cooperativa dos Cafeicultores da Média Sorocabana (Cândido Mota), Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Araraquense (São José do Rio Prêto) e Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Pinhal.

Para cada lote de café em preparo, foi tomado o número de defeitos correspondentes a sua classificação.

Por exemplo, para um lote de café classificado como tipo 5, foi tomado o valor 46.

No caso do café preparado, para os lotes em que saíram dois ou mais tipos, tomou-se uma média ponderada, considerando-se o número de defeitos e tomando-se como pêso o número de sacas.

Assim, no caso de um lote do qual saíram 246 sacas de café tipo 2/3 e 258 sacas de café tipo 3, a média ponderada calculada da maneira exposta seria:

$$\overset{\wedge}{m} = \frac{246 \times 8 + 258 \times 12}{246 + 258} = \frac{5064}{504} = 10,05.$$

Entretanto, como êsses dados são provenientes de contagens, e portanto, não seguem a distribuição normal, para a análise estatística foi feita uma transformação, extraíndo-se a raiz quadrada dos mesmos.

Desta maneira foram feitas diversas análises de variância correspondentes as Cooperativas, tomando-se como blocos os lotes, e como tratamentos, o café preparado e o café em preparo.

Obtiveram-se os seguintes resultados.

**I — Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Mogiana — Ribeirão Preto.**

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	43	223,7975	5,2045	1,34
Tratamentos	1	403,6470	403,6470	103,97**
Resíduo	43	166,9293	3,8820	
Total	87	794,3738		

Os dois asteriscos indicam significância ao nível de 1% de probabilidade.

Conclui-se que *há diferença significativa entre os tratamentos*, pois o valor F para tratamentos foi altamente significativo.

As médias, com êrro padrão de 0,21, foram:

$$\overset{\wedge}{m}_1 \text{ (preparado)} = 3,53 \pm 0,21,$$

$$\overset{\wedge}{m}_2 \text{ (em preparo)} = 7,81 \pm 0,21.$$

Essas médias correspondem a: 12 defeitos para café preparado; e 61 defeitos para café em preparo. Verifica-se, pois, que houve considerável redução do número de defeitos, através do trabalho da Cooperativa.

O coeficiente de variação foi de 34,74%.

### II — Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Garça.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	112	169,0665	1,5095	16,88**
Tratamentos	1	1,7242	1,7242	19,29**
Resíduo	112	10,0117	0,0894	
Total	225	180,8024		

Observa-se que há diferença significativa entre os tratamentos e também entre os blocos, pois em ambos os casos o valor de F foi altamente significativo.

As médias, com erro padrão de 0,028 foram:

$$\begin{aligned} \overset{\Delta}{m}_1 \text{ (preparado)} &= 3,64 \pm 0,028, \\ \overset{\Delta}{m}_2 \text{ (em preparo)} &= 3,81 \pm 0,028. \end{aligned}$$

Isto corresponde a 13 defeitos para o café preparado, e a 15 defeitos para o café em preparo.

### III — Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de São Manuel.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	72	454,4061	6,3112	1,14
Tratamentos	1	227,5503	227,5503	41,33**
Resíduo	72	396,4033	5,5056	
Total	145	1.078,3597		

Conclui-se que há diferença entre os tratamentos, pois o valor F para tratamentos foi altamente significativo.

As médias com erro padrão de 0,27 foram:

$$\begin{aligned} \overset{\Delta}{m}_1 \text{ (preparado)} &= 3,76 \pm 0,27, \\ \overset{\Delta}{m}_2 \text{ (em preparo)} &= 6,25 \pm 0,27, \end{aligned}$$

Ou seja, 14 defeitos para o Café preparado, e 39 defeitos para o Café em preparo.

O coeficiente de variação foi de 46,92%.

IV — Cooperativa dos Cafeicultores da Média Sorocabana — Cândido Mota.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	6	78,8058	13,1343	1,34
Tratamentos	1	50,6160	50,6160	5,19
Resíduo	6	58,5222	9,7537	
Total	13	187,9440		

Como F para *tratamento é não significativo*, conclui-se que os tratamentos não diferem significativamente entre si.

As médias, com erro padrão de 1,18 foram:

$$\begin{aligned} \overset{\wedge}{m}_1 \text{ (preparado)} &= 7,15 \pm 1,18 \\ \overset{\wedge}{m}_2 \text{ (em preparo)} &= 10,95 \pm 1,18 \end{aligned}$$

Ou seja, 51 defeitos para o café preparado e 120 defeitos para o café em preparo.

O coeficiente de variação foi de 14,50%.

V — Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Araraquarense — São José do Rio Preto.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	37	107,0499	2,8932	1,22
Tratamentos	1	86,5645	86,5645	36,55**
Resíduo	37	87,6345	2,3685	
Total	75	281,2489		

Conclui-se que *há diferença significativa entre os tratamentos*, pois também para esse caso, tivemos um valor altamente significativo para F de tratamento.

As médias, com erro padrão 0,18 foram:

$$\begin{aligned} \overset{\wedge}{m}_1 \text{ (preparado)} &= 3,94 \pm 0,18. \\ \overset{\wedge}{m}_2 \text{ (em preparo)} &= 6,07 \pm 0,18. \end{aligned}$$

Isto é, 16 defeitos para o café preparado e 37 defeitos para o café em preparo.

O coeficiente de variação foi de 30,77%

**V<sub>i</sub> — Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Pinhal.**

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Lotes	13	8,2952	0,6361	0,87
Tratamentos	1	5,0830	5,0830	6,41*
Resíduo	13	10,3001	0,7923	
Total	27	23,6783		

Observa-se que o valor de F do tratamento é significativo, donde se conclui que *há diferença significativa entre os tratamentos*.

As médias, com erro padrão de 0,24 foram:

$$\begin{aligned} \hat{m}_1 \text{ (preparado)} &= 2,64 \pm 0,24, \\ \hat{m}_2 \text{ (em preparo)} &= 3,50 \pm 0,24. \end{aligned}$$

Ou melhor, 7 defeitos para o café preparado e 12 defeitos para o café em preparo.

O coeficiente de variação foi de 14,50%.

#### 4 — DISCUSSÃO

Verificou-se nas Cooperativas de Ribeirão Preto, Garça, São Manuel e São José do Rio Preto uma melhoria altamente significativa, no tipo do café, enquanto que na Cooperativa de Pinhal a melhoria verificada foi significativa somente ao nível de 5% de probabilidade, isto devido provavelmente ao pequeno número de lotes de cafés tomados, isto é, 13. Essa melhoria do tipo, nas Cooperativas acima, pode ser proveniente dos seguintes fatores:

a) Os cooperados preferem preparar os lotes de cafés nos armazéns das Cooperativas.

b) Estas Cooperativas estão suficientemente aparelhadas para proceder ao preparo dos cafés de seus associados.

c) Algumas dessas Cooperativas já possuem vários anos

de experiência no setor de café, podendo desta forma prestar melhor assistência aos cafeicultores.

No entanto, no caso da Cooperativa dos Cafeicultores da Média Sorocabana, de Cândido Mota, notamos que a melhoria do tipo de café não foi significativa, apesar de ter havido uma redução no número de defeitos, de 120 para 51. Isto se deve pelo menos em parte ao pequeno número de lotes tomados, apenas 7, e como consequência seria mais difícil de comprovar a melhoria por ventura existente. Além disso, outros fatores podem ser levados em conta:

a) A Cooperativa funcionou nessa safra pela primeira vez;

b) A Cooperativa não possui ainda tôda a aparelhagem necessária para o preparo do café.

## 5 — CONCLUSÕES

Nas seguintes Cooperativas houve melhoria significativa para o tipo de café: Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Mogiana, Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Garça, Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de São Manoel, Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Araraquarense e Cooperativa dos Cafeicultores da Região de Pinhal.

Por outro lado, na Cooperativa da Média Sorocabana, a melhoria do tipo de café, embora observada, não foi comprovada estatisticamente.

## 6 — SUMMARY

This paper deals with the statistical analysis of data referring to raw coffee processed by cooperatives in the State of São Paulo, Brasil. Six cooperatives were studied, with a total 289 batches of coffee for all of them. For each batch the weighted average of defects was determined, before and after processing. The square roots of the data thus obtained were submitted to the technique of analysis of variance.

Significant improvement in coffee type was proved in all cases, with only one exception. The exception occurred for the "Cooperativa da Média Sorocabana", where observed improvement was not statistically significant, this being probably due to the following reasons:



- a) data of only 7 batches were available;
- b) the cooperative is new, and had not yet all the equipment needed.

Excellent results were obtained, for example, in the “Cooperativa dos Cafeicultores da Alta Mogiana”, where a difference significant at the 1% level of probability was observed, with the following means of square roots of defects and standard errors of the mean:

- \* Average number of defects before processing =  $7.81 \pm 0.21$ ,  
Average number of defects after processing =  $3.53 \pm 0.21$ .

This means that the average number of defects was lowered from approximately 61, before processing, to 12, after processing.

## 7 — BIBLIOGRAFIA

- PIMENTEL GOMES, F. — Curso de Estatística Experimental, 384 pp. + 15 tabelas, Piracicaba, 1963.
- PIMENTEL GOMES, F., Izaias R. Nogueira e Plínio Parreira — 1963 — A Classificação do Café por Defeitos — I — Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...