

PRECISÃO DOS DELINEAMENTOS TIPO *LATTICE* EM MILHO (1)

H. VAZ DE ARRUDA

Engenheiro agrônomo, Secção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

A Secção de Genética do Instituto Agronômico vem utilizando, desde 1939, os delineamentos em *lattice*, para os ensaios comparativos de híbridos de milho. Observou-se, pelas experiências analisadas, dos últimos anos (1950 e 1951), que êsse tipo de delineamento não se vinha mostrando eficiente em relação ao delineamento em blocos ao acaso, como era de se esperar. Resolveu-se, pois, fazer uma revisão das análises estatísticas, para determinar a eficiência do delineamento *lattice* em relação ao em blocos ao acaso. A apreciação dêsses resultados constitui o objetivo do presente trabalho.

2 - EXPERIÊNCIAS ANALISADAS

Foram analisadas 51 experiências, das quais 32 foram montadas na Estação Experimental Central de Campinas ; 12, na Estação Experimental de Ribeirão Preto e 7, na Estação Experimental de Pindorama, tôdas do Instituto Agronômico.

Para que se possa obter uma comparação entre os dois delineamentos, cada um dêles deveria ser arranjado no campo, de acôrdo com a forma mais eficiente de canteiro e da repetição. Essas formas são obtidas através dos ensaios em branco. Entretanto, no caso presente foram utilizados os mesmos canteiros e as mesmas repetições para a comparação entre os dois delineamentos.

Sem um conhecimento prévio da área experimental, os canteiros devem ser agrupados no delineamento em blocos ao acaso de maneira a dar uma forma mais compacta possível a cada repetição. Para o delineamento em *lattice*, além das repetições, os blocos devem também apresentar a forma mais compacta possível.

Nas experiências estudadas, os canteiros tinham uma ou duas linhas de 5,0 m, espaçadas de 1,2 m até o ano de 1947/48 e espaçadas de apenas 1,0 m, dêsse ano em diante. Entre plantas, o espaçamento foi sempre de 0,2 m.

Os canteiros foram dispostos um ao lado do outro, dentro de cada bloco e os blocos foram dispostos num sentido ortogonal ao dos canteiros, um

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião Latino-Americana de Fitogeneticistas e Fitoparasitologistas, realizada de 31 de março a 8 de abril de 1952, em São Paulo, Piracicaba e Campinas.

após outro, formando uma repetição. Para o caso de um *lattice* 7x7, com canteiros de 1 linha de 5,0 m, a distribuição no campo é a indicada na figura 1.

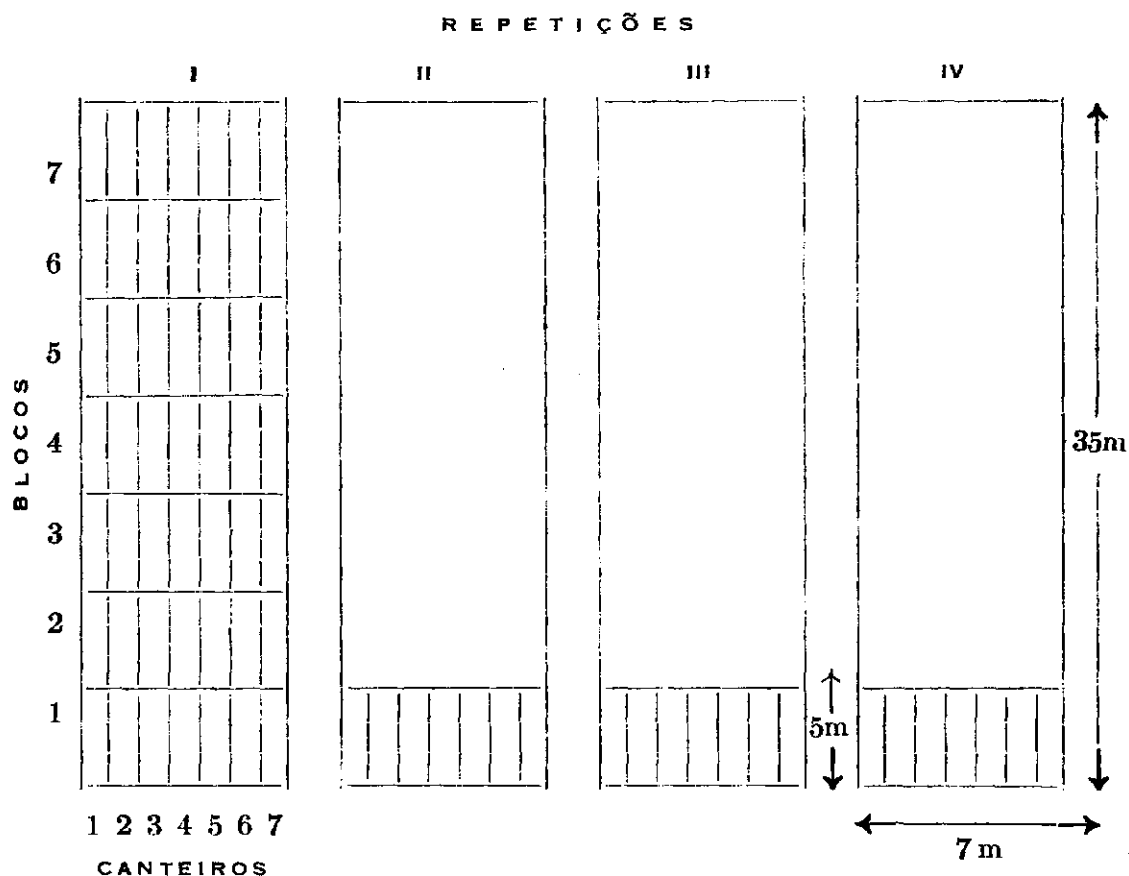


FIGURA 1.— Esquema de um ensaio com o delineamento em *lattice* 7 x 7 mostrando a distribuição dos blocos e canteiros no campo.

Essa forma de repetição deveria ser desvantajosa para um delineamento em blocos ao acaso, a não ser que se tivesse uma informação prévia de um gradiente no sentido das repetições. Os blocos possuem uma forma relativamente compacta. Constatou-se, porém, que, em geral, a forma da repetição foi ideal para experimento em blocos ao acaso, mostrando, o quadrado médio de repetição, significativo em 42 experiências das 51 estudadas. A escolha da posição dos blocos foi, portanto, acertada, embora não se tenha feito um ensaio em branco.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados no quadro 1 foram obtidos analisando-se as experiências de acôrdo com o método sugerido por Cochran e Cox (1).

Êsses resultados podem ser analisados sob dois pontos de vista, isto é, quanto à eficiência do delineamento tipo *lattice* em relação ao de blocos ao acaso e em relação à precisão das estimativas, medida pelo coeficiente de variação.

QUADRO 1.—Número de ensaios, eficiência média considerando-se blocos ao acaso = 100, e coeficiente de variação em percentagem, relativos a ensaios de diferentes delineamentos em *lattice*, instalados nas Estações Experimentais de Campinas, Ribeirão Preto e Pindorama

Tipo de <i>lattice</i>	Campinas			Ribeirão Preto			Pindorama		
	Número de ensaios	Eficiência	Coeficiente de variação	Número de ensaios	Eficiência	Coeficiente de variação	Número de ensaios	Eficiência	Coeficiente de variação
		<i>índice</i>	%		<i>índice</i>	%		<i>índice</i>	%
9x9.....	4	105,3	13,6	1	131,8	39,8	1	104,8	15,2
8x8.....	7	109,4	13,1	3	111,6	15,8	3	100,8	18,1
7x7.....	7	115,4	13,9	2	102,2	31,9	3	101,7	16,3
6x6.....	8	105,8	14,1	4	110,4	21,8	-----	-----	-----
5x5.....	6	103,3	13,9	2	102,8	25,7	-----	-----	-----
Méd. ponderadas	-----	108,2	13,7	-----	109,6	24,1	-----	101,7	16,8

3.1 - EFICIÊNCIA DO DELINEAMENTO EM *LATTICE*

Para expressar a eficiência dos delineamentos em *lattice*, tomou-se a eficiência dos blocos ao acaso como 100. Na segunda coluna do quadro 1 acham-se os dados referentes à eficiência média dos delineamentos em *lattice*, de acôrdo com o tipo e localidade. Nesse mesmo quadro é também dado o número de experiências analisadas.

Nota-se que o ganho, em eficiência do delineamento *lattice*, em relação ao de blocos ao acaso, foi relativamente pequeno, ou seja de 8,2% em Campinas, 9,6%, em Ribeirão Preto e apenas 1,7% em Pindorama.

3.2 - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

O valor do coeficiente de variação indica a precisão nas estimativas das médias das variedades e é representado pela fórmula :

$$\text{COEFICIENTE DE VARIAÇÃO} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

onde s é o desvio padrão do erro experimental e \bar{x} a média geral da experiência.

Na terceira coluna do quadro 1, são dadas as médias dos coeficientes de variação para as localidades e tipo de *lattice*. Pode-se notar que em Campinas as 32 experiências se mostraram mais precisas, com coeficiente de variação médio de 13,7%. Em Pindorama, esse coeficiente foi de 16,8%, baseado em 7 experiências e, em Ribeirão Preto, foi de 24,1%, baseado em

12 experiências. O fato de o coeficiente de variação médio para Ribeirão Preto mostrar-se mais alto que o observado para Campinas e Pindorama pode ser atribuído, em parte, ao "stand" mais variável nesse local, devido ao ataque de lagartas (1).

4 - CONCLUSÕES

Nas experiências analisadas, o delineamento em *lattice* mostrou apenas um pequeno aumento de eficiência em relação ao delineamento em blocos ao acaso. Esse reduzido aumento de eficiência pode ser explicado pela escolha acertada da posição das repetições no terreno, e pela utilização de canteiros pequenos, de 5 ou 10 m². Assim, a componente da variação entre repetições foi suficiente para controlar a heterogeneidade do solo, mostrando as experiências analisadas com blocos ao acaso, tão eficiente quanto os *lattices*.

Pode-se deduzir, também, que um conhecimento prévio da fertilidade da área experimental e posterior cuidado com a cultura, podem contribuir mais para a redução do erro experimental do que o uso de um delineamento complexo ao invés de outro mais simples.

RESUMO

O presente artigo estuda a eficiência do delineamento em *lattice* comparada à do delineamento em blocos ao acaso. Foram analisadas 51 experiências, das quais 32 foram instaladas na Estação Experimental Central de Campinas, 12, na Estação Experimental de Ribeirão Preto e 7 na Estação Experimental de Pindorama. Esse total de 51 experiências reúne as de competição de híbridos de milho nos anos de 1939/40 até 1950/51.

O delineamento em *lattice* mostrou-se pouco eficiente em relação ao em blocos ao acaso, dando um aumento de eficiência de 8,2% em Campinas, 9,6% em Ribeirão Preto e apenas 1,7% em Pindorama.

Pode-se atribuir esse fato à utilização de canteiros pequenos, de 5 ou 10 m² e também à acertada distribuição das repetições no terreno.

Foi feito, também, um estudo do coeficiente de variação, que veio mostrar que as experiências instaladas em Campinas e Pindorama foram mais precisas do que as instaladas em Ribeirão Preto.

SUMMARY

Lattice design for testing hybrid corn is being used since 1939 at the Genetics Department of the *Instituto Agronômico de Campinas*.

Preliminary observation from the comparative analysis of experiments carried out in 1950 and 1951 as lattice and randomized blocks indicated that only a small increase in efficiency was obtained by use of lattice analysis.

Presented here are the results of a larger number of comparisons of both types of analysis for 32 lattice experiments carried out at the Central Station of *Campinas*,

(1) Informações fornecidas pelo Eng.º Agr.º Glauco P. Viegas.

12 from *Ribeirão Preto* Station and 7 from *Pindorama* Station of this Institute. Both the efficiency of the lattice design and the precision of the experiments were calculated and the results are presented in table 1.

The results of these experiments analysed as a lattice in comparison with randomized blocks gave an average efficiency increase of only 8.2% for the experiments from *Campinas*, 9.6% for *R. Preto* and 1.7% for the *Pindorama* experiments. The average coefficient of variability indicated that the experiments from *Campinas* and *Pindorama* were more precise than that from *R. Preto* where the stand of plants in the field was usually lower due to insect attack.

It was concluded that the small increase in efficiency of the analysis as lattice in comparison with randomized blocks must be due to the small size of the plots and location of the replication in the field.

LITERATURA CITADA

1. Cochran, W. G., e G. M. Cox. *Em* Experimental Designs. John Willey & Sons, 454 pag., 1.^a ed. 1950.