

CORRELAÇÕES GENÉTICAS E FENOTÍPICAS EM DUAS POPULAÇÕES  
DE MILHO (*Zea mays* L.) BRAQUÍTICO E SUAS IMPLICAÇÕES  
NO MELHORAMENTO DO TEOR DE ÓLEO NO GRÃO\*

S. Bianco\*\*

G.A. Tosello\*\*\*

C.L. Souza Jr.\*\*\*

*RESUMO*

Coefficientes de correlações genéticas e fenotípicas foram estimados entre os caracteres: altura da planta (AP); altura da espiga (AE); peso de espigas (PE) e teor de óleo (TO). As estimativas foram obtidas para duas populações braquíticas de milho (Piranão VD-2 e Piranão VF-1), baseado em espiga por fileira, utilizando-se testemunha intercalar, onde a cada duas progênies plantava-se uma fileira do híbrido simples AG 305-B. Os valores das correlações genéticas aditivas encontradas entre os caracte

---

\* Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor à ESALQ/USP, Piracicaba, SP.  
Entregue para publicação em 30/04/87.

\*\* Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> M.S., UNESP, Ilha Solteira, SP.

\*\*\* Departamento de Genética, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

teres altura da planta, altura da espiga e peso de espigas, foram todos positivos. Para o caráter teor de óleo, quando correlacionado com os demais caracteres, os valores das correlações obtidos foram negativos nas duas populações, exceção feita ao peso de espiga correlacionada com teor de óleo, na população Piranão VD-2, cujo valor foi positivo e próximo de zero. As respostas correlacionadas obtidas entre os caracteres, quando a seleção é praticada para o caráter teor de óleo e vice versa, independente do método de seleção empregado, mostram que a seleção para teor de óleo leva a modificação na estrutura da planta, para as duas populações.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da correlação entre os caracteres é de importância para o melhoramento, pois deste modo pode-se realizar a seleção de maneira mais adequada, evitando-se que o melhoramento para um determinado caráter cause alterações indesejáveis nos demais.

Correlações genéticas e fenotípicas em milho são abundantes na literatura. Destas correlações as mais amplamente difundidas são: altura da planta x altura da espiga; altura da planta x peso de grãos e altura da espiga x peso de grãos, todas, na maioria dos casos positivas.

Correlações envolvendo peso de espigas x teor de óleo nos grãos foram determinados por WOODWORTH *et alii* (1952); ELROUBY & PENNY (1967); ALEXANDER *et alii* (1970)

é DUDLEY *et alii* (1977), correlações estas negativas. No entanto existem trabalhos que mostram uma correlação positiva entre o peso de espiga e teor de óleo (MILLER & BRIMHALL, 1951). Correlações envolvendo altura da planta x teor de óleo e altura da espiga x teor de óleo também foram estudadas (ELBOURY & PENNY, 1967). Em populações braquíticas entretanto estas informações são escassas. Dado a potencialidade dos dois materiais em estudo, para programas de melhoramento, procurou-se determinar as interrelações genéticas e fenotípicas entre os caracteres: teor de óleo nos grãos, peso de espigas, altura da planta e altura da espiga, como também, o que ocorre com os demais caracteres analisados quando a seleção é praticada para aumentar o teor de óleo nos grãos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As populações de milho Piranão VD-2 e Piranão VF-1 usadas neste trabalho correspondem à versões anãs das populações ESALQ VD-2 e ESALQ VF-1, respectivamente, obtidas por cruzamentos e retrocruzamentos, usando-se a variedade Piranão como pai recorrente e fonte do gene braquítico-2 ( $br_2$ ). PATERNIANI *et alii* (1977) descrevem o processo de obtenção desses dois materiais.

De cada população foram extraídas 300 progênies de meios irmãos que foram plantadas no ano agrícola de 1982/83 no Instituto de Genética, Piracicaba-SP, e avaliadas em espigas por fileira, utilizando-se do sistema testemunha intercalar (SOUZA Jr. *et alii*, 1978). Utilizou-se como testemunha intercalar o híbrido simples AG 305-B (genótipo constante) que foi intercalado a cada duas progênies.

As parcelas foram constituídas de uma fileira de 4,80 metros de comprimento com 28 plantas de stand. Den

tro de cada fileira foi tomada uma amostra ao acaso de cinco plantas competitivas e determinadas de cada planta as seguintes mensurações: altura da planta (AP), altura da espiga (AE), peso de espigas (PE) e teor de óleo nos grãos (TO). Informações sobre as análises de variância são apresentadas por BIANCO (1984).

A análise de covariância entre os caracteres analisados foi feita conforme metodologia relatada por KEMPTHORNE (1966). As estimativas da covariância genética entre plantas ( $C\hat{ov}_p$ ), da covariância ambiental ( $C\hat{ov}_e$ ), da covariância fenotípica entre plantas da progênie ( $C\hat{ov}_{fp}$ ) e da covariância fenotípica entre plantas da testemunha ( $C\hat{ov}_{ft}$ ) foram obtidas através de operações dos PM (produtos médios) de acordo com a metodologia apresentada por MIRANDA FILHO, 1983.<sup>1</sup>

As estimativas das correlações genéticas e fenotípicas entre os quatro caracteres considerados, foram obtidas de acordo com o procedimento relatado por FALCONER (1964) e KEMPTHORNE (1966).

Os ganhos genéticos esperados e as respostas correlacionadas à seleção foram calculadas conforme metodologia relatada por VENCOVSKY (1978). O esquema de seleção considerado foi a seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos, com seleção truncada, usando sementes remanescentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas das correlações genéticas aditivas e fenotípicas para os quatro caracteres avaliados nas populações Piranão VD-2 e Piranão VF-1, encontram-se na Ta

<sup>1</sup> MIRANDA FILHO, 1983 (informação pessoal).

bela 1. Verificou-se forte associação positiva entre altura da planta e altura da espiga: 0,717 para Piranão VD-2 e 0,608 para Piranão VF-1, resultados estes inferiores aos obtidos por LORDELO (1982), quando trabalhou com as mesmas populações. Com relação às associações entre altura da planta e da espiga com peso de espigas, as correlações genéticas aditivas obtidas foram todas positivas e relativamente altas. Para o caráter altura da planta correlacionado com peso de espigas, os valores encontrados foram 0,515 para o Piranão VD-2 e 0,451 para o Piranão VF-1; para altura da espiga correlacionada com peso de espigas, os valores encontrados foram 0,334 e 0,237, respectivamente para o Piranão VD-2 e VF-1. Os valores obtidos para o Piranão VD-2 são mais altos que os do Piranão VF-1. Consequentemente a seleção para elevação do nível do peso de espigas nas duas populações, acarretará maiores alterações no porte da população Piranão VD-2. Valores para as estimativas das correlações genéticas aditivas entre os caracteres acima citados foram obtidos por ELROUBY & PENNY (1967), LORDELO (1982) e RISSI (1980), com magnitudes levemente superior as obtidas neste trabalho.

Para o caráter teor de óleo, correlacionado com peso de espigas, foram obtidos valores de correlações genéticas aditivas igual a 0,070 para o Piranão VD-2 e -0,224 para o Piranão VF-1. O valor da correlação obtida para Piranão VF-1 está de acordo com a maioria dos resultados existentes na literatura, quando se correlaciona, estes dois caracteres, isto é, o aumento no peso de espigas, levará a um decréscimo no teor de óleo, embora existam trabalhos que mostram o inverso (MILLER & BRIMHALL, 1951).

Os valores das estimativas das correlações genéticas aditivas entre os caracteres teor de óleo e altura da planta foram -0,145 e  $r = -0,387$ , para Piranão VD-2 e Piranão VF-1, respectivamente. Para o teor de óleo e altura da espiga, os valores encontrados foram -0,296 para o Piranão VD-2 e -0,156 para o Piranão VF-1. Estes valores apresentam magnitude semelhante aos valores obtidos

por ELROUBY & PENNY (1967), quando estudou correlações envolvendo os três caracteres acima mencionados.

Tabela 1. Estimativas das correlações genéticas aditivas (valor superior) e fenotípicas (valor inferior), entre os caracteres: altura da planta (AP), altura da espiga (AE), peso de espigas (PE) e teor de óleo nos grãos (TO). Populações Piranão VD-2 (acima da diagonal) e Piranão VF-1 (abaixo da diagonal). Piracicaba, SP, 1982/83.

Piranão VF - 1	Piranão VD-2			
	AP	AE	PE	TO
AP	- -	0,717 0,428	0,515 0,170	-0,145 -0,059
AE	0,608 0,306	- -	0,334 0,121	-0,296 -0,083
PE	0,451 0,226	0,237 0,160	- -	0,070 0,030
TO	-0,387 0,028	-0,156 -0,005	-0,224 -0,003	- -

Os valores das respostas correlacionadas para os caracteres altura da planta, altura da espiga e peso da espiga à seleção para teor de óleo e vice-versa, são apresentados na Tabela 2. Através desses valores pode-se verificar que o comportamento das duas populações é semelhante, isto é, a seleção para teor de óleo leva a modificações na estrutura da planta. Com relação ao caráter peso de espigas, o comportamento foi diferente de população para população.

Tabela 2. Estimativas das respostas correlacionadas esperadas em valor absoluto e em porcentagem, para as diversas situações, com os caracteres altura de planta (AP), altura da espiga (AE), peso de espigas (PE) e teor de óleo nos grãos (TO), para as populações Piranão VD-2 e Piranão VF-1. Piracicaba, SP. 1982/83.

$RC_{Y/X}$	Piranão VD-2 ( $RC_1$ )		Piranão VF-1 ( $RC_1$ )	
	Valor absoluto	(%)	Valor absoluto	(%)
$RC_{PE/TO}$	0,007	3,73	-0,014	-7,64
$RC_{AP/TO}$	-0,056	-2,94	-0,121	-7,21
$RC_{AE/TO}$	-0,131	-16,13	-0,037	-5,22
$RC_{TO/PE}$	0,096	2,03	-0,204	-4,37
$RC_{TO/AP}$	-0,197	-4,27	-0,437	-9,37
$RC_{TO/AE}$	-0,513	-11,22	-0,150	-3,28

$RC_{Y/X}$  = Progresso esperado no caráter y, quando a seleção é praticada em x;

$RC_1$  = Resposta correlacionada com seleção entre (20%) e dentro (10%) de progênies de meios irmãos, com sementes remanescentes.

Assim, a seleção para aumentar o teor de óleo nos grãos deverá diminuir a altura da planta e espiga nas duas populações e, aumentar a produtividade da população Piranão VD-2 e diminuir a produtividade da população Piranão VF-1.

Assim, o emprego de esquemas de seleção para aumentar o teor de óleo deverão ser feitos tomando-se o cuidado

do para que a seleção não diminua a produtividade, já que a diminuição da altura da planta e espiga são benéficas.

### CONCLUSÕES

As correlações genéticas aditivas obtidas entre os diferentes caracteres mostraram que as duas populações se comportam de modo diferencial. A seleção para aumentar o teor de óleo nos grãos deverá acarretar uma redução na altura da planta e da espiga nas duas populações, contudo, na população Piranão VD-2, devido a ausência de correlação, acarretará progressos na produção de grãos, o que não ocorrerá com a população Piranão VF-1.

### SUMMARY

#### GENETIC AND PHENOTYPIC CORRELATION IN TWO BRACHYTIC MAIZE POPULATIONS AND THE BREEDING IMPLICATIONS WITH KERNEL OIL CONTENT

Genetic and phenotypic correlations were estimated among the characteristics: plant height (AP), ear height (AE), ear weight (PE) and oil content (TO). The estimates were obtained for two brachytic maize populations (Piranão VD-2 e Piranão VF-1), based on the ear to row having an intercalated tester where at each two progenie rows had one row of the single hybrid Ag-305-B used as a tester. The additive genetic correlations found between plant height, ear height and ear weight, were all positives. When the oil content was correlated with ear weight, plant and ear height,

negative correlation values were observed in both populations, exception done for oil content and ear weight in the Piranão VD-2 population, which value was positive and near to zero. The correlated genetic response found are suggesting that when selection is done for oil content, in both population will have some changing with the plant phenotype, mainly for plant and ear height.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, D.E., DUDLEY, J. & CREECH, R.G., 1970. Corn breeding and genetics. In: INGLETT, G.E. Ed. **Corn: culture, processing, products**. The Avi. Pub. Co., Inc. p. 6-23.
- BIANCO, S., 1984. Avaliação do potencial genético de populações de milho (*Zea mays* L.) braquítico para teor de óleo na semente. Tese de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba, SP.
- DUDLEY, J.W., LAMBERT, R.J. & ROCHE, I.A. de la, 1977. Genetic analysis of crosses among corn strains divergently selected for percent oil and protein. **Crop. Science**, Madison, **17**(1):111-117.
- ELROUBY, M.M. & PENNY, L.H., 1967. Variation and covariation in high oil population of corn (*Zea mays* L.) and their implication in selection. **Crop. Science**, Madison, **7**(3):216-219.
- FALCONER, D.S., 1964. **Introduction to quantitative Genetics**. N.York. The Ronald Press Co. 365 p.
- KEMPTHORNE, O., 1966. **An introduction to genetic statistics**. 3ª imp. New York John Wiley Sons, 545 p.

- LORDELO, J.A.C., 1982. Parâmetros genéticos das populações de milho Piranão VD-2 e Piranão VF-1. Tese de Mestrado. ESALQ/USP. Piracicaba, SP.
- MILLER, P.A. & BRIMHALL, B., 1951. Factors influencing the oil and protein content of corn grain. *Agronomy Journal*, Madison, **43**(7):305-311.
- PATERNIANI, E.; ZINSLY, J.R. & MIRANDA FILHO, J.B., 1977. Populações melhoradas de milho obtidas pelo Instituto de Genética. **Relatório Científico do Departamento de Genética**, nº 11:108-114.
- RISSI, R., 1980. Estimacão de parâmetros genéticos em duas sub populações de variedades de milho (*Zea mays* L.) Piranão. Tese de Mestrado. ESALQ/USP. Piracicaba, SP.
- SOUZA Jr., C.L.; PEIXOTO, T.C.; VENCOVSKY, R. & ZINSLY, J.R., 1978. Considerações a respeito do número de repetições utilizado na avaliação de progênies. **Relatório Científico do Departamento de Genética**. Piracicaba. nº12:185-193.
- VENCOVSKY, R., 1978. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Fundação Cargill. Marprint. p. 122-201.
- WOODWORTH, C.M.; LENG, E.R. & JUGENHEIMER, R.W., 1952. Fifty generations of selection for protein and oil in corn. *Agronomy Journal*, Madison, **44**(2):60-65.