

## Análise de trilha para produtividade de grãos em canola no Cerrado

Leonardo de Sousa Rocha (Universidade de Brasília, leonardos322@gmail.com), Eloisa Silva Gomes (Universidade de Brasília, geloisagomes@gmail.com), Adriana de Souza Carneiro (Universidade de Brasília, adrianacarneiro95@hotmail.com), Alex Gabriel Cajado Ferreira (Universidade de Brasília, gabriel.cajado.f@gmail.com), Ana Clara Oliveira Comby (Universidade de Brasília, anacomby.acc@gmail.com), Jhessica Lanna Rodrigues de Carvalho (Universidade Federal do Piauí, jhessica.lanna@hotmail.com), Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia, bruno.laviola@embrapa.br), Adriano dos Santos (Embrapa Agroenergia, adriano.agro84@yahoo.com.br), Júlio César Marana (Embrapa Agroenergia julio.marana@embrapa.br), Laíse Teixeira da Costa (Embrapa Agroenergia, laise.costa@embrapa.br), Erina Vitório Rodrigues (Universidade de Brasília, erinavict@hotmail.com)

**Palavras Chave:** *Brassica Napus L.*, efeitos diretos, seleção indireta.

### 1 - Introdução

A canola (*Brassica napus L.*) vem se apresentando como uma possibilidade econômica para ser cultivada em regiões de clima tropical e pode ser utilizada em rotação de culturas, viabilizando a produção de óleo vegetal na safrinha, quando uma extensa área de cultivo no país fica inoperante (TOMM et al., 2014). Além da geração de óleo para consumo humano, a canola pode ser utilizada para a fabricação de biodiesel.

Um dos principais objetivos da produção de canola no Brasil tem sido a seleção de genótipos mais produtivos em maior número de ambientes. Dentre as vantagens da canola para a indústria de biodiesel se destaca o teor de óleo, na canola, em torno de 40% (TOMM et al., 2009). Com os cultivos que vem sendo desenvolvidos no Cerrado é importante a avaliação de vários caracteres para seleção de genótipos superiores.

Nesse contexto, é importante conhecer a relação bem como os efeitos diretos e indiretos dos componentes de produção sobre a produtividade. Em alguns casos, a seleção indireta, com base na resposta correlacionada, pode levar progressos mais rápido do que a seleção direta do caráter desejado (CRUZ et al., 2012). Assim, o emprego da análise de trilha se torna fundamental para o estabelecimento de estratégias mais eficientes na seleção de genótipos e incrementos em ganhos genéticos.

O objetivo desse trabalho foi identificar os efeitos diretos e indiretos dos componentes produtivos sobre a produtividade de grãos em genótipos de canola.

### 2 - Material e Métodos

O experimento foi implantado no dia 14 de junho de 2017 na área experimental da Embrapa Cerrados, Brasília, DF situada a 15°35'30" S e 47°42'30" W, a 1.007 m altitude. De acordo com o sistema de classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Aw com inverno seco e verão chuvoso. O solo predominante no local foi classificado como Latossolo Vermelho com alto teor de argila.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com oito genótipos e quatro repetições. A parcela constituiu-se de 16 linhas de 5m espaçadas 0,17 m, com densidade de plantas de 40 plantas·m<sup>2</sup>.

Avaliaram-se os seguintes caracteres: número de dias para início da floração (NDIF, dias); ciclo (CI, dias); comprimento de síliqua (CS, cm); número de grãos por síliqua (NGS); massa de 1000 grãos (g); produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>); extrato etéreo (%) e rendimento de óleo (kg ha<sup>-1</sup>).

Realizou-se análise de variância, foram estimadas as correlações fenotípicas entre os caracteres. Posteriormente foi realizado o diagnóstico de multicolinearidade da matriz de correlações X'X, que revelou multicolinearidade moderada. Estas correlações foram desdobradas, por meio da análise de trilha, em efeitos diretos e indiretos, considerando o seguinte modelo:  $Y = p_1X_1 + p_2X_2 + \dots + p_nX_n + p_eu$ , em que Y é a variável dependente principal produtividade de grãos (PROD); X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, ..., X<sub>n</sub>: são as variáveis independentes explicativas; p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, ..., p<sub>n</sub>: são os coeficientes da análise de trilha. O coeficiente de determinação foi calculado pela expressão  $R^2 = p_{1y}^2 + p_{2y}^2 + \dots + 2p_{2y}p_{2n}r_{2n}$  (Wright, 1921).

Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* GENES (CRUZ, 2013) e seguiram os procedimentos recomendados por Cruz et al. (2012).

### 3 - Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças significativas (p<0,01), para as variáveis número de dias para o início da floração (NDIF), ciclo (CI), comprimento de síliqua (CS), número de grãos por síliqua (NGS) e extrato etéreo (EE) foram significativos indicando a existência de variabilidade entre os genótipos para estas variáveis. As demais não apresentaram efeito significativo (Tabela 1). O coeficiente de variação (CV%) variou de 0,74 para ciclo a 23,80 para rendimento de óleo, indicando boa precisão experimental (PIMENTEL GOME, 2009).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para número de dias para início da floração (NDIF), ciclo (CI), comprimento de síliqua (CS), número de grãos por síliqua (NGS), massa

de 1.000 grãos (M1000G), produtividade de grãos (PG), extrato etéreo (EE) e rendimento de óleo (RO) avaliadas em genótipos de canola. Brasília, DF.

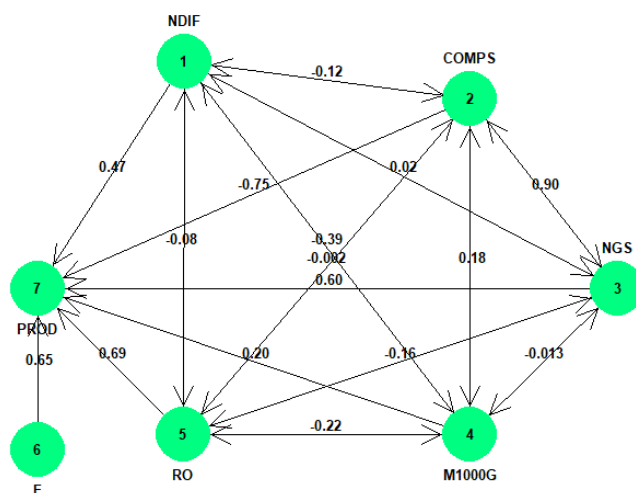
FV	GL	Quadrados médios			
		NDIF	CI	CS	NGS
Blocos	3	23,38	0,53	0,08	5,7
Genótipos	7	87,20**	5,17**	0,26**	22,64**
Resíduo	21	11,68	0,75	0,06	2,91
Média		57,56	116,78	5,5	19,1
CV (%)		5,94	0,74	4,47	8,93
		M1000G	PG	EE	RO
Blocos	3	0,08	1092909,9	15,36	152087,61
Genótipos	7	0,08 <sup>ns</sup>	323916,70 <sup>ns</sup>	45,77**	29750,78 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	0,08	296715,65	4,61	37035,04
Média		3,01	2437,37	33,09	808,64
CV (%)		9,38	22,35	6,49	23,8

As variáveis explicativas que apresentaram correlação significativa e positiva foram NDIF x RO e COMPS x NGS. Os valores positivos sugerem que esses caracteres contribuem para o aumento da PROD em canola. Em vista disso, o estudo do grau de associação entre caracteres agrônômicos é de larga importância para os melhoristas, até porque a seleção sobre determinado caráter pode alterar o comportamento do outro (COIMBRA et al., 2005).

Os coeficientes de correlação, apesar de serem de grande utilidade na quantificação da magnitude e direção das influências de fatores na determinação de variáveis complexas, não permitem a quantificação das influências diretas e indiretas entre os fatores correlacionados. Desta forma, realiza-se o desdobramento do coeficiente de correlação que são feitos pela análise de trilha desenvolvida por Wright (1921) e pormenorizada por Li (1975).

A variável número de grão por síliqua e o rendimento de óleo apresentaram maior influência direta positiva na produtividade de grãos. Assim, a seleção praticada para número de grãos por síliquis contribui diretamente para aumento na produtividade de grãos e, conseqüentemente o aumento no rendimento de óleo, que é importante característica para indústria de produção de óleos, visto que a mesma apresenta correlação positiva com produtividade. O comprimento de síliqua afetou negativamente a produtividade de grãos.

Balsama (2008), avaliando a correlação e análise de trilha dos componentes de rendimento na produtividade de cultivares de *Brassica napus* ssp. Oleifera, observou que a produtividade de sementes afetou diretamente o conteúdo de óleo. Assim o autor recomenda que cultivares com alto rendimento de óleo e produtividade de sementes seja utilizado como critério na seleção de canola.



**Figura 1.** Correlações entre as variáveis explicativas NDIF, COMPS, NGS, M1000G, RO e seus efeitos diretos na produtividade de grãos

#### 4 – Conclusões

Observou-se variabilidade genética para a maioria das variáveis analisadas.

As associações positivas e de elevada magnitude ocorreram entre os pares de variáveis e COMPS x NGS.

A decomposição dos efeitos diretos e indiretos das correlações indicou maior efeito das variáveis número de grão por síliqua e o rendimento de óleo apresentaram influência direta positiva na produtividade de grãos.

#### 5 – Agradecimentos

Embrapa, CNPq, Capes e Finep.

#### 6 - Bibliografia

- <sup>1</sup> BASALMA, D. The correlation and path analysis of yield and yield components of different winter rapeseed (*Brassica napus* ssp. oleifera L.) cultivars. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* **2008**, 2, 120-125.
- <sup>2</sup> CRUZ, C. D.; Regazzi, A. J.; Carneiro, P. C. S. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Editora UFV: Viçosa, **2012**.
- <sup>3</sup> CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy* **2013**, 35, 271-276.
- <sup>4</sup> LI, C. C. Path analysis - a primer. Boxwood: Pacific Grove, **1975**. 346p.
- <sup>5</sup> WRIGHT, S. Correlation and causation. *Journal of Agricultural Research* **1921**, 20, 557-585.
- <sup>6</sup> WRIGHT, S. The theory of path coefficients - a replay to Niles' criticism. *Genetics*, Austin, **1923**, v.8, p.239-255.