

## ANÁLISE DE TRILHA PARA OS PRINCIPAIS COMPONENTES DO RENDIMENTO DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.)

**ZIMMER, Cristiano Mathias<sup>1</sup>; BARETTA, Diego<sup>1</sup>; PAIVA, Rodrigo Pereira<sup>1</sup>; FREO, Fernando<sup>1</sup>; COSTA DE OLIVEIRA, Antonio<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Genômica e Fitomelhoramento – Dpt° Fitotecnia / FAEM / UFPel  
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900 cmz.zimmer@gmail.com

<sup>2</sup>Professor Orientador

### 1. INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa* L.) vem ganhando cada vez mais espaço na agricultura brasileira. Por ser um cereal de inverno com diversas atribuições no setor agropecuário (cobertura de solo, feno, silagem, pastagem e nutrição humana), surge como uma alternativa aos agricultores, principalmente, da região sul do Brasil.

Estudos sobre correlações entre caracteres são muito importantes para o melhoramento genético de plantas, por possibilitar a avaliação das relações de desempenho entre as características de interesse agrônomo, permitindo o desenvolvimento de estratégias que venham a auxiliar na obtenção de maiores ganhos genéticos com o processo de seleção. No entanto, as correlações não correspondem a relações de causa e efeito, e a análise direta dos seus valores de magnitude pode prejudicar a estratégia de seleção visto que elevados valores de correlação entre dois caracteres podem ser resultado da interferência de um terceiro caráter (DUNTEMAN, 1984).

Para superar essa interferência na estimativa das correlações, WRIGHT (1921) propôs um método denominado de análise de trilha (*path analysis*). Esse método proporciona o desdobramento das correlações simples nos seus efeitos diretos e indiretos e, conseqüentemente, proporciona um melhor entendimento das relações de causa e efeito. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desdobrar correlações genéticas entre caracteres de interesse agrônomo em efeitos diretos e indiretos sobre o rendimento de grãos na cultura da aveia utilizando a análise de trilha.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma (CAP), pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Foram testadas 17 cultivares e 24 linhagens de aveia branca. A semeadura foi procedida em sistema convencional, sendo os tratamentos culturais realizados de acordo com o recomendado para a cultura da aveia branca (CBPA, 2006), não sendo procedido o controle químico de moléstias de parte aérea. A densidade de semeadura foi de 300 sementes aptas por metro quadrado, e o delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental foi constituída por 5 linhas de 5,0 m de comprimento com espaçamento de 0,20 m entre si, sendo a área útil determinada pelas três linhas centrais, totalizando 3,0 m<sup>2</sup>.

Os caracteres mensurados foram a massa de hectolitro, em kg 100 L<sup>-1</sup>, rendimento de grãos, em kg ha<sup>-1</sup>, número de afillhos férteis e número de grãos por panícula, em unidade, massa de grãos por panícula e massa de mil grãos, em g.

A partir dos dados obtidos, foi estimado o coeficiente de correlação genética ( $r_G$ ) entre todos os caracteres avaliados com o rendimento de grãos, testados ao nível de 5% de probabilidade de erro adotando o teste t, através do método proposto por STEEL e TORRIE (1980), considerando n-2 graus de liberdade. As correlações genéticas ( $r_G$ ) foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos dos caracteres considerados sobre o rendimento de grãos por meio da análise de trilha, segundo modelo proposto por WRIGHT (1921). O grau de multicolinearidade da matriz singular  $X'X$  foi estabelecido com base no número de condições, identificando a natureza da dependência linear existente entre os caracteres e detectando quais contribuem para o aparecimento da multicolinearidade (MONTGOMERY e PECK, 1981; BELSLEY et al. 1980).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O coeficiente de determinação indica que aproximadamente 94% do rendimento de grãos apresentado pelos genótipos avaliados é explicado pelos efeitos dos caracteres agrônômicos considerados nesta avaliação (Tabela 1).

Os caracteres massa de hectolitro e massa de grãos por panícula, cujas correlações genéticas foram positivas (0,804 e 0,319, respectivamente), apresentaram efeito direto positivo sobre o rendimento de grãos (0,895 e 0,466, respectivamente). Esses resultados refletem claramente o método de seleção adotado pelos programas de melhoramento da cultura da aveia branca no Brasil, baseado principalmente na avaliação de panículas individuais, sendo que após o processo de trilha, são eleitas apenas as plantas que evidenciam elevada massa de grãos na panícula, associado ao elevado tamanho e conformação dos grãos.

O caráter massa de mil grãos evidenciou efeitos diretos negativos de elevada magnitude sobre o rendimento de grãos, no entanto, não foi constatada a correlação genética significativa com o rendimento de grãos. Ao mesmo tempo apesar de evidenciar correlação genética positiva com o rendimento de grãos, o caráter número de grãos por panícula exerceu efeito direto negativo sobre esta variável. Através da decomposição dos efeitos em diretos e indiretos, foi possível constatar que essa correlação positiva foi decorrente dos elevados efeitos indiretos desse caráter sobre o rendimento de grãos, principalmente via massa de hectolitro e massa de grãos por panícula.

O caráter número de filhos férteis por área revelou correlações genéticas negativas, acompanhadas pelo efeito direto negativo sobre o rendimento de grãos. Desta forma, apesar da grande importância dos caracteres componentes diretos do rendimento de grãos: número de filhos férteis por área, massa de mil grãos e número de grãos por panícula, os resultados obtidos nesta avaliação sugerem que o potencial produtivo de grãos para os genótipos de aveia branca testados é decorrente do desempenho conjunto nos caracteres agrônômicos de interesse, não permitindo atribuir maior importância para um único caráter em particular.

### 4. CONCLUSÕES

Os caracteres massa de hectolitro e massa de grãos por panícula apresentam efeitos diretos positivos sobre rendimento de grãos em genótipos elite brasileiros de aveia branca.

Apesar da grande importância dos caracteres número de afilhos férteis por área, massa de mil grãos e número de grãos por panícula no rendimento de grãos, o potencial produtivo de grãos para as linhagens elite e cultivares de aveia branca é decorrente do desempenho conjunto dos caracteres agrônômicos de interesse, não permitindo atribuir maior importância para um único caráter em particular.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELSLEY, D.A.; KUH, E.; WELCH, R.E. Regression diagnostics: identifying data and sources of collinearity. New York: John Wiley & Sons, 1980. 292p.
- CBPA – Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Indicações técnicas para cultura da aveia. Guarapuava-PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2006.
- CRUZ, C.D. Programa Genes – versão Windows 2001.0.0. Viçosa: Editora UFV, 2001. 648p.
- DUNTEMAN, G.H. **Introduction to multivariate analysis**. Beverly Hills : SagePublications, 1984. 237p.
- MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A. **Introduction to linear regression analysis**. New York: J. Wiley, 1981. 504p.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2 ed. New York: McGraw-Hill Inc., 1980. 631p.
- WRIGHT, S. Correlation and causation. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.20, n.3, p.557-585, 1921.

**Tabela 1.** Decomposição das correlações genéticas em efeitos diretos e indiretos de caracteres sobre o rendimento de grãos pela análise de trilha em aveia branca (*Avena sativa* L.). Pelotas-RS, FAEM/UFPel, 2010.

| Caráter                     | Via de associação         | Capão do Leão – RS |          |       |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------|
|                             |                           | Efeito             |          | $r_G$ |
|                             |                           | Direto             | Indireto |       |
| PH                          | Efeito direto sobre RG    | 0,895              |          |       |
|                             | Efeito indireto via MMG   |                    | -0,492   |       |
|                             | Efeito indireto via NAF   |                    | 0,230    |       |
|                             | Efeito indireto via NGP   |                    | -0,219   |       |
|                             | Efeito indireto via MGP   |                    | 0,300    |       |
|                             | Total (direto e indireto) |                    |          |       |
| MMG                         | Efeito direto sobre RG    | -0,970             |          |       |
|                             | Efeito indireto via PH    |                    | 0,454    |       |
|                             | Efeito indireto via NAF   |                    | 0,349    |       |
|                             | Efeito indireto via NGP   |                    | -0,203   |       |
|                             | Efeito indireto via MGP   |                    | 0,377    |       |
|                             | Total (direto e indireto) |                    |          |       |
| NAF                         | Efeito direto sobre RG    | -0,414             |          |       |
|                             | Efeito indireto via PH    |                    | -0,498   |       |
|                             | Efeito indireto via MMG   |                    | 0,819    |       |
|                             | Efeito indireto via NGP   |                    | 0,240    |       |
|                             | Efeito indireto via MGP   |                    | -0,329   |       |
|                             | Total (direto e indireto) |                    |          |       |
| NGP                         | Efeito direto sobre RG    | -0,334             |          |       |
|                             | Efeito indireto via PH    |                    | 0,588    |       |
|                             | Efeito indireto via MMG   |                    | -0,590   |       |
|                             | Efeito indireto via NAF   |                    | 0,296    |       |
|                             | Efeito indireto via MGP   |                    | 0,386    |       |
|                             | Total (direto e indireto) |                    |          |       |
| MGP                         | Efeito direto sobre RG    | 0,466              |          |       |
|                             | Efeito indireto via PH    |                    | 0,578    |       |
|                             | Efeito indireto via MMG   |                    | -0,786   |       |
|                             | Efeito indireto via NAF   |                    | 0,292    |       |
|                             | Efeito indireto via NGP   |                    | -0,277   |       |
|                             | Total (direto e indireto) |                    |          |       |
| Coeficiente de determinação |                           | 0,944              |          |       |
| Valor de k                  |                           | 0,100              |          |       |
| Efeito da variável residual |                           | 0,236              |          |       |

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t; <sup>ns</sup>Não significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste t;  $r_G$  = Correlação genética; PH = Massa de hectolitro; MMG = Massa de mil grãos; NAF = Número de afilhos férteis por área; NGP = Número de grãos por panícula; MGP = Massa de grãos por panícula.