

ESTUDOS DE ANÁLISE DE TRILHA EM BANANEIRA EM TRÊS CICLOS

Lauro Saraiva Lessa, Tadário Kamel de Oliveira, Edson Perito Amorim, Giselle Mariano Lessa de Assis, Sebastião de Oliveira e Silva, Sabrina Sondre de Oliveira Reis

Introdução

A cultura da banana assume importância social e econômica em mais de 80 países (Silva et al., 2002). As cultivares do subgrupo Prata (Pacovan, Prata e Prata Anã), representam mais de 60% da área cultivada com banana no Brasil e, mesmo apresentando essa expressividade, esses genótipos são sucessíveis às principais pragas da cultura (Silva et al., 2006), o que pode ocasionar perdas de produção de até 100%.

Para solucionar este problema, o programa de melhoramento de bananeira da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical vêm alcançando êxito na seleção de novos genótipos produtivos que são resistentes às principais pragas da cultura (Silva et al., 2000). A produtividade em bananeira é um caráter complexo que resulta da associação de diferentes fatores, influenciados pelo ambiente, principalmente se a seleção em um deles apresenta dificuldades (Cruz et al., 2004). Assim, para que a seleção seja realizada de maneira eficiente, faz-se necessário o conhecimento das associações entre caracteres de grande importância para a cultura (Amorim et al., 2008).

Porém, o simples estudo das associações entre caracteres não permite conhecer as relações de causa e efeito envolvendo um complexo de variáveis (Vencovsky & Barriga, 1992). A análise de trilha compreende o estudo de causas envolvidas nas associações entre caracteres e decompõe a correlação existente em efeitos diretos e indiretos, por meio de uma variável principal (Kurek et al., 2001).

Assim, estudos desta magnitude podem auxiliar ao melhorista na tomada de decisões, indicando modificações de um caráter ocasionado pela seleção de outro, envolvendo um conjunto de variáveis que apresentam relações entre si. Este trabalho tem por objetivo estudar os efeitos diretos e indiretos de características vegetativas sobre o caráter produção em bananeira em três ciclos.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Acre, em Rio Branco, Acre. O experimento foi implantado em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura média e bem drenado. Os genótipos avaliados foram Preciosa, Japira, Pacovan Ken, Pacovan, PA42-44, Prata Anã, ST12-31, Nanicão, Grande Naine, Calipso, Ambrosia, Bucaneiro e FHIA 02, selecionados em conjunto com a Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

As características avaliadas foram altura de plantas (ALT - m), diâmetro do pseudocaule (DPC - cm), número de folhas na floração (NFF), número de folhas na colheita (NFC), peso do

cacho (PCH - kg) e número de pencas no cacho (NPE).

O experimento foi implantando em blocos ao acaso com cinco repetições e 13 tratamentos, utilizando-se como bordadura a cultivar Grande Naine. Para cada ciclo de colheita estimaram-se os coeficientes de correlação fenotípica, utilizando-se o programa SAS (SAS Institute Inc. 2003). Os coeficientes de trilha foram estimados para cada ciclo, utilizando-se as matrizes de correlação fenotípica, por meio do programa computacional GENES (Cruz, 2006).

Adotou-se o diagrama causal utilizando-se como variável básica o peso do cacho (PCH) e como variáveis explicativas a altura de plantas (ALT), o diâmetro do pseudocaulo (DPC), o número de folhas na floração (NFF) e na colheita (NFC) e o número de pencas (NPE), conforme ilustra a Figura 1. Anteriormente à realização da análise de trilha, foi realizado um diagnóstico de multicolinearidade (Carvalho, 1995) no conjunto de dados em estudo.

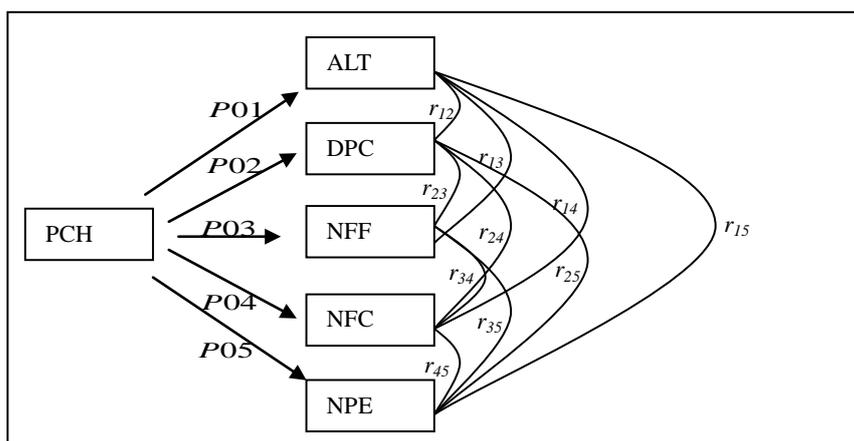


Figura 1. Diagrama causal em cadeia mostrando, o inter-relacionamento dos efeitos diretos e indiretos.

Resultados e Discussão

O diagnóstico de multicolinearidade, realizado pelo programa computacional GENES (Cruz, 2006), evidenciou colinearidade fraca para os caracteres estudados (método de Montgomery & Peck, 1981), indicando que há pouca dependência linear entre as variáveis independentes.

No primeiro e terceiro ciclo de avaliação da produção, a ALT apresentou alta correlação com a variável básica PCH (efeito direto), indicando que a produção é influenciada pela altura de plantas (Tabela 1). No segundo ciclo, o efeito indireto de NFC, via ALT, apresentou estimativa de maior magnitude. Verifica-se, ainda, que os efeitos indiretos de ALT em PCH via DPC (terceiro ciclo), NFF (segundo ciclo) e NPE (primeiro, segundo e terceiro ciclo), interferiram, em sentido desfavorável, na estimativa total das correlações (Tabela 1).

Na variável NFF, nota-se que nos três ciclos os efeitos indiretos de NFF via ALT e NFC foram os principais determinantes das alterações em PCH. Já em NFC, observa-se que os efeitos diretos em PCH são de elevada magnitude nos três ciclos de produção (Tabela 1).

No primeiro ciclo, o coeficiente de determinação da análise de trilha apresentou magnitude de 0,50, indicando que a maior parte da variação na variável básica (PCH) não foram totalmente

explicadas pelas variáveis independentes e, devido ao alto efeito residual, infere-se que o ambiente foi o principal responsável pela variação exposta. Já no segundo e terceiro ciclo, observa-se coeficientes de determinação superiores ao encontrado no primeiro ciclo, evidenciando que as variáveis explicativas foram às principais responsáveis pela variação na variável principal – PCH (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito diretos e indiretos dos caracteres altura de plantas (ALT), diâmetro do pseudocaule (DPC), número de folhas na floração (NFF) e na colheita (NFC) e número de pencas no cacho (NPE), sobre a variável básica peso do cacho (PCH).

Caráter	Efeito	Estimativa		
		1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo
ALT	Efeito direto sobre PCH	0,6008	0,2557	1,0106
	Efeito indireto via DPC	-0,0030	-0,1428	-0,4968
	Efeito indireto via NFF	0,0141	-0,2312	-0,1329
	Efeito indireto via NFC	-0,0393	0,5099	0,1468
	Efeito indireto via NPE	-0,4036	-0,2437	-0,2611
	r_f	0,1691	0,1479	0,2665
DPC	Efeito direto sobre PCH	-0,0043	-0,2180	-0,5964
	Efeito indireto via ALT	0,4123	0,1675	0,8417
	Efeito indireto via NFF	0,0021	-0,2181	-0,1174
	Efeito indireto via NFC	-0,1149	0,4713	0,0802
	Efeito indireto via NPE	-0,2492	-0,1500	-0,1674
	r_f	0,046	0,0527	0,0406
NFF	Efeito direto sobre PCH	0,02959	-0,3403	-0,3806
	Efeito indireto via ALT	0,2863	0,1737	0,3530
	Efeito indireto via DPC	-0,0003	-0,1397	-0,1840
	Efeito indireto via NFC	0,3000	0,8623	0,8770
	Efeito indireto via NPE	-0,1234	-0,1750	-0,0302
	r_f	0,4924	0,381	0,6351
NFC	Efeito direto sobre PCH	0,5422	1,0223	0,9739
	Efeito indireto via ALT	-0,0435	0,1275	0,1523
	Efeito indireto via DPC	0,0009	-0,1005	-0,0491
	Efeito indireto via NFF	0,0163	-0,2871	-0,3427
	Efeito indireto via NPE	0,0961	-0,0484	0,0072
	r_f	0,6121	0,7139	0,7415
NPE	Efeito direto sobre PCH	0,4986	0,3683	0,4521
	Efeito indireto via ALT	-0,4863	-0,1692	-0,5837
	Efeito indireto via DPC	0,0022	0,0888	0,2209
	Efeito indireto via NFF	-0,0073	0,1617	0,0255
	Efeito indireto via NFC	0,1045	-0,1343	0,0156
	r_f	0,1117	0,3153	0,1303
R^2		0,5035	0,7426	0,7844
Efeito residual		0,7046	0,5073	0,4643

r_f : correlação fenotípica.

Conclusões

O estudo dos efeitos diretos e indiretos evidencia que o caráter produção é bastante influenciado pelo ambiente no primeiro ciclo e, nos ciclos seguintes a produção é muito influenciada pelas características vegetativas, como altura de plantas e principalmente número de folhas na colheita.

Referências Bibliográficas

AMORIM, E.P.; RAMOS, N.P.; UNGARO, M.R.G.; KIIHL, T.A.M. Correlações e análise de trilha em girassol. **Bragantia**, v.67, n.2, p.307-316, 2008.

CARVALHO, S.P. **Métodos alternativos de estimação de coeficientes de trilha e índices de seleção, sob multicolinearidade**. 1995. 163p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CRUZ, C.D. Programa Genes: Biometria. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.

KUREC, A.J.; CARVALHO, FIF de; ASSMAN, I.C.; MARCHIORO, V.S.; CRUZ, P.J. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7 n. 1, p. 29 – 32, 2001.

MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A. **Introduction to linear regression analysis**. New York : J. Wiley, 1981. 504p.

SAS INSTITUTE INC. **Statistical Analysis System**. Release 9.1. (Software). Cary, 2003.

SILVA, S. de O. e; PIRES, E.T.; PESTANA, R.K.N.; ALVES, J.S.; SILVEIRA, D.C. Avaliação de clones de banana Cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.832-837, 2006.

SILVA, S. de O. e; ROCHA, S.A.; ALVES, E.J.; CREDICO, M.; PASSOS, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, p.161-169, 2000.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.