



I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

ANÁLISE DA TRAJETÓRIA SOB MULTICOLINEARIDADE: UMA APLICAÇÃO A DADOS DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE MAMONEIRA.

Tatiana da Silva Santos¹, José Wellington dos Santos², Rafaela Bandeira Cabral³ (1). Cnpq, e-mail: tatianagss@yahoo.com.br . (2) Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, 58107-720, Campina Grande, PB. e-mail: jwsantos@cnpa.embrapa.br ,(3) Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMO

O trabalho tem por objetivo identificar quais as variáveis que influenciam mais sobre a produtividade da mamoneira através da análise da trajetória, ou seja, estudar o efeito das correlações entre essas variáveis. Utilizou-se 14 genótipos de mamoneira cultivados no município de Irecê – BA, entre os anos de 94 a 96. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com cinco repetições. Na estimação dos coeficientes da trajetória, utilizou-se o método da regressão em crista para contornar os efeitos adversos da multicolinearidade na matriz de correlação, cuja ocorrência foi severa, conseguindo através da regressão, trabalhar com todas as variáveis sem usar o processo de descarte das variáveis. Através dos resultados obtidos verificou-se que as variáveis que tiveram maior efeito direto sobre a produtividade da mamoneira foram número de cápsulas por planta, peso de 100 sementes, número de racemo por planta e altura média das plantas.

INTRODUÇÃO

A cultura da mamona sempre foi considerada uma atividade de pequenos produtores nordestinos, especialmente, do semi-árido baiano. Mas com a elevação do preço do óleo da mamona e o avanço da ricinoquímica, a cultura dessa oleaginosa passou a despertar interesse de produtores, exportadores, que viram na mamona uma grande potência econômica no mercado nacional e internacional; Azevedo e Lima (2001).

O óleo da mamona, conhecido como óleo de rícino, possui uma grande versatilidade química no ramo industrial, podendo ser utilizado para uma grande quantidade de produtos como cosméticos, lubrificantes, tintas etc. A partir do óleo da mamona, pode-se também obter o biodiesel, que substitui o óleo diesel derivado do petróleo no uso do combustível. O óleo da mamona pode ser considerado também uma matéria prima estratégica, pois, além de seu grande potencial químico e energético, os lubrificantes aeronáuticos são todos sintetizados a partir de suas moléculas; Azevedo e Lima (2001).

Dentre as técnicas multivariadas, a “análise da trajetória” (Path Analysis), contempla o estudo do desdobramento das correlações entre as variáveis de um processo, em efeitos diretos e indiretos sobre uma determinada variável básica.

O objetivo do trabalho foi identificar as variáveis que influenciam mais fortemente sobre a produtividade da mamoneira através da análise da trajetória.



I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no município de Irecê, Bahia, nos anos de 1994 a 1996, que possui altitude de 772m e coordenadas geográficas de 11°18'15" de latitude Sul e 41°51'21" de longitude W, localizada na microrregião homogênea de Irecê. O solo predominante é uma associação de solos do tipo Cambisol Eutrófico, e a precipitação pluvial normal anual de 581,9mm, onde a época chuvosa inicia-se no mês de novembro e estende-se até o mês de março. O clima da região é tropical Brasil Central, quente, semi-árido do tipo mediterrâneo, megatérmico, com 7 a 8 meses secos. O tipo de vegetação é de caatinga hipoxerófila segundo classificação Koppen, BSw''h'.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizado, com 14 genótipos da mamoneira (*Ricinus Communis* L.) e cinco repetições, num espaçamento de 2,0m x 0,5m com parcelas de 10m². A cultura é de porte médio variando entre 201 a 250 cm de altura. As variáveis coletadas foram: tamanho do racemo(cm), número de racemos por planta, número de cápsulas por racemo, número de cápsulas por planta, peso de 100 sementes (g), altura média das plantas, (cm) precocidade (dias de maturação do 1º cacho) e produtividade (Kg/ha).

O procedimento de análise dos dados foi à análise da trajetória descrita por Cruz e Carneiro (2003); Cruz e Regazzi (1994); Vasconcelos (1982), dentre outros. Sendo utilizado para operacionalidade dos dados o software SAS (SAS/STAT... 2000) através dos proc's MEANS, STANDARD, IML e CORR.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisando-se a matriz de correlação entre as variáveis identificou-se o seu determinante muito próximo de zero (0,0000285) e o Número Condição acima de 1000, indicando assim que há indícios de multicolinearidade severa. Para se contornar esse efeito empregou-se a metodologia da análise de regressão em crista (que consiste basicamente em amenizar os efeitos da multicolinearidade estabilizando a matriz de correlação) proposta por Hoerl e Kennard citado por Cruz e Carneiro (2003).

Pelos resultados obtidos identificou-se que a variável tamanho do racemo teve efeito direto positivo e de alta magnitude (0,856) sobre a produtividade e efeito indireto via número de cápsulas por planta alto (0,807) e correlação foi negativa (-0,312), indicando neste caso que a seleção pode ser feita também com base no efeito indireto.



I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

Já para o número de racemo por planta, seu efeito direto foi positivo e de baixa magnitude (0,122) e efeito indireto via número de cápsulas por racemo alto (1,328) e sua correlação foi de baixa magnitude (0,340), indicando que esse efeitos indiretos pode ser considerado no processo de seleção. Para número de cápsulas por racemo houve efeito direto negativo e alto (-2, 174), e efeito indireto via número de cápsulas por planta positivo e alto (0,820) e a correlação desta variável foi negativa (-0,256), indica que a influência direta da variável sobre a produtividade é negativa e relativamente pequena, havendo assim, que a variável não tem influência na produção, podendo ser descartada no processo de seleção.

Na avaliação dos efeitos diretos de número de cápsulas por planta sua magnitude foi alta (1,068), porém, seu efeito indireto via número de cápsulas por racemo negativo e alto (-1,669) e efeito indireto positivo via tamanho do racemo (0,648), e correlação de alta magnitude (0,980), indicando que os fatores casuais indiretos devem ser considerados no processo de seleção.

Para a variável peso de 100 sementes houve efeito direto positivo (0,519) e correlação positiva (0,436), indicando que existe um efeito direto positivo da variável sobre a produtividade.

Já para a variável altura média das plantas, seu efeito direto foi positivo e de baixa magnitude (0,020) e efeito indireto positivo via número de cápsulas por racemo (0,857) e correlação alta (0,723), indicando que a seleção pode ser feita com base no efeito indireto.

Para a variável precocidade obteve efeito direto positivo alto e correlação negativa (-0,035), neste caso, os efeitos indiretos devem merecer atenção, ou seja, a seleção deverá ser baseada nas variáveis envolvidas nos efeitos indiretos.

Tabela 1. Efeitos diretos e indiretos dos caracteres tamanho de racemo (X_1), número de racemos por planta (X_2), número de cápsulas por racemo (X_3), número de cápsulas por planta (X_4), peso de 100 sementes (X_5), altura média das plantas (X_6), precocidade (X_7) produtividade (Y).

Variáveis		Estimador	Estimativa
X_1	Efeito direto sobre Y	P_{18}	0,856
	Efeito indireto via X_2	$r_{12}P_{28}$	-0,074
	Efeito indireto via X_3	$r_{13}P_{38}$	-1,964
	Efeito indireto via X_4	$r_{14}P_{48}$	0,808
	Efeito indireto via X_5	$r_{15}P_{58}$	-0,345
	Efeito indireto via X_6	$r_{16}P_{68}$	-0,0078
	Efeito indireto via X_7	$r_{17}P_{78}$	0,415
	Total	rX_1Y	-0,312



I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

Tabela1.Continuação

Variáveis		Estimador	Estimativa
X ₂	Efeito direto sobre Y	P ₂₈	0,122
	Efeito indireto via X ₁	r ₂₁ P ₁₈	-0,520
	Efeito indireto via X ₃	r ₂₃ P ₃₈	1,328
	Efeito indireto via X ₄	r ₂₄ P ₄₈	-0,404
	Efeito indireto via X ₅	r ₂₅ P ₅₈	0,246
	Efeito indireto via X ₆	r ₂₆ P ₆₈	0,0077
	Efeito indireto via X ₇	r ₂₇ P ₇₈	-0,439
	Total	rX ₂ Y	0,340
X ₃	Efeito direto sobre Y	P ₃₈	-2,174
	Efeito indireto via X ₁	r ₃₁ P ₁₈	0,774
	Efeito indireto via X ₂	r ₃₂ P ₃₈	-0,074
	Efeito indireto via X ₄	r ₃₄ P ₄₈	0,820
	Efeito indireto via X ₅	r ₃₅ P ₅₈	-0,032
	Efeito indireto via X ₆	r ₃₆ P ₆₈	-0,008
	Efeito indireto via X ₇	r ₃₇ P ₇₈	0,438
	Total	rX ₃ Y	-0,256
X ₄	Efeito direto sobre Y	P ₄₈	1,068
	Efeito indireto via X ₁	r ₄₁ P ₁₈	0,648
	Efeito indireto via X ₂	r ₄₂ P ₂₈	-0,046
	Efeito indireto via X ₃	r ₄₃ P ₃₈	-1,669
	Efeito indireto via X ₅	r ₄₅ P ₅₈	-0,273
	Efeito indireto via X ₆	r ₄₆ P ₆₈	-0,0007
	Efeito indireto via X ₇	r ₄₇ P ₇₈	0,388
	Total	rX ₄ Y	0,115
X ₅	Efeito direto sobre Y	P ₅₈	0,519
	Efeito indireto via X ₁	r ₅₁ P ₁₈	-0,570
	Efeito indireto via X ₂	r ₅₂ P ₂₈	0,058
	Efeito indireto via X ₃	r ₅₃ P ₃₈	1,364
	Efeito indireto via X ₅	r ₅₄ P ₄₈	-0,562
	Efeito indireto via X ₆	r ₅₆ P ₆₈	0,007
	Efeito indireto via X ₇	r ₅₇ P ₇₈	-0,380
	Total	rX ₅ Y	0,436
X ₆	Efeito direto sobre Y	P ₆₈	0,020
	Efeito indireto via X ₁	r ₆₁ P ₁₈	-0,332
	Efeito indireto via X ₂	r ₆₂ P ₂₈	0,048
	Efeito indireto via X ₃	r ₆₃ P ₃₈	0,857
	Efeito indireto via X ₅	r ₆₄ P ₄₈	-0,042
	Efeito indireto via X ₆	r ₆₅ P ₅₈	0,207
	Efeito indireto via X ₇	r ₆₇ P ₇₈	-0,035
	Total	rX ₆ Y	0,723
X ₇	Efeito direto sobre Y	P ₇₈	0,642
	Efeito indireto via X ₁	r ₇₁ P ₁₈	0,553
	Efeito indireto via X ₂	r ₇₂ P ₂₈	-0,083
	Efeito indireto via X ₃	r ₇₃ P ₃₈	-1,483



I CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA

Energia e Sustentabilidade

23 a 26 de novembro de 2004 - Campina Grande - PB

Efeito indireto via X5	$r_{74}P_{48}$	0,646
Efeito indireto via X6	$r_{75}P_{58}$	-0,308
Efeito indireto via X7	$r_{76}P_{68}$	-0,0011
Total	$r_{X7}Y$	-0,035

CONCLUSÕES

1. As principais variáveis que determinaram a produtividade foram tamanho do racemo, número de cápsulas por planta, peso de 100 sementes, pois obtiveram efeitos diretos e correlações positivas e relativamente altas, contudo, as variáveis número de racemo por planta e altura média das plantas obtiveram efeitos direto baixo, mas com coeficientes de correlação positivo alto, portanto, deve-se ser considerada como variável primária.
2. A variável precocidade que obteve efeito direto positivo alto e correlação negligível, pode ser considerada também como uma das variáveis que possam determinar a produtividade.
3. A variável número de cápsulas por racemo foi considerada nesse trabalho como secundária para a determinação da produtividade da mamoneira, uma vez que, tanto o efeito direto e correlação foram negativos.
4. A análise de correlação por si só não é suficiente para estudar a inter-relação entre um conjunto de variáveis.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D.M.; LIMA, E.F. Eds. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2001.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585p.
- SAS/STAT User's Guide. In: SAS INSTITUTE. **SAS Onlindoc: Version 8.2**. Cary, 2000. CD ROM.
- VASCONCELOS, M.E.C. **Análise do coeficiente de caminhamento ("Path coefficient") e estimativas de parâmetros genéticos em clones de seringueira (hevea ssp)**. 1982. 77 p. Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP, Piracicaba.