



## SELEÇÃO DE LINHAGENS COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS, FIBRA LONGA, VIA ANÁLISE BILOT GENÓTIPOS X CARACTERÍSTICAS

João Luís da Silva Filho (Embrapa Algodão – joaoluis@cnpa.embrapa.br), Murilo Barros Pedrosa (Fundação Bahia), Camilo Morello (Embrapa Algodão), Eleusio Curvelo Freire (Cotton Consultoria), Francisco da Chagas Correia Farias (Embrapa Algodão), Flávio Rodrigo Gandolfi Benites (Embrapa Algodão)

**RESUMO** – O presente trabalho teve por objetivo ilustrar o uso da análise gráfica biplot genótipos x características na seleção de linhagens de algodoeiro fibra longa. Foram avaliados 16 genótipos, três cultivares e 13 linhagens, em blocos ao acaso com quatro repetições. Houve diferença estatística significativa pelo teste F para todas as características avaliadas. Os dois primeiros componentes principais do biplot explicaram 63,3% da variação total dos dados. A análise gráfica permitiu uma visão global das inter-relações entre as variáveis e identificação dos genótipos com desempenho de destaque em cada uma delas. As características mais positivamente relacionadas com comprimento de fibra foram fiabilidade, peso de um capulho e reflectância; a mais associada negativamente foi porcentagem de fibra curta. Outro grupo de variáveis que guardam alta associação entre si são fiabilidade, maturidade e micronaire, bem como rendimento de algodão em pluma e rendimento de algodão em caroço. Para a principal característica de interesse nesse grupo de genótipos, comprimento de fibra, nenhum genótipo foi superior ao cultivar BRS Acácia.

**Palavras-chave:** componentes principais, melhoramento do algodoeiro, análise gráfica.

### INTRODUÇÃO

No melhoramento do algodoeiro para características especiais o germoplasma utilizado pertence a um pool gênico diferente do utilizado no melhoramento do algodoeiro fibra média. No caso do algodoeiro fibra longa, muitos dos genitores utilizados pertencem ao grupo Pima, oriundo de *Gossypium barbadense*.

Várias características são consideradas mutuamente no melhoramento do algodoeiro, o que torna conhecimento da magnitude de associação entre elas de suma importância. As associações entre caracteres são devidas à ligação gênica e, ou, à pleiotropia; no primeiro caso são temporárias,

decorrente do desequilíbrio de ligação; no segundo caso são permanentes, já que os mesmos genes estão envolvidos no controle genético do caráter (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

Assim, não só a origem do germoplasma, mas também a finalidade do processo de seleção conduzem a uma estrutura de covariância entre caracteres que pode ser diferente daquela do algodoeiro herbáceo de fibra média.

Entre as metodologias usadas para se mensurar a associação entre caracteres estão o coeficiente de correlação de Pearson e a análise de trilha. A primeira fornece uma estimativa única da associação entre duas características, enquanto a segunda particiona o efeito de uma característica sobre outra em efeito direto e efeitos indiretos via outras características (CRUZ; REGAZZI, 1997). Entretanto, uma avaliação global das correlações entre as variáveis, conjuntamente, não é proporcionado por nenhuma delas.

Uma alternativa que contorna essa limitação, proposta por Yan e Rajcan (2002), baseia-se em uma análise gráfica do biplot gerado a partir dos componentes principais de uma matriz genótipos x características, cujos elementos são os valores padronizados de cada genótipos em cada característica.

A Embrapa Algodão, em parceria com a Fundação Bahia e EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola) mantém no Oeste da Bahia uma linha de pesquisa, cuja finalidade é o melhoramento do algodoeiro de fibras longas. O presente trabalho teve por objetivo ilustrar a metodologia genótipos x caracteres biplot na seleção de linhagens de algodoeiro fibra longa bem como analisar, graficamente, as inter-relações entre as variáveis sob seleção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de novas linhagens é a etapa seguinte às de seleção de plantas e de progênes em um programa de melhoramento do algodoeiro. Contudo é primeira em que os genótipos são avaliados em experimentos com repetição, seguindo um delineamento estatístico adequado. Todos os genótipos avaliados são oriundos do programa de melhoramento do algodoeiro da parceria Embrapa Algodão / Fundação Bahia/EBDA com apoio financeiro do Fundeagro (Fundo para o Desenvolvimento do Agronegócio do Algodão).

Foram avaliados 16 genótipos de algodoeiro, sendo três testemunhas, Delta Opal, BRS 286 e BRS Acácia e 13 novas linhagens fibra longa, em blocos ao acaso com quatro repetições na Fazenda Acalanto, município de São Desidério, no cerrado baiano. As duas primeiras testemunhas são cultivares de fibra média, enquanto a terceira é de fibra longa. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de cinco metros, tendo por área útil as duas fileiras centrais. Para análise das

características tecnológicas de fibras, amostras de 20 capulhos foram colhidas em cada parcela, beneficiadas em descaroador de rolo e avaliadas em HVI (Hight Value Instrument) da Embrapa Algodão. As características avaliadas foram: altura de planta (alt), rendimento de algodão em caroço (r.alg), rendimento de pluma (r.plm), porcentagem de fibra (p.fib), peso de um capulho (p.1cp), comprimento (comp), uniformidade (unif), fibra curta em porcentagem (f.curt), resistência de fibra (resist), alongamento (elon), micronaire (mic), reflectância (refl), amarelecimento (i.b), fiabilidade (fiab), maturidade (mat).

Para construção do “biplots”, o desempenho médio dos genótipos em cada uma das características foi estandardizado e a tabela de dupla entrada genótipos x características, construída com esses valores foi submetida a uma análise de DVS, sendo os escores do primeiro e segundo componentes principais usados como coordenadas para plotagem conforme descrito em Yan e Rajcan (2002). As análises foram realizadas no programa SAS/System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, os coeficientes de variação (CV%) e os resultados dos testes F obtidos na análise de variância para cada uma das características avaliadas no ensaio de novas linhagens de fibra longa são apresentadas na Tabela 1. Verifica-se que houve diferença significativa para as todas características, indicando a possibilidade de seleção de genótipos superiores em cada uma delas.

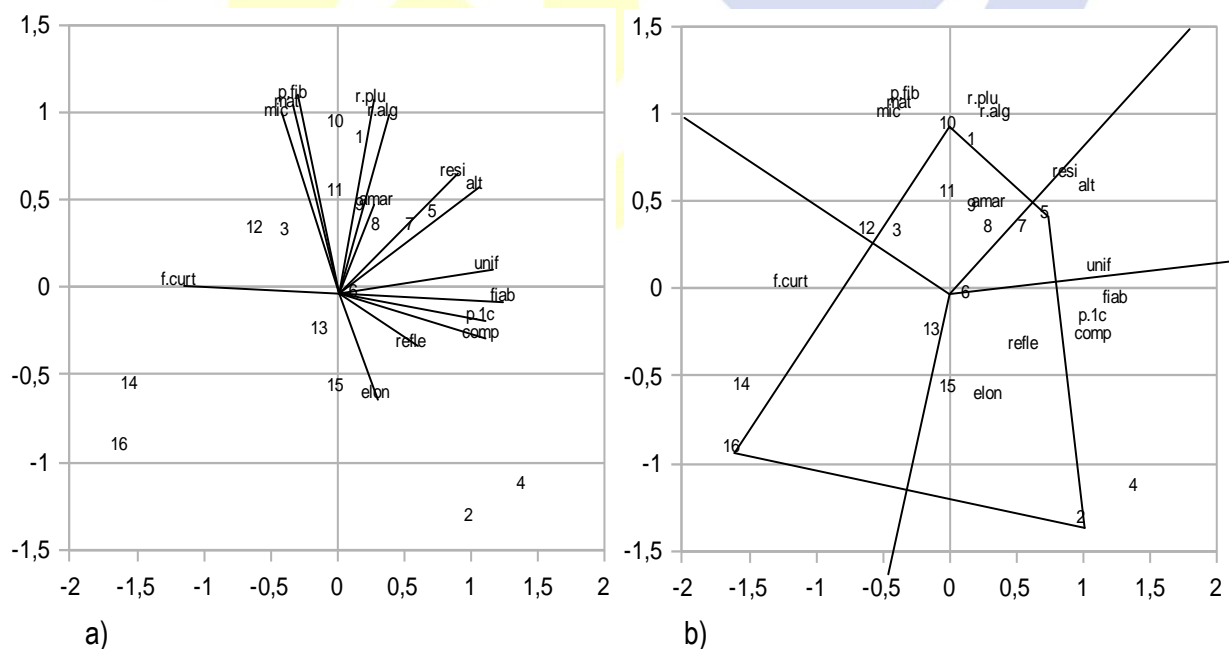
Por se tratar de algodão fibra longa, convém destacar a produtividade média de algodão em caroço obtida, acima de 350 @/ha, e a porcentagem de fibra de 42%. Porém, que nem sempre todas as características com os valores desejáveis estão reunidas em uma única cultivar.

Em geral, a seleção de linhagens é realizada mediante avaliação dos valores fenotípicos em cada uma das características. A metodologia de avaliação gráfica do biplot permite uma visualização dos genótipos superiores em cada característica e da inter-relação entre as variáveis. No caso específico de algodoeiro fibra longa, atenção deve ser dada as associações das outras variáveis com ela, visto ser umas das características prioritárias na seleção.

**Tabela 1.** Médias, coeficientes de variação (CV%) e testes F para as diferentes características avaliadas no ensaio de novas linhagens de fibra longa conduzido no Oeste da Bahia, safra 2007/2008.

Caracteres	Média	CV %	F
Altura (cm)	142,9	7,11	7,96**
Rendimento em caroço (@/ha)	352,6	10,35	12,82**
Rendimento de pluma (@/ha)	149,0	10,55	16,06**
Porcentagem de fibra (%)	42,0	1,76	29,86**
Peso de um capulho (g)	6,7	4,47	22,04**
Comprimento de fibra (mm)	31,7	2,17	10,43**
Uniformidade de fibra	84,2	1,04	3,1**
Porcentagem de fibras curtas (%)	6,3	9,51	3,35**
Resistência de fibra (g/tex)	30,7	3,08	5,13**
Elongamento de fibra (%)	8,6	4,38	9,68**
Índice Micronaire	4,2	4,67	6,73**
Reflectância	75,8	2,17	2,41*
Amarelecimento	8,3	4,44	4,27**
Fiabilidade	152,0	4,57	6,36**
Maturidade de fibra	84,1	0,81	6,69**

Na Figura 1 estão os “biplots”, respectivamente, para avaliação das associações entre as características avaliadas e para escolha dos genótipos de destaque em cada uma delas.



**Figura 1.** Dispersão genótipos x caracteres biplot enfatizando duas questões: a) visualização da correlação entre as características avaliadas; b) polígono facilitando a comparação entre genótipos para as diferentes características.

Os dois primeiros componentes principais explicaram 63,3% da variação total dos dados, sendo 39,9% retida no primeiro e 23,4% no segundo. Se considerados os três primeiros componentes principais 76,8% da variação total seriam retidos.

Pela Figura 1a, vê-se que para a principal características de interesse nesse ensaio, comprimento de fibra, as que estão mais associadas positivamente a ela são: fiabilidade, peso de um capulho e reflectância. Em contrapartida, a que está associada mais negativamente é porcentagem de fibra curta, o que é desejável. Outro grupo de variáveis que guardam alta associação entre si são fiabilidade, maturidade e micronaire, bem como rendimento de algodão em pluma e rendimento de algodão em caroço.

Na Figura 1b, os elemento plotados, genótipos e variáveis, são os mesmo da figura 1a. Os vértices do polígono são genótipos, escolhidos de tal forma que o polígono formado por eles circunscrevam os demais. A análise gráfica é auxiliada por retas que partem da origem e são perpendiculares a cada um dos lados do polígono. Assim, duas retas adjacentes delimitam uma seção que compreende, além de um genótipo vértice, um dados conjunto de genótipos e, ou, variáveis. Para o conjunto de variáveis de uma seção, o melhor genótipo é aquele que corresponde ao vértice abrangido por ela.

Analisando-se a Figura 1b, a seção cujo vértice é o genótipo 10, engloba os genótipos que são destaques para rendimento de algodão em pluma e em caroço, porcentagem de fibra dentre outras. Nela estão contidos o genótipos 1 e 3, que foram as testemunhas de fibra média incluídas no ensaio, Delta Opal e BRS 286 respectivamente.

Para comprimento de fibra, o destaque foi o genótipo 2, que corresponde a testemunha de fibra longa BRS Acácia, sendo também o genótipo de melhor desempenho para as características presentes na mesma seção que ele: fiabilidade, peso de um capulho, reflectância, alongamento. Nesse grupo também merece destaque a linhagem 4, com desempenho muito próximo da testemunha fibra longa

## CONCLUSÃO

A análise gráfica permite uma visão global das inter-relações entre as variáveis e identificação dos genótipos com desempenho de destaque em cada uma delas.

Para o conjunto de linhagens fibra longa estudadas as características mais associadas positivamente com comprimento de fibra foram fiabilidade, peso de um capulho e reflectância.

Dentre as linhagens em estudo, merece destaque o genótipo 4, com desempenho muito próximo da testemunha BRS Acácia.



## CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

O trabalho vem divulgar e ilustrar novas ferramentas de análise disponíveis na literatura e ainda pouco exploradas pelos pesquisadores. O conhecimento das inter-relações entre os caracteres é fundamental no melhoramento do algodoeiro, visto que várias características são consideradas simultaneamente. A metodologia exposta permite ao melhorista uma visão mais clara do potencial de uma população, contribuindo assim para a eficiência do processo seletivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

YAN, W.; RAJCAN, I. Biplot analysis of teste sites and trait relations of soybean in Ontario. **Crop Science**, Madson, v. 42, p. 11-20, 2002.