

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agronômico do Estado de S. Paulo

Vol. 31

Campinas, março de 1972

N.º 12

ESTUDO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA DO FIO DE ALGODÃO OBTIDO EM FIAÇÃO PILOTO E EM FIAÇÃO INDUSTRIAL (¹)

JOSÉ FERNANDO LAZZARINI e NELSON PAULIERI SABINO (²), engenheiros-agrônomo, Seção de Tecnologia de Fibras, Instituto Agronômico

SINOPSE

O estudo de 81 pares de valores de resistência do fio de algodão 22/1 produzido em fiação piloto (X) e em fiação industrial (Y) mostrou que entre os dois processos existe uma correlação $r = 0,563^{**}$. A equação de regressão é da forma $Y = 611,631 + 0,486 X$. Ficou demonstrado que equações calculadas para nove linhagens em cada localidade fornecem estimativas mais precisas da resistência do fio do que a equação geral. O coeficiente de correlação mais alto ($r = 0,924^{**}$) foi encontrado para a localidade de Campinas.

1 – INTRODUÇÃO

Testes em pequenas amostras de algodão têm sido utilizados, tanto por indústrias, interessadas em determinar a qualidade ou o grau de fiabilidade de diferentes algodões, como também por melhoristas, para o julgamento de variedades.

Os trabalhos de pesquisa visando ao melhoramento da qualidade do algodão têm por base a qualidade da fibra e do fio do algodão. Para os testes de fibra são necessários apenas 10-15 gramas de algodão. Os testes de fiação com equipamento convencional exigiam alguns quilogramas de fibra, quantidade que não seria disponível nos estádios iniciais do programa de melhoramento do

(¹) Recebido para publicação em 5 de outubro de 1971.

(²) Com bolsa de suplementação do CNPq.

algodoeiro. Os testes de fiação são feitos em equipamento industrial adaptado ou em fiação piloto.

Os testes de fiação em pequenas amostras foram iniciados por W. L. Balls e seus associados, em 1920. Esses testes foram modificados para avaliar variedades de algodão em programas de melhoramento na Índia, em Giza, no Egito, e no Shirley Institute, na Inglaterra (1). Nos Estados Unidos, inicialmente foram utilizados pelo Agriculture Marketing Service (AMS) testes com 2 e 4 kg de algodão por amostra, nos laboratórios de Clemson. Nos laboratórios do AMS, em Knoxville, foram feitos inicialmente testes de fiação com 2 kg, passando-se posteriormente aos testes com 50 g.

Hancock (1) relata que existe grande correlação ($r = 0,998$) entre os testes de pequenas amostras (60 g) de algodão com os testes normais de 1 kg, usados em Giza, no Egito, para comparar resultados de resistência do fio de algodão.

Ramanand (3), trabalhando com a fiação Piloto Shirley, encontrou correlação satisfatória ($r = 0,757$) entre a resistência do fio produzido pela fiação piloto e o resultado teórico obtido pelas equações de regressão propostas por Webb (4).

Neste trabalho são apresentados os resultados de estudos comparativos entre a resistência de fio 22/1, produzido em uma fiação piloto que processa 42 g de algodão, e a de fio do mesmo título, produzido em equipamento industrial, no qual se empregam amostras de 100 g.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 — FIAÇÃO PILOTO

Foi utilizada uma fiação piloto constituída por uma carda, um passador e um filatório. A fiação "Shirley Miniature Spinning Plant" processa amostras de algodão com 42 g, no processo direto "fita a fio".

A carda é uma miniatura das cardas industriais, possui os "flats" estacionários e produz manta de algodão ao invés da fita produzida pelas cardas convencionais.

A passadeira possui quatro cilindros, os quais formam duas zonas de estiragem. Cada amostra é processada três vezes pela passadeira, produzindo-se ao final da 3.^a passagem uma fita com o peso de 0,28 “hanks”/libra. Essa fita alimenta o filatório.

O filatório de oito fusos processa duas amostras por vez. É do tipo Casablanca, com duas zonas de estiragem, permitindo estiragens até 400. A velocidade dos fusos é de 9750 r.p.m.

2.2 — FIAÇÃO INDUSTRIAL

A fiação industrial utilizada para processar as amostras de 100 g de algodão compreendia uma carda, uma passadeira, um banco fino e um filatório. Todo o equipamento utilizado é de fabricação Twedales & Smalley, ano 1950. A carda de guarnição flexível trabalhou com a produção de 3,5 kg/hora e velocidade do cilindro de 180 r.p.m., produzindo uma fita de 0,24 “hanks”/libra. Para a 1.^a e 2.^a passagens foi utilizada a mesma passadeira com um sistema de estiragem de quatro cilindros. O título produzido na 2.^a passagem foi 0,18 “hanks”/libra. Foram alimentadas seis fitas de carda.

A transformação de fita em pavio foi feita em um banco grosso de 26 fusos, com velocidade de fuso de 550 r.p.m. e sistema de estiragem de quatro cilindros. O título do pavio produzido foi de 1,75 “hanks”/libra.

Para a produção do fio 22/1 utilizou-se um filatório de 42 fusos, com velocidade de fuso de 9500 r.p.m., com um sistema de estiragem de três cilindros, com manchão no cilindro central.

2.3 — LINHAGENS, LOCALIDADES E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para os testes de comparação entre as duas fiações foram utilizadas nove linhagens de algodão, plantadas em nove localidades da zona algodoeira do Estado de São Paulo. Essas linhagens foram denominadas: Acala 5675, Auburn 56, Empire 61/178, Empire 61/180, Auburn 56/24, Rex Cotton, IAC 8-51/258, 51/1104 e IAC-12.

As amostras foram obtidas nos campos experimentais da Seção de Algodão, instalados nas localidades de Araçatuba, Campinas,

Birigüí, Fernandópolis, Mococa, Pindorama, Presidente Bernardes, Ribeirão Preto e Tietê.

Para as análises de correlação e regressão foram utilizados nove pares de valores de cada localidade. Esses pares de valores, correspondentes à resistência do fio 22/1 de cada uma das linhagens, foram obtidos tirando-se a média de quatro repetições de cada linhagem, em cada localidade.

Além das análises de correlação para as nove localidades diferentes, foi feita também uma análise de regressão para estabelecer a equação que estima a resistência do fio obtido em fiação industrial, a partir do resultado encontrado em fiação piloto.

2.4 — RESISTÊNCIA DO FIO

Para os testes de resistência do fio foram utilizadas meadas miniatura, de 0,50 m de circunferência, com 20 m (40 voltas) cada uma. Os testes de resistência foram efetuados em um dinamômetro e os resultados foram expressos em termos do produto título x resistência, em $\frac{\text{“hanks”}}{\text{libra}} \times \text{libra}$.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da resistência do fio produzido em fiação piloto (X) e em fiação industrial (Y), para as nove localidades, constam do quadro 1.

As correlações entre as resistências dos fios de pequenas amostras produzidos em fiação piloto (42 g) e em fiação industrial (100 g) foram significativas ao nível de 1%, com exceção dos resultados de duas localidades que apresentaram correlações significativas ao nível de 5% (quadro 2). Esses resultados indicam um alto grau de correlação entre os dados, de maneira que é possível estimar, através de uma equação de regressão, a resistência do fio que seria produzido por uma fiação industrial, com base na resistência do fio produzido em fiação piloto.

A equação geral, para 81 pares de dados compreendendo nove linhagens de algodão em nove localidades, é da forma

Quadro 1. — Resistências ($\frac{\text{“hanks”}}{\text{libra}} \times \text{libra}$) de meadas-miniaturas de fios 22/1 de nove linhagens de algodoeiro cultivadas em campos experimentais situados em diferentes localidades da zona algodoeira do Estado de S. Paulo (*)

Linha-gem	Aracatuba		Barigüi		Campinas		Fernand.		Mococa		Pindorama		Pres. Bern.		Rib. Preto		Tietê	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	1263	1263	1224	1246	1313	1247	1216	1254	1286	1178	1336	1320	1252	1198	1343	1211	1336	1313
2	1146	1127	1097	1208	1178	1136	1116	1175	1257	1116	1269	1258	1128	1155	1272	1177	1262	1214
3	1194	1184	1133	1214	1215	1158	1120	1171	1144	1077	1250	1268	1121	1123	1214	1132	1159	1186
4	1166	1214	1113	1211	1260	1184	1112	1171	1179	1126	1237	1243	1145	1110	1258	1151	1183	1184
5	1140	1173	1180	1247	1250	1196	1080	1180	1215	1147	1322	1245	1145	1155	1301	1188	1282	1304
6	1169	1190	1153	1187	1186	1159	1111	1143	1168	1077	1316	1236	1149	1112	1257	1165	1237	1220
7	1179	1219	1150	1238	1217	1164	1153	1205	1198	1087	1275	1233	1203	1114	1242	1187	1321	1239
8	1236	1270	1273	1340	1321	1313	1174	1314	1268	1210	1390	1328	1208	1210	1357	1273	1344	1343
9	1214	1213	1140	1213	1300	1232	1199	1271	1213	1122	1245	1249	1179	1184	1244	1206	1290	1279

(*) — (X) — fio obtido em fiação piloto; (Y) — idem, em fiação industrial.

$Y=611,631+0,486X$. O coeficiente de correlação calculado para os 81 pares foi $r=0,563$, significativo ao nível de 1%.

Para cada localidade foram também calculados um coeficiente de correlação e uma linha de regressão, da forma $Y= a+bX$, conforme dados apresentados no quadro 2, onde aparecem os valores das constantes a e b e os valores de correlação para cada uma das nove localidades.

Observe-se que as equações de regressão, para cada localidade, quando utilizadas para prever a resistência do fio, fornecem estimativas mais precisas do que a equação geral.

Se aplicarmos a equação geral para prever a resistência do fio de uma amostra em uma localidade qualquer, como por exemplo Campinas, teremos, de antemão, que a variação do X explicará apenas 31% da variação do Y , porque $r=0,563$. Utilizando,

QUADRO 2. — Coeficientes de correlação e de regressão calculados entre as resistências de fios 22/1, obtidos em fiação piloto e em fiação industrial, de materiais provenientes de nove linhagens de algodoeiro cultivadas em diferentes localidades da zona algodoeira do Est. S. Paulo

Localidade	Coeficiente de Correlação (¹)	Regressão (²)	
		(a)	(b)
Araçatuba	0,837 **	155,386	0,883
Birigüí	0,861 **	433,107	0,688
Campinas	0,924 **	— 1,421	0,961
Fernandópolis	0,807 **	55,348	1,010
Mococa	0,810 **	190,711	0,771
Pindorama	0,672 *	780,087	0,451
Pres. Bernardes ..	0,603 *	519,631	0,540
Ribeirão Preto ...	0,798 **	325,131	0,676
Tietê	0,854 **	285,786	0,763
Geral	0,563 **	611,63	0,486

(¹) * — significância a 5%; ** — idem, a 1%.

(²) (a) — constante; (b) — coef. de regressão. Para o cálculo dos coef. de regressão foram utilizados os valores do quadro 1, acrescidos de dois decimais.

porém, a equação calculada para Campinas, sabe-se que a variação do X explicará 84% da variação do Y, porque $r=0,924$.

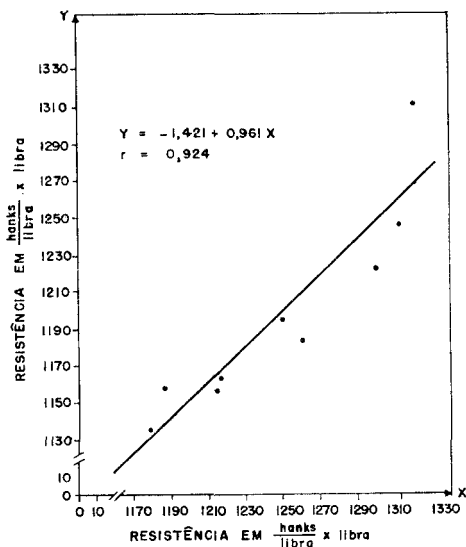


FIGURA 1. — Regressão, calculada para a localidade de Campinas, entre as resistências de fios 22/1 de algodão, obtidos em fiação piloto (X) e em fiação industrial (Y).

A figura 1 mostra a linha de regressão $Y = -1,421 + 0,961X$ para nove pares de dados, calculada para a localidade de Campinas, onde a correlação entre as resistências dos fios superou a de todas as outras localidades estudadas.

4 — CONCLUSÕES

- a) É possível estimar a resistência do fio de algodão produzido em fiação industrial, a partir dos resultados obtidos em fiação piloto.
- b) A equação geral para estimar a resistência do fio produzido em fiação industrial, com base nos resultados da fiação piloto, é da forma $Y = 611,631 + 0,486X$.
- c) O coeficiente de correlação mais alto (0,924) foi encontrado para os pares de resistência do fio das linhagens cultivadas em Campinas. A equação de regressão para essa localidade é da forma: $Y = -1,421 + 0,961X$.

CORRELATION BETWEEN LABORATORY AND INDUSTRIAL COTTON YARN STRENGTH

SUMMARY

A yarn strength correlation analysis for the 22/1 yarn spun through a Miniature Spinning Plant (X) and the yarn of same count spun through an industrial equipment (Y) was carried out for 81 pairs of observations. The correlation coefficient between the two processes showed to be $r = 0.563^{**}$. The regression equation is of the form: $\bar{Y} = 611.631 + 0.486X$.

It was showed that the equations to predicted yarn strength, calculated for 9 pairs of values in each location, give better estimations than the general equation calculated for 81 pairs in 9 locations.

The highest correlation coefficient ($r = 0.944^{**}$) was found for the locality of Campinas.

LITERATURA CITADA

1. HANCOCK, H. A. Uses and accuracy of cotton spinning tests on 60 gram samples. *J. Text. Inst.* 36: T10, T18, 1945.
2. LANDSTREET, C. B.; EWALD, P. R. & KERR, T. A miniature spinning test for cotton. *Text. Res. J.* 29:699-706, 1959.
3. RAMANAND, J. P. Rapporto tra la resistenza alla trazione sul filzuolo derivata teoricamente e quella ottenuta sull impianto de filatura Shirley in miniatura. *Riv. Ind. Tessile coton.* 16:765-788, 1962.
4. WEBB, R. W. Equations for predicting cotton processing performance and product quality by improved evaluations of raw cotton quality. Washington, U.S.D.A., Agricultural Marketing Service, 1956. 41p. (Marketing Research Report 114)