

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 36

Campinas, maio de 1977

N.º 13

INFLUÊNCIA DO TIPO DE COLHEITA E DE BENEFICIAMENTO, NA QUALIDADE DA FIBRA E DO FIO DE ALGODÃO ⁽¹⁾

CARLOS A. M. FERRAZ ⁽²⁾, *Seção de Algodão*, NÉLSON P. SABINO ⁽²⁾, *Seção de Tecnologia de Fibras*, JOÃO F. M. FAVA, *Seção de Máquinas de Colheita e Processamento de Produtos Agrícolas*, CLÁUDIO A. MOREIRA, *Seção de Máquinas de Movimentação do Solo*, Instituto Agrônomo, e DUVAL S. COSTA, *Seção de Plantas Fibrosas*, COT-CATI

SINOPSE

São relatados e discutidos os efeitos de colheita manual e mecânica na qualidade da fibra e do fio do algodão e a influência do beneficiamento em máquinas descaroçadoras de rolo e de serras, sendo esta última equipada para pré e pós-limpeza do algodão, especial para beneficiamento de algodão colhido mecanicamente. Os ensaios foram conduzidos no ano de 1970/71, em Araras e Paranapanema.

A colheita mecânica não afetou a qualidade da fibra ou do fio, sendo inclusive superior à manual para comprimento de fibra, em Paranapanema, e para micronaire, em Araras.

O beneficiamento em máquinas descaroçadoras de serras prejudicou sempre a qualidade da fibra e do fio. A característica de resistência da fibra medida pelo aparelho Pressley não foi afetada.

1 — INTRODUÇÃO

Várias tentativas foram feitas para a introdução das colhedoras mecânicas de algodão no Brasil, porém, somente em 1970, por iniciativa da Cooperativa Central Agropecuária de Campinas, foi estabelecida uma

programação mais ampla, que atendesse aos problemas da mecanização na lavoura algodoeira paulista.

As tentativas anteriores para a implantação de colheita mecânica sempre falharam, por serem feitas

⁽¹⁾ Os autores agradecem a colaboração dos Engenheiros Agrônomos Armando Le Voci e Osvaldo Morato do Amaral, na instalação e condução dos ensaios, e à Cooperativa Central Agropecuária de Campinas, através do seu presidente B.º Antônio Carlos de Arruda Camargo, pelo apoio dado na execução dos experimentos. Agradecem também à Condessa Renata Crespi Prado, da Fazenda Sta. Cruz, em Araras, e ao Sr. Teodoro Schreurs, da Cooperativa Holambra III, em Paranapanema, em cujas propriedades foram instalados os ensaios. Recebido para publicação em 22 de dezembro de 1976.

⁽²⁾ Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

isoladamente, sem a existência de uma infra-estrutura adequada. Até 1970, eram escassos os conhecimentos sobre técnicas de cultivo para lavouras destinadas à colheita mecânica, a assistência técnica para as máquinas era inexistente e as usinas de beneficiamento não estavam aparelhadas para o recebimento de algodão colhido mecanicamente. Entretanto, o fator que mais contribuiu para retardar o uso de colhedoras mecânicas de algodão em nosso meio foi a relativa facilidade para a contratação de mão-de-obra barata e de boa qualidade, por ocasião das colheitas. Nos últimos anos, a crescente falta dessa mão-de-obra em muitas regiões algodoeiras de São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Goiás, principais produtores de algodão herbáceo no Brasil, a má qualidade da colheita e principalmente a competição com as culturas que permitem total mecanização (soja, milho e arroz), determinaram que muitos lavradores passassem a adotar a colheita mecânica em suas propriedades. Tal medida foi facilitada pela existência de um plano de importação de máquinas colhedoras e peças de reposição, bem como pela instalação de usina de beneficiamento aparelhada para recebimento de algodão colhido mecanicamente, pela Cooperativa Central Agropecuária de Campinas.

Entretanto, tem existido alguma resistência na aceitação do produto colhido mecanicamente, alegando-se que as máquinas de colheita causam danos na fibra e no fio do algodão. Convém salientar que nos Estados Unidos, maior produtor e exportador mundial de algodão, praticamente toda a colheita é feita mecanicamen-

te, sem que ocorram problemas para a comercialização da fibra.

Em 1952/53 Rupp e Roston (5), e em 1957/58 Leme e colaboradores (3) apresentaram os primeiros resultados de ensaios conduzidos para estudar a colheita mecânica de algodão em nosso meio. Leme e colaboradores, na ocasião, anotaram que as condições eram bastante desfavoráveis à implantação da colheita mecânica, principalmente em razão da falta de produtos desfolhantes adequados, da distribuição de variedades pouco favoráveis para colheita mecânica e da total inexistência de equipamentos para beneficiamento de algodão colhido mecanicamente.

No presente trabalho são apresentados e discutidos os dados obtidos em dois ensaios conduzidos no ano agrícola de 1970/71, em Araras e Paranapanema, para estudar efeitos na qualidade da fibra e do fio do algodão, das colheitas manual e mecânica, bem como dos sistemas de beneficiamento.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Em condições de campo foram testadas as variedades comerciais IAC 13-1, IAC RM3 e IAC RM4 SM5, criadas pela Seção de Algodão do Instituto Agrônomo, sendo processadas colheitas manual e mecânica. Foram ainda estudados dois tipos de beneficiamento, em descarçadores de rolo e de serras. Os 12 tratamentos foram estudados com quatro repetições em Paranapanema e seis em Araras, tendo os ensaios sido analisados segundo delineamento fatorial 3x2x2, em blocos ao acaso.

Os canteiros experimentais eram compostos por seis linhas de 100 metros de comprimento, sendo consideradas úteis as quatro centrais. O espaçamento entre linhas foi de um metro. Aos 25-30 dias foi feito o desbaste, deixando-se 10 a 15 plantas por metro linear.

A adubação básica utilizada em Araras foi de 320 kg/ha da fórmula 3-15-15 da Benzenex, e em Parapanema foram empregados 200 kg/ha da fórmula granulada 5-35-40. Aos 30-40 dias empregou-se adubação nitrogenada em cobertura, na base de 150 kg/ha de sulfato de amônio.

No ensaio de Araras foi empregado, por ocasião do plantio, incorporado ao solo, o produto comercial "Treflan", na base de dois litros por hectare, para controle das plantas invasoras. Os ensaios foram mantidos livres de mato, da sementeira à colheita.

O controle de pragas foi feito de acordo com as recomendações do Instituto Biológico.

Foi empregado o produto desfolhante DEF, com 70,4% de fosfortrietoato de S.S.S — tributílica na dosagem de 1,5 kg/ha de ingrediente ativo. A aplicação do desfolhante foi feita através de pulverização das plantas quando apresentavam 60 a 70% dos capulhos bem abertos. A colheita foi feita aproximadamente 15 dias após a aplicação do produto.

A colheita manual foi processada pelo sistema de "apanha". Para a colheita mecânica foi empregada máquina John Deere, de duas linhas, com órgãos colhedores providos de fusos cônicos. Da produção total de cada parcela foi retirada uma

amostra de algodão em caroço que representa o produto como é comercializado. As amostras foram beneficiadas em descarçador de rolo, marca "Platts", no Laboratório da Seção de Algodão do Instituto Agrônomico. A produção restante de cada parcela foi beneficiada, separadamente, em máquina "Lummus 88", provida de descarçador de serras e equipamentos de pré e pós-limpeza, pertencente à Cooperativa Central Agropecuária de Campinas. Para os dois tipos de beneficiamento foram retiradas amostras de aproximadamente 500 gramas de pluma, destinadas aos estudos das características da fibra e do fio.

As análises foram efetuadas nos laboratórios da Seção de Tecnologia de Fibras do Instituto Agrônomico, compreendendo as seguintes características:

Comprimento de fibra — Valor médio, em milímetros, do comprimento de 2,5% das fibras mais compridas dos pentes, fornecido pelo fibrógrafo digital.

Uniformidade — fornecida pelo fibrógrafo digital, é a relação entre o comprimento de 50% e 2,5%, em porcentagem.

Micronaire — índice médio fornecido pelo aparelho micronaire, baseado em uma escala "não-linear" de leitura.

Pressley — índice médio em gramas/TEX, fornecido pelo aparelho Pressley e baseado na medida da resistência à tração de um pequeno feixe de fibras paralelas, quando a distância entre as pinças do aparelho é de 1/8".

Resistência do fio — índice médio baseado na medida, em libras, da resistência à tração de um fio de título 22 hanks/libra.

No presente trabalho são analisados apenas os aspectos relacionados com os efeitos na qualidade da fibra e do fio.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 figuram os resultados obtidos para colheitas manual e mecânica, consideradas as várias características tecnológicas estudadas, no ano agrícola de 1970/71, em Araras e Paranapanema.

Segundo Griffin (2), a qualidade final do algodão enfardado, após o beneficiamento, vai depender de uma série de fatores, destacando-se variedade, tipo de solo, condições climá-

ticas durante o desenvolvimento da cultura, práticas culturais, colheita, umidade do produto, quantidade de impurezas, bem como dos processos e condições do beneficiamento. Saliênta ainda o mesmo autor que qualquer tipo de colheita mecânica, mesmo processada por máquina de fusos rotativos, pode modificar as qualidades naturais ou características do algodão. Nas condições dos ensaios, que representam duas importantes regiões produtoras do Estado

QUADRO 1. — Resultados médios obtidos em colheitas manual e mecânica, valores de "F" e coeficientes de variação, para todas as características tecnológicas estudadas nos ensaios conduzidos em Araras e Paranapanema, no ano agrícola de 1970/71

| Característica tecnológica | Tipo de Colheita | | F | Coeficientes de variação (%) |
|--|------------------|----------|---------|------------------------------|
| | Manual | Mecânica | | |
| Comprimento (mm) | | | | |
| Araras | 24,20 | 24,10 | 0,60 | 2,20 |
| Paranapanema | 25,78 | 26,13 | 7,19 ** | 1,74 |
| Uniformidade de Comprimento (%) | | | | |
| Araras | 40,61 | 40,57 | 0,01 | 3,08 |
| Paranapanema | 39,81 | 40,40 | 1,25 | 4,49 |
| Índice Micronaire | | | | |
| Araras | 4,01 | 4,10 | 3,65 * | 4,71 |
| Paranapanema | 3,72 | 3,82 | 3,27 | 4,68 |
| Resistência Pressley (Gr/Tex) | | | | |
| Araras | 18,68 | 18,73 | 0,35 | 2,00 |
| Paranapanema | 18,89 | 18,95 | 0,40 | 1,68 |
| Resistência do Fio (título x Resist.) | | | | |
| Araras | 1072 | 1074 | 0,03 | 3,95 |
| Paranapanema | 1157 | 1166 | 0,74 | 3,21 |

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

de São Paulo, não ocorreram para as várias características, danos em função de emprego de colhedoras mecânicas. Pelo contrário, os dados mostram que em Paranapanema o comprimento de fibra foi melhor para colheita mecânica e esse mesmo tipo de colheita foi melhor para micronaire em Araras. Esse fato é bastante significativo, indicando que quando a cultura é conduzida adequadamente, com a colheita mecânica processada com os devidos cuidados, é obtido um produto com boas características. Para as condições dos ensaios, o uso de máquinas chegou a favorecer o produto, o que pode ser explicado pelo fato de a máquina não recolher o algodão que se encontra no solo, muitas vezes deteriorado, e deixar sem serem colhidos os capulhos mal formados, com má deiscência, inclusive os carimados.

Embora ocorressem diferenças entre variedades para as várias características da fibra e do fio, essas já eram esperadas em função dos estudos efetuados e já divulgados pela Seção de Algodão do Instituto Agrônomo (1). Entretanto, não houve influência do tipo de colheita nas várias características estudadas, quando em função das variedades testadas.

No quadro 2 são apresentados os resultados médios obtidos para beneficiamento em máquinas descarçadoras de rolo e de serras, para as várias características da fibra e do fio.

Pela análise dos resultados pode-se concluir que para todas as características, com exceção do índice Pressley nos municípios de Araras e Paranapanema e da uniformidade de comprimento no município de Para-

panema, ocorreram maiores danos na fibra e no fio em função do uso de máquinas de serras. O sistema de beneficiamento em descarçador de rolo é aquele que causa menores danos na qualidade do produto, sendo porém seu uso recomendado para algodões de fibras longas e extralongas. face ao baixo rendimento do beneficiamento, segundo Stedronsky (6).

A função do beneficiamento é separar do caroço ou da semente a fibra do algodão, com a eliminação da maior quantidade possível de impurezas trazidas com o produto colhido. Quanto pior for o tipo de colheita, maiores serão as necessidades de um beneficiamento mais eficiente. O processo de beneficiamento, bem como equipamentos a serem utilizados, está na direta dependência da qualidade da colheita. De acordo com Moore (4), pequena limpeza é necessária para algodão colhido pelo sistema manual de "apanha". Beneficiamento mais cuidadoso deve ser dispensado aos algodões colhidos por máquinas de fusos rotativos, sendo as exigências muito maiores para o produto colhido manualmente pelo sistema de derriça ou "rapa" e por máquinas raspadoras tipo "stripper".

No presente trabalho procurou-se estabelecer de que ordem seriam os prejuízos causados por máquinas descarçadoras de serras, devidamente equipadas com pré e pós-limpeza, comparando-se com o descarçamento ideal, feito em laboratório em máquina de rolo. Os dados mostraram que ocorreu uma quebra de aproximadamente 1 mm no comprimento da fibra e danos no micronaire

QUADRO 2. — Resultados médios obtidos no beneficiamento de algodão com máquinas de rolo e de serra para todas as características tecnológicas estudadas nos ensaios conduzidos em Araras e Paranapanema, no ano agrícola de 1970/71

| Característica tecnológica | Beneficiamento | | F | Coeficientes de variação (%) |
|--|----------------|-------|-----------|------------------------------|
| | Rolo | Serra | | |
| Comprimento (mm) | | | | |
| Araras | 24,52 | 23,78 | 35,07 ** | 2,20 |
| Paranapanema | 26,45 | 25,46 | 56,76 ** | 1,74 |
| Uniformidade de Comprimento (%) | | | | |
| Araras | 41,29 | 39,89 | 25,55 ** | 3,08 |
| Paranapanema | 40,09 | 40,12 | 0,00 | 4,49 |
| Índice Micronaire | | | | |
| Araras | 4,15 | 3,96 | 18,11 ** | 4,71 |
| Paranapanema | 3,94 | 3,60 | 38,58 ** | 4,86 |
| Resistência Pressley (Gr/Tex) | | | | |
| Araras | 18,65 | 18,76 | 1,50 | 2,00 |
| Paranapanema | 18,92 | 18,92 | 0,00 | 1,68 |
| Resistência do Fio (título x Resist.) | | | | |
| Araras | 1124 | 10,22 | 102,90 ** | 3,95 |
| Paranapanema | 1216 | 1107 | 101,94 ** | 3,21 |

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

da ordem de 4,6% em Araras e 8,6% em Paranapanema. Também para resistência do fio ocorreu prejuízo, para os dois locais, da ordem de aproximadamente 10%. Os dados indicam que a colheita mecânica não prejudica a fibra, mesmo quando é exigido um beneficiamento mais rigoroso. Poder-se-ia afirmar que a colheita mecânica, por exigir beneficiamento mais sofisticado, seria prática não recomendável. Entretanto, tal argumento é anulado pela situação atual de nossa cotonicultura, onde a mão-de-obra para a colheita é cada

vez mais deficiente em quantidade e qualidade, determinando um crescente uso do sistema de colheita pela derraça ou "rapa", que exige o mais severo de todos os processos de beneficiamento.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos em dois ensaios de campo, conduzidos em 1970/71, em Araras e Paranapanema, permitem formular as seguintes conclusões:

a) A colheita mecânica, feita através de máquinas de fusos rotativos, não prejudicou a qualidade da fibra ou do fio de algodão, para as variedades paulistas de algodoeiro, IAC 13-1, IAC RM3 e IAC RM4 SM5.

b) O comprimento de fibra em Paranapanema e o micronaire em

Araras, foram superiores quando empregada a colheita mecânica.

c) O beneficiamento em máquinas com descarçadores de serras, com sistema de pré-limpeza do algodão em caroço e pós-limpeza da fibra, normalmente afetou negativamente as características da fibra e do fio, tanto para colheita manual, como para colheita mecânica.

EFFECTS OF HARVESTING PRACTICES AND GIN MACHINERY ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF COTTON FIBERS AND YARN

SUMMARY

Effects of harvesting practices and gin machinery on the properties of cotton fibers and yarn were studied for three commercial varieties: IAC 13-1, IAC RM3, and IAC RM4 SM5.

There was no difference in the majority of technological properties, between hand-picked cotton and machine-picked cotton. However, machine-picked cotton had better fiber length in Paranapanema-SP and better Micronaire in Araras-SP.

Roller gin was better than saw gin for all technological cotton fiber properties and yarn, independent of harvesting processes.

LITERATURA CITADA

1. CAMPINAS, Instituto Agronômico. Ensaio regional de variedades paulistas de algodoeiro. II: 1970/71. Campinas, 1972. 38 p.
2. GRIFFIN, A. C. Effects of gin machinery on cotton quality. In: Handbook for Cotton Ginners. Washington, D. C., Agricultural Research Service — U. S. Department of Agriculture, 1964. p.4-6.
3. LEME, H. A.; OMETTO, D. A. & MÜLLER, E. Motomecanização da colheita do algodão (variedade IAC-8). Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola 7(6-7):198-223, 1957-1958.
4. MOORE, V. P. Gins to handle specific types of cotton. In: Handbook for Cotton Ginners. Washington, D. C., Agricultural Research Service — U. S. Department of Agriculture, 1964. p.108-113.
5. RUPP, L. S. & ROSTON, P. J. Colheita mecânica do algodão. Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola 1:98-103, 1952.
6. STEDRONSKY, V. L. Development of the cotton gin. In: Handbook for Cotton Ginners. Washington, D. C., Agricultural Research Service. U. S. Department of Agriculture, 1964. p.1-2.