

EFICIÊNCIA DA COLHEITA MECÂNICA EM VARIEDADES PAULISTAS DE ALGODOEIRO ⁽¹⁾

LUIZ HENRIQUE CARVALHO (2), EDIVALDO CIA (2), MILTON GERALDO FUZATTO, *Seção de Algodão*, NELSON PAULIERI SABINO (2) e JULIO ISSAO KONDO (2), *Seção de Tecnologia de Fibras, Instituto Agrônomico*.

RESUMO

O comportamento das variedades paulistas de algodoeiro 'IAC 17' e 'IAC 18', em face da colheita mecânica, e a possibilidade de melhorá-lo mediante o uso do regulador de crescimento Cycocel, foram estudados em ensaio conduzido em 1978/79 e 1979/80 no município de Leme (SP). Na média dos dois anos, utilizando-se uma colhedeira John Deere 9900, foi colhido cerca de 89% do algodão produzido, o que representa eficiência comparável à obtida em países que adotam predominantemente essa prática. Em condições normais, as perdas foram 7%, porém, em ano adverso, com chuvas frequentes na época da colheita e longa permanência do algodão aberto no campo, atingiram 16%. A colheita mecânica proporcionou tipos inferiores de algodão em caroço, situando-se entre 1 e 2 pontos, na escala de classificação comercial, a diferença em relação à colheita manual. As perdas foram maiores, cerca de 2%, para a variedade 'IAC 17', tendo a diferença se manifestado tanto em relação ao algodão caído ao solo, quanto ao que persistiu nas plantas, após a colheita. O prejuízo no tipo foi semelhante para as duas variedades, no ano normal, mas consideravelmente maior para a 'IAC 17', no ano desfavorável. O Cycocel, aplicado na base de 50g de princípio ativo por hectare, aumentou a porcentagem de algodão colhido pela máquina, porém, apenas no ano em que as condições climáticas foram adversas. Todavia, mesmo nesse ano, o produto não contribuiu para melhorar o tipo do algodão colhido mecanicamente. Excetuando tendência para queda na resistência, assim mesmo de forma inconsistente, as demais características tecnológicas da fibra não foram afetadas pela colheita mecânica.

(1) Recebido para publicação a 10 de agosto de 1983.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Embora envolva apenas cerca de 10% do total de algodão produzido no Estado de São Paulo, a colheita mecânica desse produto exerce papel importante nas lavouras de grande extensão, notadamente nas regiões com escassez ou elevado custo da mão-de-obra rural.

Além dos aspectos econômicos, a introdução dessa prática suscita sempre discussões de ordem técnica, notadamente com respeito à qualidade do produto colhido à máquina, em relação ao colhido manualmente, e também quanto à adequação das variedades de algodoeiro em cultivo para essa finalidade.

Em trabalhos anteriores, FERRAZ et alii (3, 4) demonstraram que a colheita mecânica não afetou a qualidade da fibra e do fio do algodão, embora tenha piorado o tipo comercial do produto, que se situou a 1 1/2 ponto abaixo na classificação obtida pelo algodão colhido manualmente. Demonstraram, ainda, que as variedades então em cultivo — 'IAC RM₃', 'IAC 13-1' e 'IAC RM₄-SM₅' — não apresentavam inconvenientes quando colhidas mecanicamente.

O presente trabalho objetivou verificar o comportamento de variedades paulistas mais recentes, quanto àqueles aspectos, e a possibilidade de melhorar seu desempenho mediante o uso de produto regulador do crescimento das plantas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nos anos agrícolas de 1978/79 e 1979/80, em área localizada no município de Leme (SP) (3). A gleba utilizada, de Latossolo Roxo, apresentava declividade leve, sem limitações para o uso da colhedeira.

O plano experimental compreendeu o estudo das variedades 'IAC 17' e 'IAC 18', que, na época, predominavam na cultura algodoeira paulista, e do regulador de crescimento Cycocel (cloreto 2-cloroetil trimetil amônio de cloreto de clorocolina). Esse produto foi utilizado na base de 50g de princípio ativo por hectare, aplicado de uma só vez, aos 60-70 dias após a emergência, ou parceladamente, 30g nessa época e 20g decorridos vinte dias da primeira aplicação.

Utilizou-se o delineamento em parcelas subdivididas, distribuídas em blocos ao acaso, com três repetições, situando-se nas parcelas as variedades e nas subparcelas as doses de Cycocel. As subparcelas foram constituídas por seis linhas de 192m de comprimento, considerando-se úteis as quatro linhas centrais. O plantio foi feito no espaçamento de

(3) Os autores expressam seu reconhecimento ao Eng^o-Agr^o Nicanor de Carvalho e ao Sr. José Darilho Madela pela colaboração prestada na instalação e condução dos ensaios.

1,0m entre linhas, deixando-se cerca de dez plantas por metro linear, após o desbaste. A adubação, o controle de pragas e os tratamentos culturais foram feitos de acordo com as recomendações preconizadas para a cultura na região. Em 1978/79 o plantio foi feito a 16 de outubro e a colheita, a 18 de abril, e em 1979/80 o plantio e a colheita foram realizados, respectivamente, a 21 de setembro e 18 de março.

A colheita mecânica foi efetuada com uma máquina John Deere 9900, provida de duas unidades colhedoras independentes, sem que qualquer produto desfolhante fosse utilizado, quando praticamente todas as maçãs se encontravam abertas. Realizada essa colheita, foram demarcadas, em cada subparcela, quatro áreas, compreendendo cada uma quatro linhas de algodão, com 5m de comprimento nas quais foi colhido manualmente todo o algodão que restou na planta, apanhando-se aquele que caíra ao chão. Por último, nas duas marginais de cada subparcela, foram delimitados segmentos de 5m de comprimento, correspondentes às faixas que serviram para demarcar as áreas anteriormente citadas, nos quais foi realizada colheita manual do algodão, a fim de obter os resultados que permitissem comparar os dois tipos de colheita.

Uma amostra de 60 capulhos foi retirada em cada subparcela, antes da colheita, com o objetivo de verificar possíveis efeitos da aplicação do Cycocel, assim como de eventual interação entre esse produto e as variedades, com respeito às características agronômicas e às propriedades tecnológicas do algodão. Após as colheitas, foram retiradas do produto colhido em cada subparcela amostras de cerca de 3kg, nas quais foram repetidos os estudos mencionados, dessa feita para comparar os dois tipos de colheita, além dos estudos sobre o tipo comercial do algodão em caroço, com base em classificação realizada por três profissionais especializados.

Análises de variância foram feitas para os dados referentes à colheita mecânica (porcentagem de algodão colhido pela máquina, algodão que restou sem colher nas plantas e algodão caído ao chão) e para as características agronômicas e propriedades tecnológicas da fibra. No caso do tipo comercial, devido à natureza da variável, efetuou-se análise não-paramétrica dos dados, comparando-se os tratamentos pelo teste do sinal, ou pelo de Kolmogorov-Smirnov, conforme se tratasse de dados emparelhados ou de amostras independentes (1, 6).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De início, convém ressaltar o transcorrer bastante diferenciado dos dois anos agrícolas em que foi conduzido o ensaio, sobretudo com respeito às chuvas na época de colheita. No primeiro ano as condições foram satisfatórias, ocorrendo apenas uma chuva no período em que o algodão se encontrava aberto. Ao contrário, no segundo ano, foram freqüentes as chuvas e quase sempre acompanhadas de ventos fortes. Considerando que a colheita só foi realizada quando praticamente todo

o algodão se encontrava aberto, pode-se afirmar que, pelo menos no ano agrícola 1979/80, em virtude das condições climáticas e do tempo de permanência do algodão no campo, as plantas estiveram submetidas a condições bastante desfavoráveis para a colheita mecânica.

É útil, também, examinar o comportamento das variedades e o efeito do Cycocel, com respeito ao porte das plantas e à produtividade. Assim, na média dos dois anos e na ausência do produto, a 'IAC 17' apresentou altura média de 103cm e a 'IAC 18', de 118cm. O regulador de crescimento promoveu redução média de 7% na altura da 'IAC 17' e de 13% na da 'IAC 18'. Quanto à produtividade, conforme se observa no quadro 1, as duas variedades não se diferenciaram, na média dos dois anos. Por seu lado, o Cycocel promoveu aumento na produção, cerca de 4%, estatisticamente significativo, na média dos dois anos. Todavia, interação significativa entre o produto e as variedades foi aqui também observada, traduzindo o fato de que o Cycocel enquanto na 'IAC 17' praticamente não afetou a produção, na 'IAC 18' proporcionou aumento de quase 8%.

O quadro 1 contém os dados necessários para avaliação do desempenho da colheita mecânica, podendo-se iniciar a análise pela porcentagem de algodão colhido pela máquina. De início, como consequência das diferenças apontadas quanto às condições climáticas, verifica-se que no ano agrícola de 1978/79 foi colhido pela máquina cerca de 93% do algodão produzido, enquanto em 1979/80 o montante esteve em torno de 84%. Na média dos dois anos, portanto, as perdas no campo estiveram em torno de 11%, valor semelhante aos apontados por COLWICK & WILLIAMSON (2) para as condições das lavouras norte-americanas, cujas perdas variam de 5 a 15%, podendo não raro atingir 20%. De acordo com GREEN (5), a eficiência da colheita mecânica é alta para perdas até 5%, e baixa se esse valor está muito além de 10%. No presente ensaio, as perdas de 16%, observadas no segundo ano, representaram cerca de 430kg de algodão por hectare, o que é substancial, do ponto de vista econômico. Deve-se lembrar, todavia, que mesmo na colheita manual nem todo o algodão produzido é efetivamente colhido.

Com respeito ao comportamento das variedades, verifica-se que, nos dois anos, as perdas foram maiores para a 'IAC 17', cerca de 2%, diferença esta não significativa a 5% de probabilidade. Esse resultado, todavia, deve ser interpretado em face das contingências apresentadas pelo plano experimental adotado. Com efeito, razões de ordem prática não permitiram que o ensaio tivesse mais do que três repetições e, por outro lado, o delineamento utilizado fez com que o teste "F" para variedades envolvesse número excessivamente pequeno de graus de liberdade, quer para tratamentos, quer para o resíduo. Em consequência, mesmo com valores altos para "F", o teste não revelou significância estatística. Considerando a natureza dos dados e o fato de que as diferenças foram sistemáticas, e levando em conta as contingências apontadas, lançou-se mão do processo de interpolação linear para verificar o nível de proba-

QUADRO 1. Produções médias de algodão em caroço e porcentagens do produto colhido pela máquina, caído ao solo e restante na planta, obtidas em ensaio de colheita mecânica do algodoeiro, conduzido em dois anos agrícolas, em Leme

Tratamentos	Produção total		Algodão colhido pela máquina		Algodão caído ao solo		Algodão que restou nas plantas					
	1978/79	1979/80	Média	1978/79	1979/80	Média	1978/79	1979/80	Média			
	Kg/ha		%		%		%					
IAC 17	3.341	2.722	3.032	92,7	81,8	87,3	3,2	8,6	5,9	4,1	9,5	6,8
IAC 17 + Cycocel	3.331	2.719	3.025	92,3	84,5	88,4	3,4	7,7	5,6	4,3	7,8	6,1
IAC 18	3.260	2.518	2.890	93,7	84,6	89,2	3,4	6,7	5,1	2,9	8,7	5,8
IAC 18 + Cycocel	3.475	2.742	3.109	94,3	85,8	90,1	3,0	7,4	5,2	2,8	6,9	4,9
IAC 17	3.330	2.720	3.025	92,3	83,6	88,0	3,4	8,0	5,7	4,2	8,4	6,3
IAC 18	3.403	2.667	3.035	94,1	85,4	89,8	3,1	7,1	5,1	2,8	7,5	5,2
Sem Cycocel	3.301	2.620	2.961	93,2	83,2	88,2	3,3	7,7	5,5	3,5	9,1	6,3
Com Cycocel	3.403	2.731	3.067	93,3	85,2	89,3	3,3	7,6	5,5	3,6	7,4	5,5

bilidade em que as diferenças eram significativas, conforme proposto por SNEDECOR (7). Encontrou-se para o primeiro ano 9% e para o segundo, 7%, níveis estes que, em face do que foi apontado, julgou-se razoável aceitar para rejeição da hipótese da nulidade. Aliás, em apoio a essa decisão, cabe registrar que uma análise não-paramétrica dos dados revelou diferença entre as variedades nos níveis de significância de 3,4% e de 0,6%, no primeiro e no segundo ano respectivamente.

Com referência ao regulador de crescimento, verifica-se que seu efeito sobre a porcentagem de algodão colhido pela máquina, só foi apreciável e significativo a 5%, no segundo ano.

Do algodão não colhido pela máquina, uma parte caiu ao solo e outra, ligeiramente maior em quantidade, persistiu nas plantas. As variedades diferiram estatisticamente, ao nível de 5%, com respeito aos dois tipos de perdas, sendo estas sempre maiores para a 'IAC 17'. A diferença não foi significativa apenas no primeiro ano, no caso de algodão caído ao solo. A aplicação de Cycocel praticamente não afetou a porcentagem de algodão caído ao solo, mas diminuiu, em quantidade estatisticamente significativa, no segundo ano, a porcentagem de algodão que restou nas plantas. A esse respeito não se verificou interação, o que indica que o efeito foi o mesmo, em ambas as variedades.

No quadro 2 encontram-se os valores médios atribuídos ao tipo comercial de algodão em caroço, obtidos com os diversos tratamentos. De modo geral, como era esperado, o tipo do algodão colhido mecanicamente foi inferior ao do submetido à colheita manual. Nos dois anos, os métodos de colheita diferiram significativamente ao nível de 0,01%. A estimativa do efeito do tratamento, pelo teste do sinal, revelou diferença de 0,9 ponto no valor do tipo no primeiro ano e de 0,7 no segundo. Esse resultado, aparentemente estranho, uma vez que no segundo ano as condições foram piores, explica-se por um prejuízo devido às chuvas, proporcionalmente maior no algodão colhido à mão, diminuindo, assim, a diferença em relação ao colhido mecanicamente, embora os tipos tenham sido em geral piores, nesse ano. No primeiro ano as diferenças entre os tipos de algodão colhido à mão e à máquina foram praticamente semelhantes, qualquer que fosse a variedade estudada e tivessem ou não as plantas recebido aplicação de Cycocel. No segundo ano, enquanto o Cycocel continuou não afetando os resultados, as variedades mostraram comportamento diferenciado. Com efeito, a estimativa da diferença de tipos, entre as colheitas manual e mecânica, foi 0,5 ponto na 'IAC 18' e 1,0 ponto na 'IAC 17'. Essa diferença de comportamento foi confirmada pela comparação entre as variedades, nos dois anos, com respeito ao tipo de algodão colhido mecanicamente. De fato, no primeiro ano, elas diferiram estatisticamente apenas ao nível de 12,4%, enquanto no segundo a probabilidade com que se aceitou a diferença foi 0,1%. Na média, o Cycocel não contribuiu para melhorar o tipo de algodão colhido à máquina, tampouco se verificou, a esse respeito, interação do produto com as variedades.

QUADRO 2. Valores médios do tipo comercial de algodão em caroço atribuídos a amostras colhidas em ensaio de colheita mecânica do algodoeiro, realizado em Leme, nos anos agrícolas 1978/79 e 1979/80

Tratamentos	Médias do tipo comercial					
	1978/79		1979/80		Média	
	Manual	Mecânica	Manual	Mecânica	Manual	Mecânica
IAC 17	5,4	6,4	6,4	7,1	5,9	6,8
IAC 17 + Cycocel	5,5	6,3	6,6	7,3	6,1	6,8
IAC 18	5,3	6,0	6,1	6,8	5,7	6,4
IAC 18 + Cycocel	5,3	6,2	6,2	6,8	5,8	6,5
IAC 17	5,5	6,3	6,5	7,2	6,0	6,8
IAC 18	5,3	6,1	6,2	6,7	5,7	6,4
Sem Cycocel	5,4	6,2	6,3	6,9	5,9	6,6
Com Cycocel	5,4	6,3	6,4	7,0	5,9	6,7
Média geral	5,4	6,2	6,4	7,0	6,0	6,6

A diferença de tipo comercial entre os métodos de colheita, embora relatada por possivelmente todos os autores que se ocuparam do assunto, e confirmada neste trabalho, merece alguma discussão. De início, convém lembrar que o algodão permaneceu aberto bastante tempo no campo, sobretudo no segundo ano, à espera de condições para realizar a colheita de uma só vez. Na prática isso não é usual e somente ocorre quando fatores imponderáveis impedem o agricultor de iniciar a colheita tão logo esteja aberta quantidade apreciável de algodão. Por outro lado, a colheita manual foi realizada pelos pesquisadores e técnicos auxiliares responsáveis pelo ensaio, portanto, com certo esmero que não se observa na colheita efetuada atualmente pelos trabalhadores rurais. Assim sendo, não é de rejeitar totalmente a hipótese de que diante das condições de colheita observadas em muitas das lavouras atuais, a diferença de tipos entre o algodão colhido à máquina ou manualmente possa ser pequena e desprovida de importância prática.

Como demonstraram os resultados, pode-se admitir um desempenho inferior da 'IAC 17' em relação à 'IAC 18', no que se refere tanto às perdas no campo como ao tipo do algodão, quando se realizou a colheita mecânica. De fato, essas variedades possuem características agrônômicas que podem explicar tal diferença de comportamento. A 'IAC 17' é mais precoce, com deiscência dos capulhos mais rápida e concentrada, o algodão se desprende com maior facilidade das cápsulas, que secam e se soltam mais fácil e rapidamente, após a abertura. As plantas são de porte menor e a inserção dos primeiros ramos frutíferos é mais baixa, o que faz que seu algodão esteja mais sujeito à terra e aos detritos no solo. Essas características, em face do tempo relativamente longo em que o algodão permaneceu aberto no campo, e das condições inadequadas do segundo ano do ensaio, podem explicar as diferenças verificadas, principalmente nesse ano desfavorável. Aliás, mesmo no algodão colhido manualmente, o tipo comercial foi pior para a 'IAC 17', sendo a diferença entre as variedades significativa ao nível de 3,4%.

Finalmente, pelo quadro 3 — resultados obtidos nas determinações de laboratório referentes às características agrônômicas e às propriedades tecnológicas da fibra — verifica-se que, à exceção da resistência, as propriedades tecnológicas da fibra não foram prejudicadas pela colheita mecânica. É verdade que o algodão assim colhido não sofreu qualquer processo especial de limpeza, o que pode acontecer nas indústrias de beneficiamento, o que poderia resultar em prejuízo da fibra. O que se pode afirmar, portanto, é que a colheita mecânica, em si, não provocou tais prejuízos. A exceção ocorreu com a resistência da fibra, concordando com resultados relatados por COLWICK & WILLIANSO (2). Todavia, esses autores assinalam que esse efeito parece inconsistente, uma vez que a colheita mecânica piorou a resistência quando esta foi determinada pelo índice Pressley 1/8" e, ao contrário, melhorou-a quando a determinação se deu pelo Pressley "zero". Neste trabalho, o efeito só foi significativo em um dos anos e, assim mesmo, apenas para a variedade

'IAC 18'. Na verdade, o que se notou foram valores excessivamente altos do índice Pressley para algumas amostras colhidas manualmente, e não propriamente queda de valores para amostras no algodão colhido à máquina. Fica, portanto, a dúvida acerca da influência da colheita mecânica sobre a resistência da fibra, a ser solucionada em trabalhos futuros.

QUADRO 3. Resultados médios de propriedades tecnológicas da fibra e características agrônômicas obtidos no ensaio de colheita mecânica do algodoeiro conduzido em Leme, nos anos agrícolas 1978/79 e 1979/80

Características	Tipo de colheita	
	Manual	Mecânica
Comprimento da fibra (mm)	27,4	27,5
Uniformidade (%)	44,7	44,5
Resistência (Pressley)	21,2	20,8
Finura + Maturidade (Micronaire)	3,9	3,9
Porcentagem de fibra (%)	42,2	43,1
Peso de cem sementes (g)	11,9	12,0

Um resultado que deve ser ressaltado, pelas suas implicações metodológicas, é o referente à porcentagem de fibra. Conforme se verifica no quadro 3, os dados indicam que essa característica foi melhor no algodão colhido à máquina, o oposto, portanto, do que foi obtido por outros autores e do que seria de esperar, em virtude de se tratar de algodão com mais impurezas. Ocorre que a determinação da porcentagem de fibra em laboratório normalmente se faz pesando a amostra, beneficiando-a e, após essa operação, pesando as sementes. A diferença entre as duas pesagens é atribuída à fibra. No caso presente, todavia, esse método é inadequado, por favorecer o algodão com mais impurezas, uma vez que o peso destas é computado na mencionada diferença, como se fosse fibra. Nesse caso, portanto, e em outros nos quais a quantidade de impurezas resulta dos tratamentos estudados, deve-se pesar diretamente a fibra obtida após o beneficiamento e relacionar este peso com o peso total da amostra, para calcular a porcentagem de fibra.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

1ª Na média dos dois anos em que foi realizado o ensaio, as variedades paulistas de algodoeiro 'IAC 17' e 'IAC 18' possibilitaram colheitas mecânicas cuja eficiência, baseada nas perdas observadas de 11%, foi

comparável à obtida nas lavouras norte-americanas, onde se adota predominantemente essa prática.

2ª Em condições normais, as perdas foram 7%, porém, em ano desfavorável, com chuvas freqüentes na época da colheita e longa permanência do algodão aberto no campo, elas atingiram 16%. Embora dentro de limites previstos, estas perdas foram substanciais do ponto de vista econômico.

3ª As perdas foram maiores, cerca de 2%, para a variedade 'IAC 17', tendo a diferença se manifestado tanto em relação ao algodão caído ao solo, quanto com respeito àquele que permaneceu nas plantas, após a colheita.

4ª O regulador de crescimento Cycocel aumentou a porcentagem de algodão colhido mecanicamente, porém apenas no ano em que as condições climáticas foram desfavoráveis. Esse efeito se deveu à diminuição que o produto ocasionou, na porcentagem de algodão restante nas plantas.

5ª A colheita mecânica proporcionou tipos inferiores de algodão em caroço, situando-se entre 1 e 2 pontos, na escala de classificação comercial, a diferença em relação à colheita manual. Julga-se, todavia, que essa diferença possa ser menor, considerando as condições em que a colheita manual é realizada atualmente na lavoura paulista.

6ª O efeito prejudicial da colheita mecânica, no tipo, foi semelhante para as duas variedades, no ano normal, mas consideravelmente maior na 'IAC 17', quando as condições climáticas foram desfavoráveis.

7ª O Cycocel não contribuiu para melhorar o tipo do algodão colhido à máquina, mesmo no ano desfavorável e qualquer que tenha sido a variedade considerada.

8ª A colheita mecânica, em si, considerando não ter havido qualquer processo especial de limpeza no beneficiamento, não afetou o comprimento, a uniformidade e o complexo finura + maturidade da fibra. Todavia, embora de forma inconsistente, verificou-se tendência para queda na resistência da fibra, no algodão colhido por esse processo.

SUMMARY

EFFICIENCY OF MECHANICAL HARVESTING IN SÃO PAULO COTTON VARIETIES

Adequacy of the cultivated cotton varieties 'IAC 17' and 'IAC 18' for mechanical harvesting and the possibility to improve their performance by using the plant growth regulator Cycocel, were studied at Leme, State of São Paulo, Brazil, in the 1978/79 and 1979/80 crop seasons. In the average of the two years, about 89% of the produced cotton was harvested, at one time by a John Deere 9900 two-row picker type machine. Field losses ranged from 7% (in the normal year of 1978/79) to

16% (in 1979/80), when unfavorable climatic conditions prevailed. Grade of seed-cotton was 1 to 2 points lower in machine than in hand harvested product. Field losses were about 2% greater for 'IAC 17', the differences between varieties being due to cotton fallen on the ground as well as to that left in the plants. Damage in grade was about the same for both varieties in the normal year, but considerably higher for 'IAC 17' under adverse conditions. Application of 50g/ha of Cycocel increased percentage of cotton harvested mechanically, but this occurred only under adverse climatic conditions. Otherwise, even in the unfavorable year, no beneficial effect on cotton grade could be attributed to this product. Except for an inconsistent tendency for lower fiber strength (Pressley 1/8 inch gauge), fiber properties were not affected by mechanical harvesting.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPOS, H. Estatística experimental não-paramétrica. 3.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», 1979. 343p.
2. COLWICK, R. F. & WILLIAMSON, E. B. Harvesting to maintain efficiency and to protect quality. In: ADVANCES in production and utilization of quality cotton: principles and practices. Ames, Iowa State University Press, 1968. 532p.
3. FERRAZ, C. A. M.; SABINO, N. P.; FAVA, J. F. M.; MOREIRA, C. A.; COSTA, D. S. Influência do tipo de colheita e de beneficiamento na qualidade da fibra e do fio do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, **36**:147-153, 1977.
4. ———; FAVA, J. F. M.; RIGITANO, A.; SABINO, N. P.; MOREIRA, C. A.; COSTA, D. S. Comportamento de variedades paulistas de algodoeiro em face das colheitas manual e mecânica. *Bragantia*, Campinas, **38**:145-152, 1979.
5. GREEN, G. D. Principles of cotton production. Starkville, Mississippi State University, 1972. 213p.
6. JORGE, J. P. N. Aplicação de testes não-paramétricos na pesquisa agrônômica. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, Piracicaba, 1975. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1979. p.538-568.
7. SNEDECOR, G. W. Statistical methods. 5.ed. Ames, Iowa, State College, 1956. 534p.