

MÁQUINAS AGRÍCOLAS

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE DESTRUIÇÃO DE RESTOS CULTURAIS DO ALGODOEIRO

Odilon Reny R.F. da Silva¹, Orozimbo Silveira Carvalho¹, Osório Lima Vasconcelos², José Janduí Soares¹, José Carlos Queiroz³ & Domingos F. de Paula⁴

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar, nas safras agrícolas de 1996/97 e 1997/98, diferentes métodos de destruição dos restos culturais do algodoeiro, em campo de produção de sementes e em condições de sequeiro, no município de Palmas de Monte Alto, BA. Foram determinados a eficiência de arranquio, o tempo operacional e os custos de diferentes métodos, como arranquio manual, arrancadores tratorizados, gradagem com grade aradora, aração com arado de disco e roço, de forma isolada e associados aos dois últimos métodos. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que, para as condições de cultivo do algodoeiro em sequeiro na região Sudoeste da Bahia, os métodos mais eficientes para a destruição dos restos culturais do algodoeiro foram: o arranquio manual com enxadão, a aração de forma isolada e o roço seguido de uma aração com arado de disco, que proporcionaram uma percentagem de arranquio de plantas acima de 97% e de rebrota inferior a 2%.

Palavras-chave: algodão, mecanização, implementos

EVALUATION OF DIFFERENT METHODS OF COTTON STALK DESTRUCTION

ABSTRACT

A field experiment was conducted in 1996/97 and 1997/98, in Palmas de Monte Alto, BA, Brazil, to investigate the efficiency of different methods of cotton stalk destruction under dry-farming conditions. The efficiency, operational timing, and cost of cotton stalk destruction of methods such as manual hoeing, stalk clearing machines, disk harrow, plowing with a disk plow and a cutter-shredder alone and associated with the last two methods were evaluated. The results showed that for the cultivation conditions of Southwest Bahia, the most efficient methods were: manual hoeing, plowing with disk plow and the association of plowing with disc plow and cutter-shredder. In these methods, 97% of crop residue destruction and a regrowth of less than 2% were registered.

Key words: cotton, mechanization, implements

INTRODUÇÃO

Com a permanência definitiva do bicudo (*Anthonomus grandis*, Boheman) na lavoura de algodão, a técnica do arranquio e destruição dos restos culturais tornou-se a base fundamental para a convivência racional, do ponto de vista

agroeconômico, e com sustentabilidade. Essa técnica foi muito estudada nos Estados Unidos, demonstrando ser eficiente na redução populacional da praga do bicudo através da eliminação do principal alimento do inseto adulto no período de entressafra suprimindo, desta forma, a fonte de acumulação de lipídios (Adkisson, 1972; Walker, 1986). Com base nessas considerações,

¹ Pesquisador da Embrapa Algodão, CP 174, CEP 58100 - 720, Campina Grande, PB, Fone: (083) 341 3608, Fax: (083) 322 7751, E-mail: odilon@cnpa.embrapa.com.br

² Pesquisador da EBDA, Praça Rodrigues Lima 230, CEP 46400 - 000, Caitité, BA, Fone: (077) 454 1121

³ Assistente de pesquisa da Embrapa Algodão

⁴ Assistente de pesquisa EBDA

o arranquio e queima dos restos culturais do algodão é uma das principais recomendações da Embrapa Algodão para o cultivo do algodoeiro, em áreas infestadas pelo bicudo (Barbosa et al., 1983; Embrapa, 1993; Soares et al., 1994); entretanto, na região Nordeste esta recomendação é pouco utilizada e os agricultores que a praticam o fazem de forma rudimentar, utilizando o enxadão, o que torna o trabalho lento e oneroso. A forma como é realizada esta prática é uma conseqüência da carência de equipamentos ou métodos adequados e eficientes às condições da região (Silva et al., 1991). Existem equipamentos desenvolvidos especialmente para esta operação (Carvalho, 1983) e outros, como o arado e a grade aradora, que podem ser utilizados de forma isolada ou em conjunto com a roçadeira, ou com esta, também, de forma isolada, para a destruição dos restos culturais do algodoeiro (Silva et al., 1991); portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes métodos de destruição mecânica do algodoeiro em comparação ao arranquio manual, determinando a capacidade operacional e o custo de cada método.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado na região Sudoeste da Bahia, no Campo Experimental Gercino Coelho, pertencente à Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA, em área de produção de sementes, nas safras 1996/97 e 1997/98, em um solo com classificação textural franco-arenosa. A cultivar de algodão utilizada foi a CNPA 7H, no espaçamento de 0,8 m entre linhas, sendo que as plantas de cada parcela apresentavam altura média de 0,85 m. Os tratamentos estudados foram: arranquio manual + enleiramento + queima; roçadeira; arrancador tipo leme + enleiramento + queima; arrancador de discos + enleiramento + queima; incorporação com a grade aradora; roço + incorporação com grade aradora; roço + incorporação com arado de discos; incorporação com arado de discos. Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com 5 repetições, sendo a parcela constituída por 12 fileiras de algodão com 15 m de comprimento e a área útil por 10 fileiras com 10 m de comprimento. As variáveis estudadas foram: número de plantas por fileira antes da ação dos equipamentos, porcentagem de plantas arrancadas pela ação dos equipamentos, porcentagem de plantas rebrotadas após as primeiras chuvas, tempo operacional requerido por cada método, número de maçãs remanescentes na superfície do solo e custos. O tempo operacional dos métodos mecanizados foi determinado considerando-se o deslocamento do conjunto trator + equipamento, em operação, sobre fileiras de 100 m de comprimento e suas respectivas manobras nas cabeceiras; já o método manual foi estabelecido considerando-se o tempo consumido em cada parcela e, a seguir, extrapolou-se para o hectare. Os custos de cada método foram determinados considerando-se o custo hora do trator + implemento + operador e diária do trabalhador rural, praticados na região. Com exceção dos dados dos tempos operacionais e dos custos, os demais foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, com vistas a homogeneizar os erros experimentais das variáveis, os dados de porcentagem de plantas arrancadas e rebrotadas foram submetidos a uma transformação em $(x+1)^{1/2}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadrados médios da análise conjunta dos dados obtidos no ensaio encontram-se na Tabela 1, verificando-se que os diferentes métodos estudados exerceram efeito significativo ($P < 0,05$) sobre o número de plantas arrancadas e rebrotadas, bem como o ano, que apresentou influência significativa sobre a densidade de plantas na parcela.

Tabela 1. Quadrados médios relativos a diferentes métodos de destruição de restos culturais de algodão, expressos pelo número médio de plantas em 10m, porcentagem de plantas arrancadas e porcentagem de plantas rebrotadas nos anos de 1997/98 em Palmas de Monte Alto, BA

Fontes de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios		
		Nº Médio de Plantas	% de Plantas Arrancadas ^(A)	% de Plantas Rebrotadas ^(A)
Métodos de arranquio (MA)	7	852,5	92,29*	39,70*
Bloco (B)	4	144,7	0,11	0,45
(MA) x (B)	28	199,7	0,09	0,50
Ano (A)	1	3143,8*	0,46*	3,94*
(MA) x (A)	7	92,2	0,13	1,36
Residuo	32	220,0	0,08	0,50
CV	-	21,63	3,42	21,84

*Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

^(A)=Dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

Nas Tabela 2 (A e B) encontram-se os resultados obtidos em cada ano de estudo, os quais não diferiram de forma significativa para a variável número de plantas por fileira. Com relação à porcentagem de plantas arrancadas, verificou-se que os métodos arranquio manual, por possibilitar maior controle operacional, o roço + aração e a aração, pelo poder de destruição, revolvimento e incorporação da matéria vegetal ao solo, foram os tratamentos que apresentaram melhor eficiência, diferindo estatisticamente dos demais; já os arrancadores Leme e de Discos situaram-se em posição intermediária entre os tratamentos anteriores e a grade aradora e roçadeira + grade aradora. O arrancador tipo Leme apresenta limitações quanto a sua operacionalidade, uma vez que suas lâminas devem trabalhar sobre as fileiras do algodão sempre a pequena profundidade, necessitando de cuidado permanente do operado; já o arrancador de discos não deve mobilizar o solo e, sim, arrancar as plantas de algodão; suas limitações estão centradas em altas densidades e plantas bem desenvolvidas. A roçadeira foi o equipamento que apenas decepcionou a parte aérea das plantas, a partir de 15 cm de altura, deixando a planta com possibilidades de rebrotar, dependendo das condições edafoclimáticas da região e, portanto, de desempenho restritivo para este fim. Os resultados obtidos no presente estudo são concordantes com os obtidos por Silva et al. (1991), Soares et al. (1994) e Busoli et al. (1994).

Com relação às plantas rebrotadas (Tabela 2 A e B) verificou-se que, após as primeiras chuvas, o tratamento realizado com a roçadeira tratorizada nos anos de 1997 e 1998, foi o que proporcionou maior índice de rebrota, diferenciando-se significativamente dos demais; portanto, este tratamento, quando aplicado de forma isolada, não é aconselhável, uma vez que a planta rebrotada poderá tornar-se abrigo natural para as pragas no período de entressafra; já a destruição com o arado de forma isolada e associado à roçadeira e ao arranquio manual, foi o tratamento com os menores índices de rebrota, seguido dos arrancadores de discos e leme. Quanto à análise conjunta dos

Tabela 2. Avaliação da eficiência de diferentes métodos de destruição de restos culturais de algodão, através da determinação do número médio de plantas em 10 m, porcentagem de plantas arrancadas e porcentagem de plantas rebrotadas nos anos de 1997 (A) e 1998 (B) em Palmas de Monte Alto, BA

Tratamento	Nº Médio de	% de Plantas	% de Plantas	% de Plantas	% de Plantas
	Plantas em 10 m	Arrancadas Dados Originais	Arrancadas ^(A)	Rebrotadas Dados Originais	Rebrotadas ^(A)
A. 1997					
A. Manual	57,8	100,0	10,1a	5,8	2,6c
Roçadeira	74,8	0,0	1,0d	63,2	7,9a
A. Leme	53,6	91,6	9,6a	5,6	2,5d
A. Discos	63,8	87,6	9,4ab	7,9	3,0bcd
G. Aradora	65,2	74,1	8,6c	18,1	4,2cd
Roç+G.A	62,8	75,9	8,8bc	19,2	4,5b
Roç+Arado	59,8	100,0	10,1a	1,5	1,5d
Arado discos	60,6	100,0	10,1a	1,9	1,6d
Média	62,3	78,7	8,4	15,4	3,5
CV	26,5	-	3,8	-	23,4
F	0,7 ^{ns}	-	449,5*	-	33,8
B. 1998					
A. Manual	74,2	100,0	10,1a	0,0	1,0 e
Roçadeira	76,4	0,0	1,0d	47,2	6,1 a
A. Leme	72,5	86,8	9,4b	7,6	2,8 cd
A. Discos	75,0	93,0	9,7ab	3,9	2,2 de
G. Aradora	76,5	68,8	8,4c	17,6	4,2 b
Roç+G.A	71,7	69,5	8,4c	13,5	3,7 bc
Roç+Arado	80,4	94,9	9,8ab	0,1	1,0 e
Arado discos	72,0	94,0	9,8ab	4,1	2,2 de
Média	74,8	75,9	8,30	11,8	3,0
CV	10,5	-	3,0	-	20,1
F	0,7 ^{ns}	-	753,0*	-	50,8*

^(A) = Dados transformados em $(x+1)^{1/2}$

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

ns: Não significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

* Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

Tabela 3. Análise conjunta da eficiência de diferentes métodos de destruição de restos culturais de algodão, através da determinação do número médio de plantas em 10 m, porcentagem de plantas arrancadas e porcentagem de plantas rebrotadas nos anos de 1997/98 em Palmas de Monte Alto, BA

Tratamento	Nº Médio de	% de Plantas	% de Plantas	% de Plantas	% de Plantas
	Plantas em 10 m	Arrancadas Dados Originais	Arrancadas ^(B)	Rebrotadas Dados Originais	Rebrotadas ^(A)
A. Manual	66,0	100,0	10,1a	2,2	1,8cd
Roçadeira	75,6	0,0	1,0d	55,2	7,4a
A. Leme	63,1	89,3	9,5b	6,6	2,7c
A. Discos	69,4	90,3	9,6b	5,8	2,6c
G. Aradora	70,9	71,5	8,5c	16,9	4,2b
Roç+G.A	67,3	72,7	8,6c	15,9	4,1b
Roç+Arado	70,1	97,5	9,9ab	0,5	1,3d
Arado discos	66,3	97,0	9,9ab	1,3	1,9cd
Média	68,6	77,3	8,4	13,1	3,2
CV	21,6	-	3,4	-	21,8
F	4,3ns	-	1038,2*	-	79,2*

^(A)=Dados transformados em $(x+1)^{1/2}$. As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey

ns: Não significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

*Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

tratamentos (Tabela 3) verificou-se, nos dois anos de estudo, que não houve diferença significativa entre o número de plantas por parcela e porcentagens de plantas destruídas, enquanto com a rebrota se constatou diferença significativa entre os tratamentos, porém evidenciaram comportamento similar ao verificado dentro de cada ano.

Com vistas ao número de maçãs encontradas na superfície da parcela após a implementação dos tratamentos (Tabela 4) observou-se que o roço associado ao arado foi o tratamento que apresentou menor número, diferenciando-se significativamente dos demais, devido à incorporação do material vegetal existente na superfície do solo; já a roçadeira,

Tabela 4. Dados sobre maçãs deixadas sobre o solo, tempo operacional (h ha⁻¹) e custos dos métodos de destruição de restos culturais de algodão após a colheita em Palmas de Monte Alto, BA

Tratamento	Maçãs Caídas ao Solo ^(A) Dados Originais	Maçãs Caídas ao Solo ^(B)	Tempo Operacional (h ha ⁻¹)	Tempo p/ Juntar e Queimar (Trabalho Manual) (h ha ⁻¹)	Custos em R\$ ha ⁻¹
A. Manual	91	9,2b	105,0 ⁽¹⁾	-	78,8
Roçadeira	235	15,0a	2,0	-	34,0
A. Leme	20	4,5c	2,0	16	48,0
A. Discos	55	7,3bc	1,8	16	44,6
G. Aradora	51	7,0bc	2,0	-	34,0
Roço+G.A	33	5,8c	4,0	-	68,0
Roço+Arado	0	1,0d	5,0	-	85,0
Arado discos	39	6,6bc	3,0	-	51,0
MG	66	7,0	-	-	-
CV	-	23,6	-	-	-
F	-	29,1*	-	-	-

⁽¹⁾ No tempo de 105 h ha⁻¹ para o arranquio manual estão incluídos o enleiramento e a queima dos restos culturais do algodoeiro

^(B)=Dados transformados em $(x+1)^{1/2}$. As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, a nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey

*Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

^(A) Número de maçãs encontradas na superfície da área útil da parcela;

pela sua forma de operar, foi o método que apresentou maior quantidade de maçãs intactas sobre a parcela, o que evidencia, mais uma vez, sua ineficiência na destruição dos restos culturais, uma vez que dessas estruturas poderão eclodir novas pragas. Com referência ao desempenho operacional e econômico (Tabela 4) o arranquio manual foi o método que demandou maior tempo e, também, o mais oneroso, seguido do roço + arado e do roço + grade aradora. A roçadeira foi o método que operou em menor tempo e apresentou menores custos.

CONCLUSÕES

Para as condições de cultivo do algodoeiro em sequeiro na região Sudoeste da Bahia, os resultados obtidos na avaliação de métodos de destruição dos restos culturais permitem concluir o seguinte:

1. A aração de forma isolada e associada, o roço e o arranquio manual foram os métodos mais eficientes na destruição das plantas, cujos valores obtidos se situaram acima de 97% e, na porcentagem de rebrota, com valores inferiores a 2%.

2. O roço foi o método menos eficiente na destruição da planta, além de proporcionar o maior percentual de rebrota.

3. Os arrancadores de discos e leme situaram-se em posição intermediária entre o trabalho realizado pelo arado e pela grade aradora, com 95,50% de eficiência no arranquio e 2,65% com relação à rebrota das plantas.

4. A aração associada ao roço foi o método que proporcionou menor número de maçãs na superfície do solo.

5. O roço foi o método que apresentou o menor custo operacional, enquanto o roço mais aração foi o mais oneroso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADKISSON, P.L. Use of cultural practices in insect pest management. In: **Implementing practical pest management strategies**. NATIONAL EXTENSION INSECT, PEST MANAGEMENT WORKSHOP, **Proceedings...** 1972, Texas: [s.n.], 1972. p.37-50.
- BARBOSA, S.; BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFAHR, M.J.; GUERREIRO, O.B. **Relatório sobre ocorrência do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman "Bool weevil", no Brasil e recomendações para sua erradicação**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1983. 13p.
- BUSOLI, A.C.; SOARES, J.J.; LARA, F.M. **O bicudo do algodoeiro e seu manejo**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1994. 32p. FCAV. Boletim Técnico, 5.
- CARVALHO, L.H. **Arrancador de soqueira de algodão tipo Leme**. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 10p
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **Recomendações técnicas para a cultura do algodoeiro herbáceo de sequeiro e irrigado nas regiões nordeste e norte do Brasil**. Campina Grande, 1993. 72p. Embrapa-CNPA. Circular Técnica, 17
- SILVA, O.R.R.F. da; CARVALHO, O.S.; GUIMARÃES, J.G.A. Evaluación de metodos mecanicos de destrucción del rastrojo de algodón. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MECANIZACIÓN AGRARIA, 23., 1991, Zaragoza. Zaragoza: FIMA, 1991. p. 215-221.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C.; YAMAMUTO, P.T.; BRAGA SOBRINHO, R. Efeito de práticas culturais de pós-colheita sobre populações de bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis*, 1843. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.375-379, 1994.
- WALKER, J.K. Controle cultural do bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. **O bicudo do algodoeiro**. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p.159-183.