

UM PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO PARA IN
SETOS DO ALGODOEIRO NO NORDESTE DO BRÁ
SIL USANDO AMOSTRAGEM SEQUENCIAL¹

W.L. STERLING²

E. BLEICHER³

F.M.M. de JESUS³

ABSTRACT

An integrated pest management program
for cotton insects in Northeast Brasil
using sequential sampling

A trial integrated pest management program for cotton insects in Northeast Brasil is proposed. This trial program was set up based on literature review and field experience and should reduce time to make pest management decisions by up to 50%.

INTRODUÇÃO

Um manejo integrado de pragas para insetos do algodoeiro requer um conhecimento do inseto praga, seu nível de controle e métodos de amostragem para a tomada de decisões num programa de manejo. A informação definitiva do real potencial de dano das "pragas", do número mínimo dessas pragas capaz de causar danos (nível de controle), e do número de entomófagos necessários para manter as pragas abaixo do nível de controle (nível de não-controle), geralmente não é conhecido. Entretanto, em vez de se esperar até que todos os dados definitivos sejam obtidos com os quais se possa iniciar um programa de manejo de pragas, pode-se empregar a melhor informação e

Recebido em 02/06/82

¹ Esta pesquisa foi financiada em parte pela Environmental Protection Agency através de um convênio (EPA R-806277-01), pela "Texas Agricultural Experiment Station" sob o projeto H-2591 pelo Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas e pelo CNPA-EMBRAPA. As opiniões e recomendações expressas neste trabalho são somente as dos autores. Aprovado para publicação sob número T A 16387 pelo Diretor da "Texas Agricultural Experiment Station"

² Texas A & M University, College Station, TX. 77843 - EUA.

³ CNPA/EMBRAPA. Caixa Postal 174. 58100 Campina Grande, PB, Brasil.

xistente e os conhecimentos práticos adquiridos para se delinear um manejo experimental de pragas. Tais manejos experimentais já foram antes desenvolvidos para insetos do algodoeiro por STERLING & PIETERS (1975), para o Texas (USA), e por STERLING (1976 a), para a Austrália, e utilizados na prática em programas de manejo de pragas como por exemplo os relatados por PATE *et alii* (1972), STERLING & HANEY (1973) e LACEWELL *et alii* (1977). Esses programas experimentais de manejo têm geralmente alcançado sucesso em manter a produtividade, aumentar o lucro decorrente da redução dos custos de produção, consumo de energia e efeitos maléficos colaterais devido ao uso de inseticidas de largo espectro.

Um programa como este é necessário ao algodoeiro do Nordeste do Brasil para assegurar que ações de emergência, como o uso de inseticidas, sejam feitas somente quando seu uso produzir benefícios reais. Comumente, inseticidas são freqüentemente aplicados antes da floração contra o pulgão do algodoeiro *Aphis gossypii* Glover, 1876 ou curuquerê, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). Estas pulverizações podem ou não ser necessárias, dependendo do número das pragas presentes, de seu dano e potencial de dano econômico, e do número e potencial dos entomófagos que mantêm estas pragas abaixo do nível de controle.

Atitudes semelhantes podem ou não ser necessárias para outras espécies de "pragas" durante o ciclo da cultura. Se for possível demonstrar, através de amostragem criteriosa, que realmente se necessita tomar uma decisão de controle, então esta deve ser tomada. Entretanto, se inseticidas são aplicados quando estes não são necessários, teremos uma perda desnecessária de entomófagos que como resultado tornará o cultivo cada vez mais dependente de aplicações adicionais de inseticidas para controle de futuros surtos de insetos. Outros efeitos colaterais dos inseticidas podem ser enumerados como poluição ambiental, problemas na saúde humana, ressurgência de pragas e desenvolvimento de resistência das pragas aos inseticidas. Portanto, a decisão de tomar uma ação de controle quando ela não é necessária (Erro tipo 1), pode resultar em problemas tão severos quanto aqueles resultantes da tomada de nenhuma decisão de controle quando ela é necessária (Erro tipo 2). Qualquer uma das decisões devem ser tomadas com um alto grau de segurança. A técnica de amostragem usada para se tomar tais decisões não deve somente conduzir a atitudes confiáveis, mas também ser rápida, real e que freqüentemente possam ser tomadas decisões idênticas (STERLING & PIETERS, 1979).

MÉTODOS

O plano de manejo de pragas em algodoeiro herbáceo neste trabalho é baseado em informações obtidas sobre as pragas principais relatadas por CALCAGNOLO (1965), DAVIDSON (1967) e BLEICHER *et*

alii (1979), e na experiência com a cultura. Somente as pragas primárias do algodoeiro no Nordeste estão incluídas neste plano, que são o curuquerê e a lagarta rosada. Reconhece-se, porém, que ocasionalmente as pragas secundárias podem tornar-se importantes. Os responsáveis pelo controle de pragas devem, portanto, familiarizar-se com as pragas secundárias, tais como: o podador do algodoeiro, *Chalcidodermus bondari* Marshall, 1927; o mosquito do algodão, *Gargaphia torresi* Lima, 1922; o trips do fumo, *Thrips tabaci* Lindeman, 1888; as cigarrinhas, *Empoasca* spp.; os ácaros tetraniquídeos, Tetranychidae; percevejo do algodoeiro, *Horsias nobilellus* Berg, 1883; lagartas das maçãs, *Heliothis zea* (Boddie, 1850) e *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781); as saúvas, *Atta* spp.; a escama farinha, *Pinnaspis minor* (Maskel, 1883) e o pulgão do algodoeiro *Aphis gossypii* Glover, 1876.

Em certas ocasiões as pragas secundárias tornam-se pragas principais. Como exemplo tem-se *H. virescens* que raramente causa sérios danos, exceto após o desequilíbrio do agroecossistema algodoeiro causado pelo uso abusivo de inseticidas de largo espectro (METCALF, 1975; REYNOLDS *et alii*, 1975; BOSCH *et alii*, 1976). O amostrador ou monitor de campo deve ficar atento às pragas secundárias e não permitir que as mesmas causem danos.

CURUQUERÊ DO ALGODOEIRO

Provavelmente a praga mais importante dos algodoeiros herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) e arbóreo, "mocô" (*Gossypium hirsutum*, r. *marie galante*) é o curuquerê, *A. argillacea*. Grande número de mariposas do curuquerê freqüentemente aparecem cerca de 2 semanas após o início da estação chuvosa (DAVIDSON, 1967). O algodoeiro é suscetível a esta praga em todos os estágios de seu desenvolvimento. No Nordeste, o algodoeiro herbáceo é plantado tão logo se inicia a estação chuvosa, assim sendo, as plantas estão pequenas quando o curuquerê aparece. Também o algodoeiro "mocô" está emitindo novas brotações quando a população do curuquerê aumenta. Pesadas e persistentes infestações do curuquerê nestes algodoeais podem causar sérios danos. Entretanto, nem todos os campos de algodoeiro estão sujeitos a danos econômicos todos os anos.

Freqüentemente quando o número do curuquerê é baixo, e/ou os artrópodos entomófagos estão ativos, danos econômicos não ocorrerão, mesmo que os inseticidas químicos não sejam usados. Portanto, num programa de manejo de pragas, as decisões no sentido de realinhar o controle do curuquerê, podem ser tomadas baseadas no número de larvas de curuquerê e o número de artrópodos entomófagos presentes. Lamentavelmente, o número exato de entomófagos necessários é desconhecido, porém informações preliminares indicam que em certas condições, predadores, parasitos e patógenos podem evitar danos eco

nômicos que seriam causados por esta praga. LIMA (1948) relatou 52 espécies de parasitos e uma de predador do curuquerê na América do Sul. Outros predadores do curuquerê incluem perús, pequenos pássaros, morcegos, formigas, vespas, coleópteros e hemípteros (HEMPEL, 1927). Formigas das espécies *Ectatoma edentatum* Roger e *E. opaciventre* v. *strigosum* Emery são predadoras de larvas de todos os tamanhos (IGLESIAS, 1921). Para que se possa obter o máximo de vantagens do controle natural efetuado pelos entomófagos, os inseticidas não devem ser aplicados contra ovos e larvas pequenas. Os inseticidas devem ser usados somente quando existir um número suficiente de curuquerês que sobreviveram aos estágios de ovos e larvas pequenas, os quais irão causar dano econômico quando se tornarem larvas grandes. MARCHINI (1976) comprovou que os 4 primeiros instares consomem somente cerca de 25% de sua dieta, enquanto que o 5 e 6 instares consomem os restantes 75%. A maioria dos inseticidas são eficazes contra as larvas grandes, assim sendo, é permitido aos entomófagos exercer sua atividade sobre os ovos e larvas pequenas. No caso de uma falha dos entomófagos em manter a população do curuquerê em níveis aceitáveis, então os inseticidas podem ser usados, como um último recurso, contra as larvas grandes (aqui vamos considerar larva grande para efeito de pulverização com inseticidas, aquelas iguais ou maiores de 1,5cm, isto é, cerca da largura da unha do dedo polegar). Uma vez usados inseticidas de largo espectro nos campos de algodoeiro, a eficácia dos predadores entomófagos ficará reduzida por duas ou mais semanas até que haja por parte de alguns deles a recolonização do campo. Portanto, espera-se que os entomófagos sejam mais eficientes em campos que se mantiverem livres de inseticidas.

A unidade básica da amostragem escolhida para o curuquerê foi a 3ª folha verdadeira a partir do ápice da planta. A primeira folha verdadeira é a menor folha completamente expandida do ponteiro. A segunda folha verdadeira insere-se diretamente no ramo principal da planta, abaixo da primeira folha. A terceira folha verdadeira insere-se abaixo da segunda, sendo geralmente a folha mais alta da planta. DAVIDSON (1967) recomenda esta unidade de amostragem para o curuquerê, e ela se adapta bem ao esquema de amostragem seqüencial proposto neste trabalho.

O nível de controle proposto para o curuquerê é de 80% de terceiras folhas não atacadas com larvas de 5ª e 6ª instares. Portanto, 20% destas folhas estarão atacadas e 80% não atacadas. Daqui para frente, neste trabalho, os níveis de controle serão sempre mencionados como unidade de amostragem não atacadas, pois STERLING (1976 b) observou que geralmente menos amostras são necessárias para tomar decisão de manejo se o nível de controle for baseado nas unidades de amostras não atacadas em vez das atacadas.

LAGARTA ROSADA DO ALGODOEIRO

Possivelmente a segunda praga em ordem de importância para o Nordeste é a lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843). DAVIDSON & SEARA (1966) estimou que os danos desta praga nunca são inferiores a 10% para o algodoeiro arbóreo no Nordeste, porém o dano em vários locais pode ser muito maior ou menor. Portanto, para se tomar decisões de manejo contra a lagarta rosada, os campos devem ser amostrados para determinar a densidade da praga. O nível de controle é de 10% apresentando danos (90% não atacados) na unidade de amostragem que se chama de "maçã chave". A "maçã chave" é a primeira maçã dura encontrada próxima ao ponteiro da planta, ou a maçã dura situada mais alto na planta.

DAVIDSON (1967) descreveu a biologia da lagarta rosada para o Nordeste do Brasil. Os ovos são depositados em vários locais da planta mas principalmente nos botões florais e maçãs novas. A larva recém eclodida penetra no botão floral, ou na maçã, ou é encontrada alimentando-se em flores "rosetadas". A larva completamente desenvolvida faz um orifício na maçã, ou flor, e então deixa-se cair no solo onde irá se transformar em crisálida.

Ovos, larvas recém eclodidas, pré-crisálidas, pupas e adultos são vulneráveis a muitos predadores. As larvas dentro da maçã, ou flor, têm alguma proteção contra predadores, mas são vulneráveis a parasitos. Nove espécies de insetos parasitos da lagarta rosada são mencionadas na América do Sul (LIMA, 1948). As espécies de formigas encontradas predando sobre a lagarta rosada são: *Solenopsis geminata* Fabricius (RONNA, 1934), *Monomorium* sp. e *Crematogaster* sp. (LIMA, 1917). É provável que a combinação dos agentes naturais de controle frequentemente mantém a lagarta rosada abaixo do nível de controle. Entretanto, desde que informações definitivas não são atualmente disponíveis sobre a eficácia destes predadores, decisões concernentes à necessidade de ação de controle são somente baseadas nos danos da praga.

O plano de manejo de pragas deste trabalho inclui método de amostragem para o pulgão (*A. gossypii*), ácaros e *Heliothis* spp. Como regra geral, no Nordeste os artrópodos entomófagos mantêm estas pragas abaixo do nível de controle. Entretanto, para que não se sofra danos ocasionados por estas pragas, foram incluídos planos de amostragem também para elas.

AMOSTRAGEM SEQUENCIAL

As vantagens de se usar a amostragem sequencial em programas de controle integrado de pragas como medida auxiliar para se tomar decisões foram revistos por STERLING & PIETERS (1979). A amostragem sequencial normalmente requer uma unidade de amostragem menor, menor tempo para se tomar decisão, tem um nível de confiabilidade conhecida, e é mais real para as condições de campo comparada aos métodos atualmente em uso. STERLING & FRISBIE (1981) relataram

técnicas para o uso da amostragem seqüencial para o manejo de pragas do algodoeiro e também apresentaram uma série de planos baseados em níveis de controle que vão de 5 a 95%, com incrementos de 5%. Estes mesmos planos foram usados para o desenvolvimento do "pacote de planos" para uso no Nordeste do Brasil.

No Quadro 1 se encontram detalhadas as unidades de amostragem para os diferentes artrópodos bem como o seu nível de controle.

QUADRO 1- Níveis de controle para pragas e níveis de não controle para predadores em algodoeiro no Nordeste do Brasil.

FASE	POPULAÇÃO	UNIDADE DE AMOSTRAGEM	NÍVEL DE CONTROLE %
Estabelecimento da planta	Pulgão	Folha chave ¹	20 não infestado
	Pulgão	Folha chave	50 não infestado ²
	Predadores de pulgão ³	Ponteiro ⁴	80 não infestado
	Predadores de curuquerê ⁵	Ponteiro	80 não presente
	Curuquerê ⁶	Folha chave	80 não infestado
Formação das maçãs	Predadores ⁵	Ponteiro	80 não presente
	Curuquerê	Folha chave	80 não infestado
	<i>Heliothis</i> spp.	Botão chave ⁷	85 não danificado
Maturação das maçãs	Lagarta rosada	Maçã chave ⁸	90 não danificado
	Ácaros ⁹	Folha chave ¹⁰	25 não infestado
	Curuquerê	Folha chave	80 não danificado
	<i>Heliothis</i> spp.	Botão chave	85 não danificado
	Predadores ⁵	Ponteiro	80 não presente

¹ A terceira folha totalmente aberta do ápice da planta saindo do caule; geralmente a folha mais alta da planta.

² A ser usado quando já foi aplicado inseticida e a maioria dos entomófagos já foram destruídos.

³ Inclui joaninhas, crisopídeos e sirfídeos.

⁴ Todas as partes do ápice da planta incluindo botão floral, folha e caule acima do 1º nó a partir do ápice que contenha um ramo frutífero.

⁵ Inclui joaninhas grandes, crisopídeos, *Orius* spp., *Geocoris* spp., *Nabis* spp., reduvídeos, formigas e aranhas.

⁶ Larvas iguais ou maiores que 1,5cm.

⁷ O botão floral mais alto da planta com 1/3 de seu desenvolvimento.

⁸ A maçã dura mais alta encontrada na planta.

⁹ Inclui o ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks e ácaros da família Tetranychidae.

¹⁰ Para o ácaro branco, use a folha chave (3ª folha); para os ácaros tetraniquídeos use a folha que emerge do nó que contém o botão chave.

Três conjuntos de planos estão baseados em três estágios de crescimento da planta (Quadros 3, 4 e 5). É recomendado que estes planos sejam impressos em cartões de 95x170mm que desta maneira podem ser guardados no bolso da camisa para maior facilidade enquanto as amostragens são feitas.

Um exemplo de como usar estes planos é apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2- Exemplo de como deve ser usada a amostragem seqüencial do plano de nível de controle de 80% das amostras não infestadas. (20% de amostras infestadas).

N	80%	
1	- ¹	0 - ²
2	-	0 -
3	-	1 -
4	-	1 -
5	-	2 -
6	-	3 -
7	-	3 -
8	-	4 -
9	-	4 -
10	7	4 ³ 11
11	7	12
12	8	13
13	9	14
14	10	15
15	11	15
16	12	16
17	13	17
18	13	18
19	14	19
20	15	20
21	16	20
.	.	.
.	.	.
.	.	.

¹ Coluna de números do limite inferior.

² Coluna de números do limite superior.

³ Pare a sua amostragem e tome a decisão de controlar, porque o total acumulado é menor que a coluna de números do limite inferior.

(1) - A coluna de números da esquerda indica o número de amostras para todos os planos da mesma linha (N).

(2) - Os planos para cada artrópodo estão separados por linhas verticais e tem 2 colunas de números. A coluna da direita corresponde

ao "limite superior", e a coluna da esquerda os números do "limite inferior".

(3) - O traço em qualquer das colunas indica que nenhuma decisão po de ser tomada para aquele número de amostras.

(4) - O espaço em branco entre as colunas do limite superior e inferior é conhecido como área do total acumulado e é usado para se fazer anotações referentes às amostras como exemplificado no Quadro 1. Por exemplo: Para cada amostra infestada soma-se zero ao número anterior e para o caso da amostra não estar infestada soma-se 1. No caso do exemplo do Quadro 1, a primeira amostra estava infestada portanto temos zero. A segunda amostra também estava infestada, por tanto, tínhamos zero da primeira amostra e será adicionado zero referente a segunda amostra, o que dará um total acumulado de zero. No caso da terceira amostra, esta não estava infestada, portanto, será adicionado 1 ao valor anterior, totalizando portanto 1 ($0+1=1$). A quarta amostra estava infestada, somou-se então zero ao valor anterior ($1+0$) e obteve-se o valor 1. A quinta amostra não se encontra infestada, somou-se então o valor 1 ao valor anterior ($1+1$) e obteve-se o valor acumulado de 2. Desta forma são adicionados tantos zeros (amostras infestadas) ou 1 (amostras não infestadas) até que se chegue a uma decisão que será apresentada a seguir. No caso do exemplo chegou-se a uma decisão de controle com 10 amostras, pois o total acumulado apresentou-se menor que a coluna da esquerda.

(5) - No topo de cada plano, para cada artrópodo, é encontrado o nível de controle expresso como percentagem de unidade de amostragem não danificada ou não atacada.

(6) - A decisão para se tomar ação de controle deve ser feita se o total acumulado for menor que os números correspondentes da coluna do limite inferior. Se o total acumulado for igual ou maior que os números do limite superior, então nenhuma ação de controle deve ser tomada. Entretanto, nos planos contendo níveis de controle igual ou superior a 90% esta decisão deve ser tomada se o total acumulado for menor que o limite inferior ou maior que o limite superior.

(7) - Se o total acumulado se mantiver entre os limites inferior e superior então deve-se continuar amostrando.

(8) - Deve-se amostrar um mínimo de dez vezes antes de tomar decisão ($N=10$).

(9) - Término da amostragem, este ponto está incluído em cada plano e é indicado pelos números entre parênteses, normalmente ao redor da trigésima amostra (Quadro 3). A amostragem é encerrada se não se chegou a nenhuma decisão antes de se atingir este ponto e então toma-se a decisão de não controle. O campo então deve ser amostrado novamente, dentro de dois a três dias.

PLANOS PARA A FASE DE ESTABELECIMENTO DA PLANTA (Quadro 3)

Estes planos deverão ser usados desde a emergência até o aparecimento da primeira flor.

QUADRO 3- Plano para a fase de estabelecimento da cultura do al_go doeiro para o Nordeste do Brasil.

Local:	Campo:			Data:						
	Pulgão	Pulgão	Predadores de Pulgão	Predadores de Curuquerê	Curuquerê					
N	20%	50%	80%	80%	80%					
1	-	-	-	-	-					
2	-	-	-	-	-					
3	-	-	-	-	-					
4	-	-	-	-	-					
5	-	-	-	-	-					
6	-	-	-	-	-					
7	-	-	-	-	-					
8	-	-	-	-	-					
9	-	-	-	-	-					
10	0	6	3	9	7	11	7	11	7	11
11	1	6	4	9	7	12	7	12	7	12
12	1	6	4	10	8	13	8	13	8	13
13	1	6	5	11	9	14	9	14	9	14
14	1	7	6	11	10	15	10	15	10	15
15	2	7	6	12	11	15	11	15	11	15
16	2	7	7	12	12	16	12	16	12	16
17	2	7	7	13	13	17	13	17	13	17
18	2	8	8	13	13	18	13	18	13	18
19	3	8	8	14	14	19	14	19	14	19
20	3	8	9	15	15	20	15	20	15	20
21	3	8	9	15	16	20	16	20	16	20
22	3	9	10	16	17	21	17	21	17	21
23	4	9	11	16	18	22	18	22	18	22
24	4	9	11	17	18	23	18	23	18	23
25	4	9	12	17	19	24	19	24	19	24
26	4	10	12	18	20	25	20	25	20	25
27	5	10	13	18	21	26	21	26	21	26
28	5	10	13	20	22	26	22	26	22	26
29	5	10	14	20	23	27	23	27	23	27
30	5	10	14	20	23	28	23	28	23	28
31	6	11	15	21	24	29	24	29	24	29
32	6	11	(16)	(21)	25	30	25	30	25	30
33	6	11	16	22	26	31	26	31	26	31
34	6	11	17	22	27	31	27	31	27	31
35	(7)	(12)	17	23	28	32	28	32	28	32
36	7	12	18	24	29	33	29	33	29	33
37	7	12	18	24	29	34	29	34	29	34
38	7	12	19	25	30	35	30	35	30	35
39	8	13	20	25	(31)	(36)	(31)	(36)	(31)	(36)
40	8	13	20	26	32	36	32	36	32	36
41	8	13	21	26	33	37	33	37	33	37
42	8	13	21	27	34	38	34	38	34	38
43	9	14	22	27	34	39	34	39	34	39
44	9	14	22	28	35	40	35	40	35	40
45	9	14	23	29	36	41	36	41	36	41
46	9	14	23	29	37	42	37	42	37	42
47	10	15	24	30	38	42	38	42	38	42
48	10	15	25	30	39	43	39	43	39	43
49	10	15	25	31	40	44	40	44	40	44
50	10	15	26	31	40	45	40	45	40	45

As recomendações para o uso destes planos são as seguintes:
 (1) - Caminhe um largo círculo no campo de algodão e escolha a planta dominante a frente do seu pé (em 30cm de linha) a cada vinte e cinco passos. Planta dominante é a maior planta encontrada nos 30

cm de linha.

(2) - Inspeccione a terceira folha (folha chave) de cada planta dominante a procura de pulgões ou larvas de curuquerê. Anote a presença com zero (0) e a ausência com 1 nos respectivos planos. O plano de 50% deve ser usado quando a cultura já foi pulverizada com inseticidas. No caso de plântulas usar 30cm de linha como unidade de amostra.

(3) - Em seguida procure no ponteiro pela presença ou ausência de predadores de pulgão ou curuquerê. Se o total acumulado de predadores for menor que da coluna dos números inferiores para predadores de pulgão ou curuquerê então deve-se tomar a decisão de não controlar para pulgão ou curuquerê, caso a densidade destas pragas seja apenas levemente superior ao nível de controle.

PLANOS PARA A FASE DA FRUTIFICAÇÃO DO ALGODOEIRO (Quadro 4)

Estes planos devem ser usados após o início da floração:

(1) - Efetuar as amostragens do curuquerê e predadores da mesma forma como usado para a fase do estabelecimento da cultura.

(2) - Para *Heliothis* spp. observe o botão floral chave de cada planta dominante procurando evidência do ataque da praga. Botões florais atacados são anotados como zero (0). Botão floral chave para amostragem de *Heliothis* spp. é aquele de diâmetro de um lápis localizado na parte mais alta do ponteiro.

PLANOS PARA A FASE DE MATURAÇÃO DAS MAÇAS (Quadro 5)

Estes planos devem ser usados quando for encontrada a primeira maçã dura até o início da abertura dos capulhos. Após esta fase não mais será necessário usar defensivos na cultura.

(1) - Observe, na maçã chave, por evidência de danos da lagarta rosada. Use um canivete para abrir a maçã longitudinalmente procurando por "minas" deixadas pela larva ou a presença da própria larva. Se danos forem encontrados ou a larva for achada anote "0" no plano, se ausente anote "1".

(2) - Examine a parte inferior da folha para verificar a presença de ácaros.

(3) - As amostragens de *Heliothis* spp., curuquerê e predadores devem ser feitas como descritas anteriormente.

DISCUSSÃO

Com este trabalho está sendo proposto um novo sistema de julgamento afim de se tomar decisões no manejo de pragas do algodoeiro no Nordeste Brasileiro. Este sistema tem por base o uso do método de amostragem seqüencial.

A amostragem seqüencial foi demonstrada como sendo um método eficiente por STERLING (1975) em cultura algodoeira no Estado do

QUADRO 4- Plano para a fase de frutificação do algodoeiro para o Nordeste do Brasil.

Local:	Campo:		Data:	
N	Predadores de <i>Heliothis</i> e <i>Curuquerê</i>		<i>Heliothis</i>	
	80%	80%	85%	
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	7	11	7	11
11	7	12	7	12
12	8	13	8	13
13	9	14	9	14
14	10	15	10	15
15	11	15	11	15
16	12	16	12	16
17	13	17	13	17
18	13	18	13	18
19	14	19	14	19
20	15	20	15	20
21	16	20	16	20
22	17	21	17	21
23	18	22	18	22
24	18	23	18	23
25	19	24	19	24
26	20	25	20	25
27	21	26	21	26
28	22	26	22	26
29	23	27	23	27
30	23	28	23	28
31	24	29	24	29
32	25	30	25	30
33	26	31	26	31
34	27	31	27	31
35	28	32	28	32
36	29	33	29	33
37	29	34	29	34
38	30	35	30	35
39	(31)	(36)	(31)	(36)
40	32	36	32	36
41	33	37	33	37
42	34	38	34	38
43	34	39	34	39
44	35	40	35	40
45	36	41	36	41
46	37	42	37	42
47	38	42	38	42
48	39	43	39	43
49	40	44	40	44
50	40	45	40	45

Texas, USA. A maioria das técnicas de amostragem de pragas do algodoeiro mais comumente empregadas apresentam um certo nível de erro nas decisões, decorrente das amostragens, o qual ainda não se conhece. Assim, tal erro pode variar de 0 a 100%. Com amostragem sequencial

QUADRO 5- Plano para a fase de crescimento e maturação de maçãs de algodoeiros para o Nordeste do Brasil.

N	Local:		Campo:			Data:				
	Lagarta Rosada	Ácaros	Curuquerê	Heliothis	Predadores de Heliothis					
	90%	25%	80%	85%	80%					
1	-	-	-	-	-	-				
2	-	-	-	-	-	-				
3	-	-	-	-	-	-				
4	-	-	-	-	-	-				
5	-	-	-	-	-	-				
6	-	-	-	-	-	-				
7	-	-	-	-	-	-				
8	-	-	-	-	-	-				
9	-	-	-	-	-	-				
10	9	12	1	6	7	11	8	12	7	11
11	10	12	1	6	7	12	9	13	7	12
12	11	13	2	7	8	13	9	14	8	13
13	12	14	2	7	9	14	10	15	9	14
14	12	15	2	7	10	15	11	15	10	15
15	13	16	3	8	11	15	12	16	11	15
16	14	17	3	8	12	16	13	17	12	16
17	15	18	3	8	13	17	14	18	13	17
18	16	19	4	8	13	18	15	19	13	18
19	17	20	4	9	14	19	16	20	14	19
20	18	21	4	9	15	20	17	21	15	20
21	19	22	5	9	16	20	18	22	16	20
22	20	23	5	10	17	21	18	23	17	21
23	21	24	5	10	18	22	19	24	18	22
24	22	25	5	10	18	23	20	24	18	23
25	23	26	6	11	19	24	21	25	19	24
26	24	27	6	11	20	25	22	26	20	25
27	25	28	6	11	21	26	23	27	21	26
28	26	28	(7)	(12)	22	26	24	28	22	26
29	27	29	7	12	23	27	25	29	23	27
30	28	30	7	12	23	28	26	30	23	28
31	29	31	8	12	24	29	26	31	24	29
32	29	32	8	13	25	30	27	32	25	30
33	30	33	8	13	26	31	28	32	26	31
34	(31)	(34)	9	13	27	31	29	33	27	31
35	32	35	9	14	28	32	30	34	28	32
36	33	36	9	14	29	33	31	35	29	33
37	34	37	9	14	29	34	32	36	29	34
38	35	38	10	15	30	35	33	37	30	35
39	36	39	10	15	(31)	(36)	34	38	(31)*	(36)
40	37	40	10	15	32	36	35	39	32	36
41	38	41	11	16	33	37	35	40	33	37
42	39	42	11	16	34	38	36	41	34	38
43	40	43	11	16	34	39	37	41	34	39
44	41	44	12	16	35	40	38	42	35	40
45	42	44	12	17	36	41	(39)	(43)	36	41
46	43	45	12	17	37	42	40	44	37	42
47	44	46	13	17	38	42	41	45	38	42
48	45	47	13	18	39	43	42	46	39	43
49	45	48	13	18	40	44	43	47	40	44
50	46	49	13	18	40	45	43	48	40	45

cial o nível de erro é conhecido e é normalmente localizado entre 10 e 20%. Portanto, a cada 10 vezes que decisões são tomadas, usando a amostragem seqüencial, um erro pode ser esperado em 1 a 2 vezes, ou seja, este método apresenta uma confiabilidade de 80 a 90%

das vezes em que é utilizado. Além do erro ser menor é também mais rápido que algumas outras técnicas de amostragens tornando-o, pois, perfeitamente adequado para auxiliar a tomada de decisões em manejo de artrópodos do algodoeiro.

Os planos apresentados aqui são baseados na presença ou ausência de artrópodos. Assim, não é necessário a contagem direta dos artrópodos em cada unidade de amostragem mas somente saber se ela está infestada ou não pelos artrópodos. Se, ao usar este método, as decisões tomadas para o manejo dos artrópodos não forem satisfatórias é porque a habilidade do amostrador em encontrar e identificar corretamente os artrópodos é suspeita. Se o amostrador foi bem treinado e confiável, então o nível de ação é que deve ser suspeitado e ajustado se necessário. Vistorias sem base e níveis de ação não acurados são normalmente os dois erros mais comuns em amostragem no manejo de artrópodos.

LITERATURA CITADA

- BOSH, R. van den; BEINGOLEA, G.O.; MOSTAFA, H.; FALCON, L.A. Biological control of insects pest of row crops. In: HUFFAKER, C.B. & MESSENGER, P.S. *Theory and practice of biological control*. 1976. Acad. Press, N.Y. p. 443-456.
- BLEICHER, E.; SILVA, A.L. da; CALCAGNOLO, G.; NAKANO, O.; FREIRA, E.C.; SANTOS, W.J. dos; FERREIRA, L.; JIN, T. *Sistema de controle das pragas do algodoeiro para a região Centro-sul do Brasil*. Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1979. 21p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 2).
- CALCAGNOLO, G. Principais pragas do algodoeiro. In: Instituto Brasileiro de Potassa. *Cultura e adubação do algodoeiro*. São Paulo, 1965. 576p.
- DAVIDSON, A. Control of cotton pests in the northeast Brazil. Roma, FAO, 1967. 36p.
- DAVIDSON, A. & SEARA, H.S. The incidence and losses caused by pink bollworm and other pests on cotton yield in northeast Brazil. *Pl. Prot. Bull. F.A.O.*, 14:80-85, 1966.
- HEMPEL, A. *As pragas e moléstias mais nocivas ao algodoeiro e seu tratamento*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1927. 60p.
- IGLESIAS, F. *Insetos nocivos e úteis ao algodoeiro*. Rio de Janeiro, Soc. Nacional de Agricultura, 1921. 75p.
- LACEWELL, R.D.; CASEY, J.E.; FRISBIE, R.E. *An evaluation of integrated cotton pest management programs in Texas*. Texas A & M University, Dept. Agric. Econ. Tech. Rept. 1977. p.77-84.
- LIMA, A.M. da C. *Relatório sobre a lagarta rãsea do capulho nos algodoeiros do nordeste*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1917. 50.
- LIMA, A.M. da C. Entomófagos sul americanos (Parasitos e predado

- res) de insetos nocivos a agricultura. *Bolm Soc. bras. Agron.*, 11:1-32, 1948.
- MARCHINI, L.C. Avaliação de dano do "curuquerê do algodão" *Alaba ma argillacea* (Hübner, 1818) - (Lepidoptera - Noctuidae) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica. Piracicaba, ESALQ, 1976. 72p. (Tese Mestrado).
- METCALF, R.L. Insecticides in pest management. In: METCALF, R.L. & LUCKMAN, W. *Introduction to insect pest management*. N.Y. John Wiley & Sons. p. 235-273, 1975.
- PATE, T.L.; HEFNER, J.J.; NEEB, C.W. A management program to reduce cost of cotton insect control in the Pecos area. *Misc. Publ's Tex. agric. Exp. Stn.*, (1023):1-7, 1972.
- REYNOLDS, H.T.; ADKISSON, P.L.; SMITH, R.F. Cotton insect pest management. In: METCALF, R.L. & LUCKMAN, W. *Introduction to insect pest management*. N.Y. John Wiley & Sons, 1975, p. 379-443.
- RONA, E. Primeiro ensaio de catalogação dos insetos do Brasil, auxiliares na luta contra as pragas. *O Campo*, :62-65, 1934.
- STERLING, W.L. Sequential sampling of cotton insect populations. In: Beltwide Cotton Insect Research and Control Conf., 27th Nat. Cotton Council, Memphis, Tenn. 1975, 19p. (Proceedings).
- STERLING, W.L. Sequential decision plans for the management of cotton arthropods in south-east Queensland. *Aust. J. Ecol.*, 1: 265-274, 1976 a.
- STERLING, W.L. *Sequential sampling plans developed for use in pest management systems*. Univ. of Queensland, Dept. Agr. Integrated Pest Mgt. Unit. Res. Paper 11, 1976 b. 14p.
- STERLING, W.L. & FRISBIE, R.E. *Sequential sampling*. Cotton Pest Management Scouting Handbook. Miss. Coop. Ext. Pub. 1981.48p.
- STERLING, W.L. & HANEY, R.L. *Cotton yields climb, costs drop through pest management systems*. Texas agric. Prog. 19, 1973. 7p.
- STERLING, W.L. & PIETERS, E.P. Sequential sampling for key arthropods on cotton. *Tex. agric. Exp. Stn. Ent. Dept. Tech. Rept.*, 1-21, 1975.
- STERLING, W.L. & PIETERS, E.P. Sequential decision sampling. Economic thresholds and sampling of *Heliothis* species on cotton, corn, soybeans, and other host plants. *South Coop. Ser. Bull.*, 231:85-101, 1979.

RESUMO

É proposto um manejo experimental de pragas usando a amostragem sequencial para o algodoeiro herbáceo do Nordeste do Brasil. Este manejo proposto foi baseado na literatura existente e na experiência com a cultura.