

40

Circular
Técnica

Campina Grande, PB
Dezembro, 2000

Autores

Lúcia Helena Avelino Araújo

Eng. agrôn., D.Sc., da
Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
CEP 58107-720, Campina Grande-PB
E-mail: lucia@cnpa.embrapa.br

Ervino Bleicher

Pesquisador, Dr. da

Embrapa Agroindustrial Tropical.
Rua Drª Sara Mesquita, 2270. Bairro
Pici, CP. 3761 CEP 60511-110,
Fortaleza, CE

Sebastião Lemos de Sousa

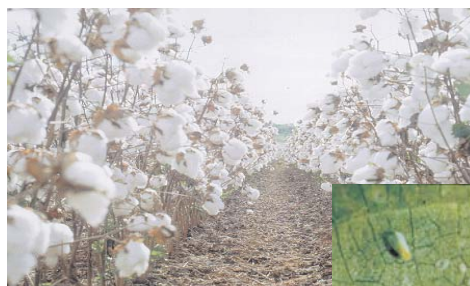
Assistente de Operações da
Embrapa Algodão
E-mail: zilto@cnpa.embrapa.br

José Carlos de Queiroz

Assistente de Operações da
Embrapa Algodão

 Embrapa

Manejo de Mosca Branca *Bemisia Argentifolii* Bellows & Perring no Algodoeiro



Introdução

No Brasil, a cultura do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *Latifolium* Hutch) é uma das 10 mais importantes do ponto de vista sócio-econômico, envolvendo ao longo de sua cadeia

produtiva cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) e empregando cerca de 6 milhões de pessoas (Tenan, 1994).

No ano agrícola 1999/2000 a produção nacional de algodão foi de 644,63 mil toneladas de pluma, com incremento de 27% em relação a 1998, sendo 95,11 mil na região Nordeste (incremento de 148,32%), 83,60 mil toneladas na região Sudeste (redução de 97,52%), 420,82 mil toneladas na região Centro-Oeste (incremento de 21,80%), 44,81 mil toneladas na região Sul (incremento de 16,32%) e 0,29 mil toneladas na região Norte (redução de 54,71%) (EMBRAPA, 2000).

O algodoeiro é uma planta de origem tropical, também explorada economicamente em países subtropicais. É normalmente ameaçado por uma série de pragas que podem comprometer sua produção; daí o fato de ser uma das culturas em que mais se utilizam inseticidas em todo mundo, que de acordo com Bull & Hathaway (1986) 25% do consumo de inseticidas se destina ao controle de insetos-praga associados a essa cultura.

Diante da vulnerabilidade às pragas, a cultura de algodão recebe muitas aplicações de inseticidas provocando uma série de efeitos indesejáveis, tais como: resistência de pragas, surto de pragas secundárias, ressurgência das pragas principais, intoxicação do homem e animais, contaminação do ambiente e aumento do custo de produção.

Em virtude desses efeitos indesejáveis, a solução é a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que é uma tecnologia de controle de pragas baseado em requisitos ecológicos, toxicológicos e econômicos, mas que adota como princípios tirar proveito dos fatores naturais que limitam as populações de pragas e respeitam os limiares de tolerância das plantas ao ataque de artrópodos fitófagos (Brader, 1975).

Portanto, para implantação do MIP, deve-se adotar uma série de estratégias que permitirão a adequação dos métodos de controle de pragas em harmonia com a filosofia já exposta. Uma vez implementado, se possibilitará uma redução significativa do uso de inseticidas, elevando a receita da cultura e diminuindo o impacto ao meio ambiente sem comprometer a qualidade do produto.

Descrição da Praga

Os adultos são insetos com cerca de 1,0 mm de comprimento e envergadura de aproximadamente 3 mm, olhos vermelhos e antenas longas em relação ao tamanho da cabeça, com dois pares de asas membranosas brancas, corpo amarelo e 3 pares de pernas (Fig. 1).



Foto: Jorge Mezzomo

Fig. 1. Adulto de *Bemisia argentifolii* no algodoeiro.

O ovo em torno de 0,2 mm, é branco, tornando-se marrom quando se aproxima a eclosão (Fig. 2). As ninfas são translúcidas, de coloração amarelo a amarelo-pálido, sendo a parte dorsal lisa, plana ou levemente convexa (Fig. 3) (Gondim et al., 1993). No primeiro ínstar a ninfa se locomove na folha, procurando um local para introduzir o estilete e alimentar-se; as ninfas de segundo e terceiro instares permanecem imóveis como as pupas. A duração dessa fase é de 4 a 8 dias, dependendo da temperatura. De ovo a adulto, o inseto pode levar de 18 a 19 dias com temperaturas médias de 32°C. A fêmea coloca de 100 a 300 ovos durante sua vida, sendo que a taxa de oviposição depende da temperatura e da planta hospedeira; quando ocorre escassez de alimento, as fêmeas interrompem a postura (Villas Boas et al., 1997).

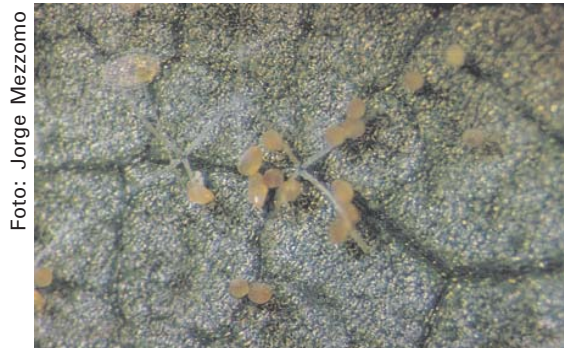


Foto: Jorge Mezzomo

Fig. 2. Ovos de *Bemisia argentifolii* no algodoeiro.



Foto: Raul Porfírio

Fig. 3. Ninfa de *Bemisia argentifolii* no algodoeiro.

A Mosca Branca na Cultura do Algodão

A mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) tem se tornado uma importante praga do algodão.

São vários os fatores responsáveis pelo incremento das populações de mosca branca. Entre estes, o hábito polífago do inseto, que tem várias hospedeiras, a capacidade para transmitir vírus, e especialmente, a eliminação de seus inimigos naturais e o desenvolvimento de resistência pelo uso indiscriminado de inseticidas (Brown et al., 1989).

No Brasil, ocorreram surtos populacionais em algodoeiro em 1968 no norte do Paraná e na região de Ourinhos (SP) (Costa et al., 1973). Estes autores atribuíram os aumentos das populações, a larga faixa de plantio de soja, excelente hospedeira do inseto, a qual se estendeu de novembro a janeiro e as condições ambientais favoráveis, caracterizadas por verão longo e quente.

Daquela constatação até o final da década de oitenta não se observaram novas infestações. Todavia, a partir de 1992, campos de algodão foram

severamente infestados por mosca branca, sendo as folhas praticamente cobertas em sua face inferior pelas ninfas e adultos (Lourenção & Nagai, 1994).

Atualmente, este inseto vem ocasionando sérios prejuízos à lavoura algodoeira nos estados da Bahia (Bom Jesus da Lapa e Guanambi), Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Goiás e São Paulo, caracterizados pela grande produção de fumagina nas hastes e nos capulhos. Embora seja difícil quantificar adequadamente o impacto causado por *B. argentifolii* sobre a produção de algodão, alguns estados, principalmente do Nordeste deram uma idéia parcial da magnitude do dano, verificando-se reduções de 30-80% no rendimento e, em muitos casos perdas totais (Haji et al., 1997; Soares et al. 1997; Silveira & Albert Júnior, 1997; Brasil, 1997; Pimentel 1997; Bleicher & Melo, 1998).

O dano direto ao cultivo é provocado tanto pelo inseto adulto como pelas ninfas que se estabelecem em colônias na face inferior das folhas, onde sugam a seiva da planta. Altas infestações da praga definham as plantas, provocando "mela", seguido pela queda das folhas e estruturas frutíferas e redução na produção (Mound, 1965). Estes danos são agravados por condições de déficit hídrico, devido a falta de precipitação ou irrigação inadequada. A "mela" é um complexo de açúcares que promove o crescimento de um fungo saprófita, geralmente do gênero *Capnodium*, que ocasiona o aparecimento da "fumagina" sobre ramos, folhas e frutos, reduzindo a capacidade fotossintética da planta. Em algodão, a "mela" faz com que as fibras se tornem pegajosas. Muitos estudos têm documentado pegajosidade de algodão causado pela "mela" e o resultado na redução do valor da fibra (Cheung & Roberts, 1980; Perkins, 1983, Hector & Hodkinson, 1989, Nuessly et al., 1989; Brushwood & Perkins, 1994). A "mela" e a "fumagina" dificultam o processamento da fibra de algodão, reduzindo assim seu valor comercial (Hendrix & Wei, 1992). Portanto, é importante que a densidade populacional da mosca branca esteja abaixo do limiar de controle após a abertura das primeiras maçãs para evitar tal problema.

A mosca branca é vetora de vírus, principalmente os pertencentes ao grupo geminivírus (Brown & Bird, 1992; Salguero, 1993). O adulto da mosca branca infectivo ao alimentar-se de uma planta sadia inocula o vírus, juntamente com a saliva, no sistema vascular da planta, onde este, se multiplica. A mosca branca pode adquirir o vírus ao alimentar-se em uma planta infectada por um período de quatro horas, denominado período de aquisição. Após um período de latência, que pode variar de 4 a 20 horas, de acordo com o tipo de vírus e as condições ambientais, a mosca branca está apta a transmitir o geminivírus por um período de 10 a 20 dias (Lastra, 1993).

As doenças causadas pelos geminivírus têm prejudicado a produção de algodão, que são "Cotton leaf crumple virus" (CLCV) em países como Estados Unidos da América do Norte (Arizona e Califórnia) e no México (Sonora e Sinaloa) (Allen et al., 1960; Costa & Brown, 1990; Brown, 1994); como também o "African cotton leaf curl virus" (ACLVCV) onde sérias perdas têm sido documentadas anualmente na Índia, Paquistão, Sudão, Egito e outros países da África (Brown, 1992; Idris 1990; Mansoor et al., 1993). Variedades suscetíveis a estes vírus, as perdas atingem 100% (Serrano et al., 1993). Na Tabela 1, encontra-se a comparação entre os geminivírus CLCV e ACLVCV.

No Brasil, Costa (1955, 1960) identificou três tipos de mosaicos transmitidos pela mosca branca. Segundo o autor, o inseto adquire o vírus de uma planta daninha, guanxuma (*Sida sp.*) e transmite ao algodão, mas não ocorre transmissão entre plantas

Tabela 1. Comparação entre os geminivírus "Cotton leaf crumple virus" (CLCV) e "African cotton leaf curl virus" (ACLVCV) transmitido por *Bemisia tabaci* (Genn.).

	ACLVCV	CLCV
Agentes	Vírus, duas raças com diferentes patogenicidades	Vírus, várias raças com diferentes agressividades
Características de Transmissão	Vírus persistente, transmite de ninfas para adultos; não há transmissão transovariana	Vírus semi-persistente, não transmite de ninfas para adultos; não há transmissão transovariana
Sintomas	Folha crespa e engrossamento das internódios curtos	Folha enrugada, empolada e algumas vezes enrolada; engrossamento das nervuras; não há nanismo; nervuras claras; as estruturas frutíferas são afetadas

Fonte: Cauquil & Follin (1983).

de algodão. As plantas infectadas pelo vírus "mosaico comum" exibem um irregular mosaico amarelo, redução da área foliar menos queda de flores e frutos (International Cotton Advisory Committee, 1997). Silveira (1965) constatou que esta doença ocasiona reduções na produção de 50% nas plantas infectadas.

Todavia, ainda não foram detectados, no Brasil os geminivírus CLCV e ACLCV.

Manejo da Mosca Branca

Os controles químicos, biológicos e culturais quando usados de forma isolados, não têm tido êxitos no manejo da mosca branca. No entanto, a integração de diferentes estratégias de controle pode ser efetiva para reduzir o impacto da praga, mantendo a sua infestação em níveis aceitáveis, e que não provoquem danos econômicos à cultura. Portanto, a implantação do manejo da mosca branca, proporcionará um sistema de cultivo, menos agressivo ao meio ambiente e, com efetiva redução nos custos de produção, principalmente, no que se refere ao uso restrito de inseticidas.

Táticas de Controle

Sabe-se que a mosca branca *B. argentifolii* apresenta grande capacidade para desenvolver resistência aos inseticidas, possuindo grande plasticidade genética para desenvolver biótipos e adaptar-se a condições novas ou adversas possuindo, também grande número de hospedeiros e, por ser vetora de geminivírus, contribuem para que as medidas de controle utilizadas isoladamente apresentem baixa eficiência no controle dessa praga. Além destes fatos, o elevado nível populacional atingido por *B. argentifolii*, as altas taxas de reprodução e a movimentação constante entre áreas cultivadas e entre hospedeiros, fazem com que os inseticidas tenham apenas ação parcial de controle (Haji et al., 1998).

Diante do quadro apresentado é imprescindível avaliar a possibilidade do uso de táticas de controle, principalmente àquelas de caráter profilático que serão detalhadas a seguir e manter rigorosa vigilância sobre a praga, usando-se a metodologia de

amostragem descrita a seguir, que irá indicar o momento adequado de aplicar as táticas que visam reduzir a densidade populacional, ou seja, o emprego de uma ação curativa.

As táticas de controle (legislativo, cultural, biológico e químico) estão detalhadas a seguir:

Controle legislativo

Este controle é baseado em portarias e leis que obrigam o cumprimento de determinadas medidas de controle preventivo ou não. Procura normatizar datas de plantio, propiciar a eliminação de restos culturais (como em algodão), serviços quarentenários, regulamentação sobre o uso de agrotóxicos e outros.

Controle cultural

Uma solução para reduzir os problemas relacionados com pragas é prevenir ou evitar através da manipulação cultural. Os controles culturais são modificações de práticas de manejo, que tornam o ambiente menos favorável para reprodução de pragas, dispersão, sobrevivência ou dano e mais favoráveis para seus inimigos naturais (Stern, 1981). Práticas culturais podem prover reduções significativas de mosca branca em algodão. Observa-se que a redução do estresse de água na planta de algodão através de suplemento ou irrigação por gotejamento reduz significativamente a densidade populacional de todos os estágios de mosca branca. Combinando estas práticas culturais com cultivares menos suscetíveis (Flint & Parks, 1990; Wilson et al., 1993) e eficiente uso de inseticidas deve reduzir os níveis de danos da mosca branca.

Como medidas culturais para o manejo da mosca branca, citam-se:

- eliminar ervas daninhas dentro do plantio e nos arredores;
- evitar plantios próximos a culturas já infestadas, a menos que a espécie cultivada não seja suscetível à mosca branca;
- instalar barreiras vegetais com sorgo forrageiro

ou milho, plantando de forma perpendicular à direção predominantemente do vento, com 10 metros de distância da periferia da área cultivada;

- instalar armadilhas amarelas untadas com óleo de motor (não queimado), vaselina ou cola, no tamanho de 25x50 cm, distribuídas a cada 500 m², visando o monitoramento de populações de adultos de mosca branca;
- remover e destruir plantas infectadas por vírus;
- não abandonar a cultura, caso altas densidades populacionais do inseto forem detectadas, pois servirão como focos para infestar as plantas próximas, ocasionando aumento dos danos;
- destruir os restos culturais imediatamente após a colheita, para evitar a sobrevivência da praga;
- realizar rotação de cultura, quando possível, com milho ou outra gramínea;
- plantar gergelim 10 dias antes do cultivo de algodão nas bordaduras, utilizando 3 a 5 fileiras para áreas pequenas (até 5ha) e 10 fileiras para áreas maiores (a partir de 10 ha) e realizar as pulverizações, no interior das bordaduras espaçadas, por 10 dias (Araújo et al., 2000).

Controle Biológico

Em qualquer agroecossistema onde se deseja que uma praga chave (inseto ou ácaro que ocorre todos os anos causando danos econômicos) seja mantida em níveis subeconômicos, o controle biológico já é uma tática de MIP implícita. No processo de controle natural de pragas a parcela do controle biológico exercido pelos inimigos naturais é a mais significativa e em torno dela é colocada a concepção do MIP (Gravena, 1992).

Um dos fatores que mais tem contribuído para que as espécies de moscas brancas tenham incrementado seu status de "praga" é a destruição de seus inimigos naturais, como resultado do controle químico ou a ausência desses inimigos em lugares onde a mosca branca tenha sido introduzida "acidentalmente". Estratégias de manejo tentando controlar a praga são dirigidas à utilização de

inimigos naturais (parasitóides, predadores e patógenos) e, em alguns casos, tem-se obtido sucesso (Traboulsi 1994).

As moscas brancas são atacadas por insetos predadores (*Delphastus*, *Chrysopa*, *Hippodamia*, *Coleomegilla maculata* (Deg.), *Cycloneda sanguinea* (L), *Eriopsis connexa* (Germ.), parasitóides (*Encarsia* sp., *Encarsia lutea*, *Eretmocerus* e *Amitus*) e entomopatógenos (*Verticillium lecanii*, *Aschersonia aleyrodis*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Orthomyces aleyrodis*, *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*) (Akey et al., 1998; Bogran, 1996; Hilje, 1996; Gomez, 1995; Cave, 1994; Knauf & Wright 1994; Polaszek et al., 1992; Dominguez et al., 1991; Gerling, 1986), esses agentes são importantes para diminuir a densidade populacional da praga (Silva et al., 1968; Quintela et al., 1992; Araújo et al., 1999). Normalmente, no início do cultivo a população de mosca branca se encontra ainda baixa, é importante a liberação suplementar desses agentes biológicos para que ocorra um equilíbrio (praga x inimigos naturais) e, assim não haja um aumento da população da praga.

Portanto, nenhum programa de controle biológico poderá ser elaborado e implementado se não estiver acompanhado de outro programa cuidadoso que trate da seletividade de agroquímicos ou da aplicação seletiva dos produtos não seletivos (Stehr, 1982; Metcalf, 1982).

Controle Químico

Na cultura do algodão, segundo Bleicher & Parra (1990), o controle químico, tem sido de um modo geral, utilizado de forma inadequada e indiscriminada, levando ao desequilíbrio biológico, o qual induz a um uso de pesticidas provocando, muitas vezes prejuízo total.

É o tipo de controle mais utilizado. No entanto, seu uso contínuo pode selecionar indivíduos resistentes na população. Existem vários casos documentados de resistência de mosca branca aos inseticidas em diferentes cultivos, nos quais é evidente que o incremento de populações resistentes está diretamente relacionado com o tempo de exposição da praga ao produto (Arenas, 1998).

Paschoal (1995) explica de maneira clara a questão da resistência que é um termo usado para indicar um fenômeno desenvolvido por seleção, pelo qual espécies antes susceptíveis a determinados produtos, sob a pressão seletiva dos mesmos, não mais são por eles controladas economicamente nas dosagens normais recomendadas.

Portanto, dentro dos princípios de Manejo Integrado de Pragas (MIP), é necessário explorar duas opções: a busca de inseticidas seletivos ou um uso seletivo deles e o prolongamento da vida útil dos inseticidas eficientes contra este inseto. Ambas opções poderiam implementar-se, mediante a avaliação de novos produtos, o aperfeiçoamento dos métodos de aplicação e o monitoramento constante dos níveis de resistência de mosca branca em áreas específicas, a fim de sugerir esquemas de rotação dos inseticidas, no contexto de outras práticas próprias do MIP (Hilje, 1996).

Algumas recomendações para o controle químico mais racional e eficiente:

- evitar a pulverização nos períodos quentes do dia e no momento de ventos fortes, pulverizar entre 06:00 e 10:00 h ou a partir das 16:00 h;
- utilizar produtos químicos indicados para o Manejo Integrado de Pragas de algodão (Silva & Almeida 1998);
- não repetir o mesmo princípio ativo mais de uma vez, nem usar mistura de produtos, pois esta prática facilita o aparecimento de resistência dos insetos aos agroquímicos;
- dar preferência a produtos seletivos;
- utilizar detergentes neutros (180 ml/20 litros d'água) deve ser intercalado ao inseticida ou óleos (0,5 a 0,8%), preferencialmente, são aplicados junto com os inseticidas, para redução do número de ninfas, em pulverizações dirigidas a parte inferior da folha, esta pulverização deve ser feita após as 16:00 horas para evitar fitotoxicidade;
- manter em bom estado os equipamentos, com boa pressão de aspersão e usar bicos adequados (tipo cone) e bem regulados;
- não utilizar piretróides antes dos 70 dias;
- quando aplicar produtos não sistêmicos, posicionar o bico do pulverizador de baixo para cima, atingindo assim, os insetos que habitam na parte inferior das folhas;
- aplicar os inseticidas somente quando atingir o nível de controle (40% para ninfas e 60% para adultos);
- muitos inseticidas são degradados em pH alcalino; ajustar o pH para aquele exigido pelo produto, geralmente em torno de 5 a 6;
- evitar subdosagens e superdosagens de produtos para que o inseto não adquira tão rápida resistência;
- realizar a rotação dos grupos químicos, para evitar resistência da mosca branca como: nitroguanidinas, neonicotinóides, éster do ácido sulfuroso, thiadiazin, piridil etér, carbamatos, organofosforados e piretróides;
- evitar o uso indiscriminado de inseticidas, pois o inseto torna-se resistente à maioria dos princípios ativos e aumenta a sua oviposição. Não usar produtos muito tóxicos, de maneira a preservar e permitir a atuação dos inimigos naturais.

É importante que o agricultor efetue inspeções periódicas na área, pois uma vez fora de controle, dificilmente algum método, mesmo o químico trará resultados satisfatórios no combate desta praga.

Avaliação da Infestação da Mosca Branca no algodoeiro

A cultura do algodão é aquela que se encontra mais adiantada no que se refere a amostragem. Neste caso os estudos efetuados no estado do Arizona (EUA) levaram a uma metodologia factível e segura de ser aplicada e será aqui apresentada como uma orientação, não podendo ser encarada como definitiva para nossas condições. A amostragem binomial, baseada na presença ou ausência do inseto foi àquela que apresentou a menor variação entre os amostradores ao mesmo tempo, apresentando a

maior eficiência e precisão para as tomadas de decisão (Ellsworth & Diehl, 1997a; Ellsworth & Diehl, 1997b; Ellsworth & Diehl, 1997c; Diehl et al., 1997).

Não havendo até o momento metodologia de amostragem avaliada para as diferentes regiões do Brasil, serão usadas as informações geradas no estado do Arizona por Ellsworth & Diehl (1997a); Ellsworth & Diehl (1997b); Ellsworth & Diehl (1997c) e Diehl et al. (1997). Inicialmente, há necessidade de delimitar a área ou talhão a ser amostrada, um forte componente de intensificação do ataque da praga em uma ou mais bordas da unidade de manejo (identificado pelas armadilhas adesivas), deverão ser feitas amostragens em separado para estes locais ou pontos críticos e, para o restante da área. A amostragem deve ser feita a cada cinco dias ou no máximo uma vez por semana, com checagem após 3 dias no caso de uma densidade próxima ao nível de controle ou após efetuada uma ação de controle. As 50 amostras devem ser efetuadas, preferencialmente, até às 9:00 horas, quando os insetos são menos ativos e, somente 24 horas após uma chuva. Não fazer amostragem depois de uma aplicação de agroquímicos.

Para fazer a primeira amostragem adentre pelo menos 10 linhas no campo, escolha uma planta ao acaso, evitando àquelas que destoem quanto ao seu tamanho ou intensidade de ataque. Se a intenção for tratamento dos "pontos críticos", faça um roteiro em separado para estas áreas.

A amostragem para adultos será feita no terço superior dando preferência a folha com maior incidência da praga (Fig. 4). A 3ª folha expandida, a partir do ápice da planta será usada para amostragem de adultos da mosca branca. Evite a projeção de sua sombra sobre a planta, vire cuidadosamente a folha para a direção oposta ao sol, para não afugentar os adultos, segurando-a pelo pecíolo. Anote a folha como atacada se houver três (3) ou mais adultos. Amostre pelo menos 50 folhas para cada área. Faça o caminhamento em ziguezague, andando 10 ou mais passos entre amostras, de forma que toda a área seja coberta com o número de amostras pré-estabelecidas.

A amostragem de ninfas é particularmente importante quanto da decisão de aplicar inseticidas reguladores de crescimento. Estes inseticidas afetam, principalmente as ninfas. A amostragem de ninfas é efetuado segundo a metodologia de Diehl et al. (1997), usando-se para tanto a folha que sai do quinto nó (sentido ápice para a base), delimitando-se uma área entre a nervura central (Figs. 4 e 5). Para facilitar a amostragem de ninfas, pode-se utilizar uma lupa de bolso de pelo menos oito aumentos, com área de 2,0 cm x 2,0 cm ou 4,00 cm². Nesta área, conte as ninfas grandes (3º e 4º estádios) que aparecem achatadas, podendo ser vistas a olho nú. Muito embora estas ninfas possam ser vistas a olho nú, alguns indivíduos podem ser confundidos na folha. Nelas procure por uma mancha amarelada em cada lateral nas de 3º estágio e início do 4º estágio, ou procure identificar os dois olhos vermelhos em desenvolvimento no 4º estágio. Anote a folha como atacada se for encontrada uma (01) ou mais ninfas grandes na área delimitada.

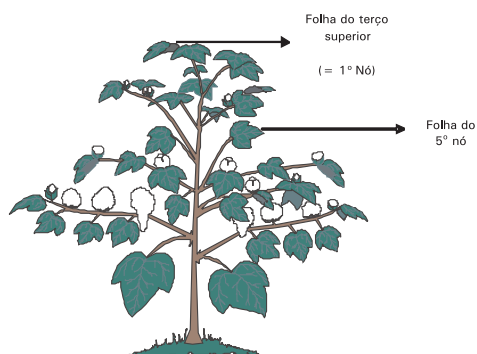


Fig. 4. Diagrama de uma planta de algodoeiro e os locais indicados (folha do terço superior e do 5º nó) para avaliar a presença de adultos e ninfas de mosca branca, respectivamente.

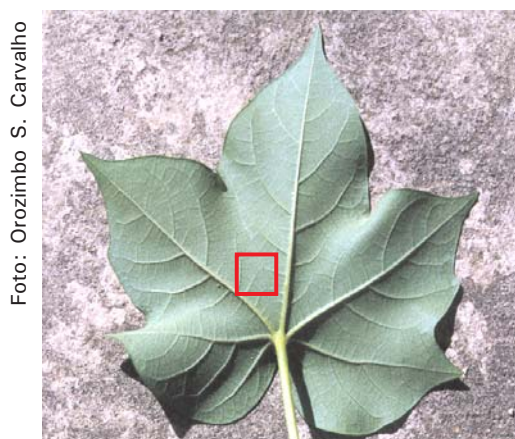


Foto: Orozimbo S. Carvalho

Fig. 5. Diagrama de uma folha de algodoeiro e o local indicado para a verificação da presença de ninfas de mosca branca.

Planilha de Amostragem ou Anotações no Campo

Esta planilha compõe-se de dados sobre a propriedade, data de plantio, os insetos que serão alvos da amostragem, segundo metodologia proposta por Bleicher & Jesus (1983), Bleicher (1990), Silva & Almeida, (1998). Na primeira coluna têm-se o número de amostras a serem efetuadas. No caso da mosca branca, o adulto deve ser inicialmente amostrado, pois o mesmo é bastante ativo e pode voar ao menor movimento da folhagem. Para tanto, aproxima-se da folha anteriormente indicada, sem projetar sombra sobre a mesma, virando-a cuidadosamente para que os insetos não voem. Constatando-se três ou mais adultos faz-se um x na coluna correspondente a adultos e na da planta número um. Em seguida, observa-se, na área delimitada de 4,0 cm², as ninfas, anotando-se com um x a presença da fase jovem na coluna correspondente. A presença de inimigos naturais e outros insetos é anotada em colunas para tal destinadas. Proceda-se da mesma forma para as plantas seguintes, não esquecendo de marcar as plantas amostradas com x e as presenças de adultos e ninfas de forma acumulativa, não deixando nenhum retângulo sem marcar. A ausência não é marcada.

Desta forma, se a marca ("x"), que corresponde ao nível de ação (60% para adultos e 40% para ninfas) embutido na planilha, for atingido com as 50 amostras, o nível de controle foi atingido, caso não tenha sido atingido, a densidade populacional está abaixo do nível de dano. Por outro lado, se a marca ("x") for atingida com menos de 50 amostras temos o indicativo que a densidade do inseto está muito acima do nível de dano e ações de controle devem ser tomadas imediatamente. Este processo facilita o trabalho, pois em situações, em que a população está muito alta não há necessidade de serem efetuadas todas as 50 amostras.

Nível de Controle para Mosca Branca em Algodoeiro

O período crítico da cultura ao ataque da mosca branca vai desde a emergência das plantas até o aparecimento dos primeiros capulhos (Araújo et al., 1999).

Para os adultos de mosca branca é de 60% e para as ninfas grandes 40% de folhas infestadas e que se encontram inseridos com o símbolo ("x") na Tabela 2 (Diehl et al., 1997, Ellsworth et al., 1997b).

Tabela 2. Planilha de amostragem de mosca branca e outras pragas.

Propriedade:		Data: / /								
Local:		Amostrador: / /								
Cultivar:		Talhão: / /								
Planta/ Amostra Nº	Nº de Moscas Brancas		Outros Insetos e Ácaros							
	Ninfas	Adultos	Trips	Pulgão	Bicudo	Curuquerê	Lagarta Rosada	Lagarta das Maças	Ácaros	Inimigos Naturais
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21		(x)								
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30			(x)							
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

Fonte: Adaptado de Bleicher & Jesus (1983).

Considerações Finais

O contínuo aumento dos preços dos agroquímicos, faz com que seja difícil considerar apenas o controle químico como a única estratégia válida para manejar uma praga; assim uma integração harmônica de todas as táticas de controle (cultural, biológico e químico), é a única alternativa prática para alcançar os objetivos do produtor e cooperar na proteção do Ecossistema.

No Brasil, os esforços dos pesquisadores e extensionistas no desenvolvimento e implementação do MIP-algodoeiro, tem promovido significativas mudanças na abordagem da artropodofauna algodoeira. Há muito que atingir no século que se inicia. O apoio dos governos estaduais e federais e da iniciativa privada deverão continuar. Dados adicionais são necessários sobre o potencial de reguladores de crescimento de insetos, práticas culturais, controle climático e engenharia genética.

Estas pesquisas deverão ser completadas com melhores programas educacionais para os cotonicultores e consultores do manejo de pragas (Ramalho, 1994).

Agradecimentos

Ao BNB/FUNDECI pelo suporte financeiro à execução do trabalho e Poliane A. Santos, Maria Rosinete A. Nóbrega, Valdemir Inácio de Lima, bolsistas de iniciação científica CNPq/PIBIC/UEPB.

Referências Bibliográficas

- AKEY, D. H.; HENEBERRY, T. J.; DUGGER, P.; RICHTER, D. Control of silverleaf whitefly with the entomopathogenic fungi, *Paecilomyces fumosoroseus* and *Beauveria bassiana* in upland cotton in Arizona. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1998, San Diego. **Proceedings...** San Diego: [s.n.], 1998. v. 2, p. 1073-1077.
- ALLEN, R. M.; TUCKER, H.; NELSON, R. A. Leaf crumple disease of cotton in Arizona. **Plant. Dis. Resp.**, v. 44, p. 246-250, 1960.
- ARAUJO, L. H. A.; SOUSA, S. L de; SOARES, J. J. Salvo pelo gergelim. **Cultivar**, n. 19, p. 12-13, 2000.
- ARAUJO, L. H. A.; SANTOS, P. A de L; LIMA, M. G. A. de. Parasitismo de mosca branca por *Encarsia lutea* (Masi) (Hymenoptera:Aphelinidae) em algodoeiro. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 7., 1999, Recife. **Anais...** Recife: [s.n], 1999. p. 114.
- ARAUJO, L. H. A.; QUEIROZ, J. C; SOARES, J. J; TOSCANO, J. Avaliação da eficiência de inseticidas no controle de adultos de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994 (Homoptera: Aleyrodidae) no algodoeiro. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 7., 1999, Recife. **Anais...** Recife: [s.n], 1999. p. 74
- ARENAS, L. D. O. Resistência de *Bemisia argentifolii* a inseticidas: implicaciones y estrategias de manejo en México. **Manejo Integrado de Plagas**, n. 49, p. 10-25, 1998.
- BLEICHER, E.; JESUS, F. M. M de. **Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste do Brasil**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 26 p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 8).
- BLEICHER, E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro**. In: CROCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo integrado de pragas**. Botucatu: SP. UNESP/CETESB, 1990. p. 271-291.
- BLEICHER, E.; PARRA, J. R. P. Espécies de *Trichogramma* parasitoides de *Alabama argillacea*. II. Tabela de vida de fertilidade e parasitismo de três populações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n. 25, v. 2, p. 207-214, 1990.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. **Manejo da mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 15 p. (EMBRAPA-CNPAT, Circular Técnica, 3).
- BOGRAN, C. E. **Biological control of the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Honduras**. Ames: Iowa State University, 1996. 76 p. Thesis, M.Sc.
- BRADER, L. Integrated control, a new approach in crop protection. In: SYMPOSIUM LUTTE INTEGREE EN VERGERS, 5., 1974. **Anais...** Bolzano, Itália, 1975. p. 9-16 (Boletim OILB/SROP).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Relatório técnico sobre o plano de emergência para o controle da mosca branca no Brasil**. Brasília, 1997. não paginado.
- BROWN, J. K.; BIRD, J. Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean Basin. **Plant Disease**, v. 76, p. 220-225, 1992.
- BROWN, J. K.; POZO-COMPODONICO, O.; NELSON, M. R. A whitefly-transmitted geminivirus from peppers with tigre disease. **Plant disease**, v. 73, p. 610, 1989.
- BROWN, J. K. Current status of *Bemisia tabaci* Genn. As a pest and vector in world agroecosystems. **FAO Plant Prot. Bull.**, v. 42, p. 3-32, 1994.

- BRUSHWOOD, D. E.; PERKINS, H. H. Characterization of sugars from honeydew cotaminated and normal cottons, In: BELT WIDE COTTON PRODUCTION CONFERENCE, 1994, Memphis, **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1994. p. 1408-1411.
- BULL, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos:** agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo. Petrópolis: Vozes, 1986. 235 p.
- CAUQUIL, J; FOLLIN, J. C. Presumed virus and mycoplasma-like organism diseases in subsaharan Africa and in the rest of the world. **Cotton et Fibres Tropicales**, v. 38, p. 309-317, 1983.
- CAVE, R. D. Es factible el control biologico de un vector de virus, como *Bemisia tabaci*? **Manejo Integrado de Plagas**. v. 34, p. 18-22. 1994.
- CHEUNG, P. S. R.; ROBERTS, C. W. Implications of disaccharides in sticky-cotton processing: honeydew contamination. **Textil Research of Journal**, v. 50, p. 55-59, 1980.
- COSTA, A. S. Mechanical transmission and properties of the abutilon mosaic virus. **Phytopatology**, n. 37, p. 259-272, 1960.
- COSTA, A. S. Studies on abutilon mosaic in Brazil. **Phytopathology**, v. 24, p. 97-112, 1955.
- COSTA, A. S.; COSTA, C. L.; SAUER, H. F. G. Surto de mosca branca em culturas do Paraná e São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, n. 2, v. 1, p. 20-30, 1973.
- COSTA, H. S; BROWN, J. K. Variability in biological characteristics, isozyme patterns and virus transmission among populations of *Bemisia tabaci* Genn. In Arizona. **Phytopathology**, v. 80, p. 888, 1990.
- DIEHL, J.; ELLSWORTH, P.; NARANJO, S. **Whiteflies in Arizona:** Binomial sampling of nymphs Arizona: University of Arizona, 1997. 2 p. (Cooperative Extension, 11).
- DOMINGUEZ, J.E; IRAHETA, R; SERMEÑO, J.M. **Reconocimiento y multiplicación de parasitoides de Bemisia tabaci en phaseolus vulgaris y Lycopersicon esculentum en El Salvador.** Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 1991. 70 p. Tesis.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. **Whiteflies in Arizona:** Evaluation of Sampling plans. Arizona: University of Arizona, (Cooperative Extension, 2). 1997a. 2 p.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. **Whiteflies in Arizona:** Sampling and action thresholds. Arizona: University of Arizona, (Cooperative Extension 3). 1997b. 2 p.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. **Whiteflies in Arizona:** Treatment decisions for IGRs. Arizona: University of Arizona, (Cooperative Extension 9). 1997c. 1 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). Banco de dados. Campina Grande, 2000.
- FLINT, H. M.; PARKS, N. J. Infestation of germplasm lines and cultivars of cotton in Arizona by whitefly nemphs (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal Entomology of Science**, v. 25, p. 223-229, 1990.
- GERLING, D. Natural enemies of *Bemisia tabaci*, biological characteristics and potential as biological control agents: a review. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 17, p. 99-110, 1986.
- GONDIM, D. M. C; BELOT, J. L.; MICHEL, B. Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no estado do Paraná. Cascavel: OCEPAR/CIRAD-CA, 1993. 100 p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 33).
- GRAVENA, S. Controle biológico no manejo integrado de pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 281-299, 1992.
- HAJI, F. N. P.; LIMA, M. F.; ALENCAR, J. A. de. Histórico sobre mosca branca no Brasil. In: TALLER LATINO AMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS Y EMINIVIRUS, 6., 1997, Santo Domingo, República Dominicana. **Memórias...** Santo Domingo: [s.n.], 1997. p.5-8.
- HAJI, F. N. P.; MATTOS, M. A. A.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, J. A. **Estratégias de controle de mosca branca Bemisia argentifolii Bellows & Perring, 1994.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 27 p.
- HILJE, L. **Metodologias para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus.** Turrialba: CATIE. Unidad de Fitoprotección, 1996. 150 p. (CATIE. Materiales de Enseñanza, 37).

- HECTOR, D. J.; HODKINSON, J. D. **Stickiness in cotton**. Wallingford, UK, CAB, 1989.
- HENDRIX, D. L.; WEI, Y. Detection and elimination of honeydew excreted by the sweetpotato whitefly feeding upon cotton. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION CONFERENCE, 1992, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, 1992. p. 671-673.
- HENDRIX, D. L.; WEI, Y. A.; LEGGETT, J. E. Homopteran honeydew sugar composition is determined by both the insect and plant species. **Compendium Biochemistry of Physiology**, v. 101B, p. 23-27, 1992.
- HILJE, L. (Ed.). **Metodologias para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus**. Turrialba: CATIE. Unidad de fitoprotección, 1996. 133 p.
- IDRIS, A M. Cotton leaf curl virus disease in Sudan. *Medede Facul Landbouweton, Rijksuniv*, v. 55, n.2, p. 263-267, 1990.
- INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE. **Common fund projects**. Asunción, 1997. 52 p.
- KNAUF, T. A.; WRIGHT, J. E. *Beauveria bassiana* (ATCC 74040): control of insect pests in field crops and ornamentals. In: BRIGTON CROP PROTECTION CONFERENCE, 1994, [S.I.]. **Pests and Diseases**. [S.I.], 1994, v. 3, p. 1103-1108.
- LASTRA, R. Los geminivirus: um grupo de fitovirus com características especiales. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p.16-19. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205).
- LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci*. **Bragantia**, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.
- MANSOOR, S.; BEDFORD, I. D., PINNER, M. S., STANLEY, J.; MARKHAM, P. G. A whitefly-transmitted geminivirus associated with cotton leaf curl disease in Pakistan. **Pakistan Journal of Botany**, v. 25, p. 105-107, 1993.
- METCALF, R. L. Insectides in pest management. INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1973, [S.I.]. **Proceedings...** [S.I.: s.n.], 1973. p. 521-529.
- MOUND, L. A. Effects of whitefly (*Bemisia tabaci*) on cotton in the Sudan. **Gezira Cotton Grower Revision.**, v. 42, p. 290-294, 1965.
- NUESSLY, G. S.; HENNEBERRY, T. H.; PERKINS JUNIOR, H. H. Effect of sweetpotato whitefly population density on cotton fiber stickiness and reducing sugars, In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION CONFERENCE, 1989, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council of America, 1989. p. 281-284.
- PASCHOAL, A. D. **Pragas da agricultura nos trópicos: Convivência fitossanitária nos trópicos**. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1995. (ABEAS. Curso de Agricultura Tropical - Módulo 03).
- PERKINS JUNIOR, H. H. Identification and processing of honeydew contaminated cotton. **Text. Res. J.** v. 53, p. 508-512. 1983.
- PIMENTEL, M. Mosca branca ameaça lavoura brasileira. **Manchete Rural**, p. 70-73, 1997.
- QUINTELA, E. D.; SANCHEZ, S. E. M.; YOKOYAMA, M. Parasitismo de *Encarsia sp.* [HYM.: APHELINIDAE] sobre *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 21, n. 3, p. 471-475, 1992.
- RAMALHO, F. S. Cotton pest management: Part 4. A Brazilian perspective. **Annual Review of Entomology**, p. 563-578, 1994.
- SALGUEIRO, V. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca - virosis. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p. 2026. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205)
- SERRANO, L.; SERMENO, J. M.; LARIOS, J. F. Las moscas blancas en El Salvador. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992, p. 42-49. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205).

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil - Seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p. v. 1, p. 2.

SILVA, C. A. D. da; ALMEIDA, R. P. de. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. 64 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 27).

SILVEIRA, A. P. Moléstias-fungos e bactérias. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA, **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo: 1965. p. 417.

SILVEIRA, C. A da; ALBERT JÚNIOR, I. B. Uma nova espécie de mosca branca preocupa a agricultura brasileira. **Correio Agrícola**, p. 10-13, 1997.

SOARES, J. J.; SILVA, O. R. R. F da; FREIRE, E. C.; CARVALHO, O. S.; VASCONCELOS, O. L. **Mosca branca *Bemisia* sp. uma nova praga do algodoeiro no sudoeste baiano**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 7 p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 55).

STEHR, F. W. **Parasitoids and predators in pest management**. In: METCALF, R. L.; LUCKMAN, W.

H. (Ed.). **Introduction to insect pest management**. 2.ed. New York: Wiley Interscience, 1982. p.135-173.

STERN, V. Environmental control of insects using trap crops, sanitation, prevention and harvesting. In: PIMENTEL, D. (Ed.). **CRC handbook of pest management in agriculture**, Boca Raton, FL. CRC, v. 1, 1981.

TENAN, L. G. A. A cadeia produtiva textil. In: **CONGRESSO NACIONAL DE TÉCNICOS**, 1994. Salvador, 1994. 16 p.

TRABOULSI, R. *Bemisia tabaci*: a report on its pest status with particular reference to the Near east. **FAO Plant Protection Bulletin**, Lanham, v. 42, 1994.

VILLAS BOAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C de; BEZERRA, I. C. **Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolii***. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. 11 p. (EMBRAPA-CNPH. Circular Técnica, 9).

WILSON, F. D.; FLINT, H. M.; STAPP, B. R.; PARKS, N. J. Evaluation of cultivars, germplasm lines, and species of *Gossypium* for resistance to biotype "B" of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v.86, p. 1857-1862, 1993.

Circular Técnica, 40

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 2000

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Comitê de Publicações

Presidente: Alderi Emídio de Araújo
Secretária Executiva: Nivia Marta Soares Gomes
Membros: Eleusio Curvelo Freire
Francisco de Sousa Ramalho
José da Cunha Medeiros
José Mendes de Araújo
José Wellingthon dos Santos
Lúcia Helena Avelino Araújo
Malaquias da Silva Amorim Neto

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração Eletrônica: Oriel Santana Barbosa