

Amostragem de folhas do ponteiro para monitoramento de mosca-branca *Bemisia tuberculata* (Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)



ISSN 1809-5003

Março, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 62

**Amostragem de folhas do
ponteiro para monitoramento
de mosca-branca *Bemisia
tuberculata* (Bondar)
(Hemiptera: Aleyrodidae) na
cultura da mandioca (*Manihot
esculenta* Crantz)**

Carlos Alberto da Silva Ledo

Rudiney Ringenberg

Vanda Pietrowski

Ana Paula Gonçalves da Silva Wengrat

Daliana Hisako Uemura-Lima

Dione Eger

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cruz das Almas, BA

2014

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, Ba
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membro: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Herminio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araujo

Marcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Supervisão editorial: *Aldo Vilar Trindade*

Revisão de texto: *Antonio Alberto Rocha Oliveira; Marilene*

Fancelli; Saulo Alves Santos de Oliveira

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Editoração e tratamento de imagem: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Foto da Capa: *Vanda Pietrowski*

1ª edição

Versão online (2014).

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Amostragem de folhas do ponteiro para monitoramento de mosca-branca *Bemisia tuberculata* (Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). / Carlos Alberto da Silva Ledo... [et al.]. - Dados eletrônicos. - Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 62).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web; <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/113076/1/boletim-de-pesquisa-62-Amostragem-de-folhas-do-ponteiro.pdf>>.

Título da página web (acesso em 01/12/2014)

1. Mosca Branca. 2. Mandioca. 3. Praga de planta. I. Ledo, Carlos Alberto da Silva. II. Ringenberg, Rudiney. III. Pietrowski, Vanda. IV. Wengrat, Ana Paula Gonçalves da Silva. Uemura-Lima, Daliana Hisako. VI. Eger, Dione. VII. Título. VIII. Série.

CDD 634.772 (21 ed.)

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	12
Conclusão	15
Agradecimentos	16
Referências	16

Amostragem de folhas do ponteiro para monitoramento de mosca-branca *Bemisia tuberculata* (Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)

*Carlos Alberto da Silva Ledo*¹

*Rudiney Ringenberg*²

*Vanda Pietrowski*³

*Ana Paula Gonçalves da Silva Wengrat*⁴

*Daliana Hisako Uemura-Lima*⁵

*Dione Egero*⁴

Resumo

Dentro do complexo de insetos praga que atacam a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) atualmente no Brasil, relata-se o crescimento da importância das espécies de mosca-branca (*Bemisia tuberculata* Bondar). As moscas-brancas causam danos diretos e indiretos, resultantes da sucção da seiva e transmissão de viroses. Para o estabelecimento de um eficiente programa de manejo integrado de pragas, além de utilizar várias estratégias de controle, é de suma importância um bom monitoramento da população da praga, visando à adoção de medidas de controle no momento ideal. Para a cultura da mandioca não se tem estabelecido um método de monitoramento preciso, eficiente e de baixo custo, principalmente para mosca-branca. Visando estabelecer um método de amostragem, que efetivamente seja

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

³Licenciatura em Ciências Biológicas, doutora em Ciências Biológicas, professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Mal. C. Rondon, PR.

⁴Graduando do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Mal. C. Rondon, PR.

⁵Doutoranda do curso de agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Mal. C. Rondon, PR.

representativo da população de mosca-branca na cultura da mandioca, e considerando as características de localização dos adultos, realizou-se este trabalho, cujo objetivo foi definir qual folha de mandioca deve ser amostrada durante o monitoramento de mosca-branca em cultivos comerciais de mandioca, que expressem o nível populacional desta praga no cultivo. Nas condições em que foi realizado este estudo, conclui-se que a amostragem efetuada na segunda folha aberta do ponteiro da planta de mandioca é representativa e suficiente para o monitoramento da população de adultos de mosca-branca.

Palavras-chave: Artrópodes, manejo integrado, população praga.

Sampling of top branches for monitoring whitefly *Bemisia tuberculata* (Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) in cassava (*Manihot esculenta* Crantz)

Abstract

Within the insect complex which attacks cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Brazil, the importance of whitefly (*Bemisia tuberculata* Bondar) species is evident. Whiteflies cause direct and indirect damage as a result of insects sucking the sap and transmitting viral diseases. For the establishment of an efficient integrated pest management program, besides using many control strategies, good monitoring of the insect population aiming the adoption of control measures at the right moment, is crucial. For cassava, a precise, efficient and cheap method for monitoring, especially whiteflies, has not been established yet. Aiming to establish a sampling method which effectively is representative of the whitefly population in the cassava crop, and considering the characteristics of location of adults, the objective of the present work was to define which cassava leaf should be sampled during whitefly monitoring in cassava commercial plantations, which expresses the population level of this pest in the plantation. Under the conditions in which the study was carried out, the sampling made on the second open leaf of the top branch of the cassava plant is representative enough to carry out the monitoring of the adult population of whiteflies.

Keywords: Arthropods, integrated management, pest population.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura com crescente importância no mundo tropical, considerada a terceira fonte de calorias, atrás apenas do arroz e do milho e utilizada na alimentação de cerca de 600 milhões de pessoas. No Brasil, aproximadamente 90% da produção da mandioca é obtida em propriedades de base familiar. É considerado o terceiro produtor mundial, depois da Nigéria e da Indonésia, com uma produção de 23,41 milhões de toneladas de raízes, obtidas em uma área de cerca de 1,70 milhão de ha, o que corresponde a 9,13% da produção mundial e 8,52% da área, respectivamente (FAOSTAT, 2012). Essa é provavelmente a espécie vegetal mais disseminada pelo país, numa demonstração da profunda identificação entre essa cultura e o povo brasileiro.

A cultura da mandioca caracteriza-se pela baixa utilização de insumos e agroquímicos, tem alta tolerância a períodos de seca, além de poder permanecer no solo até seu consumo, desempenhando papel importante na alimentação da população brasileira (CAMARGO, 2009). No entanto, por apresentar um longo ciclo vegetativo, está sujeita a uma grande diversidade de artrópodes que dela se alimentam (BELLOTTI et al., 1999).

Dentro do complexo de insetos praga que atacam a cultura atualmente no Brasil, relata-se o crescimento da importância das espécies de mosca-branca. As espécies mais importantes descritas atacando a cultura da mandioca no Brasil são *Aleurothrixus aepim*, *Bemisia tuberculata*, *Trialeurodes variabilis* e *Bemisia tabaci* biótipo B (OLIVEIRA;LIMA, 2006). No Centro-Sul do Brasil a espécie predominante é *B. tuberculata*, enquanto que no Nordeste destaca-se a espécie *A. aepim* (OLIVEIRA; Lima, 2006).

As moscas-brancas causam danos diretos e indiretos, resultantes da sucção da seiva e transmissão de viroses, respectivamente (OLIVEIRA; LIMA, 2006). Para a supressão das populações desses insetos, apesar

da existência de diversos inimigos naturais (Bellotti et al., 1999), tem predominado a utilização de inseticidas químicos, ainda que sem registros para essa cultura (Brasil, 2013) e ineficientes no controle do complexo de moscas-brancas (MOREIRA et al., 2006). A utilização de variedades resistentes é outra estratégia de controle dessa praga, pois a mandioca é uma das poucas culturas onde se tem identificado níveis de resistência ao complexo de moscas-brancas (CARABALI et al.; 2010; OMONGO et al, 2012). Essa estratégia, que apresenta baixo custo e longa manutenção da população da praga abaixo do nível de dano econômico, além de reduzir perdas no rendimento, é considerada uma importante ferramenta para ser incluída em um programa de manejo integrado de pragas (BELLOTTI et al., 1999).

Para o estabelecimento de um eficiente programa de manejo integrado de pragas é de suma importância um adequado monitoramento da população da praga, visando à adoção de medidas de controle no momento ideal. Para a cultura da mandioca não se tem estabelecido um método de monitoramento preciso, eficiente e de baixo custo para mosca-branca.

Na cultura da mandioca, os adultos de moscas-brancas são encontrados principalmente nos ponteiros das plantas, onde se observa que um número maior de adultos presentes nas três primeiras folhas abertas, onde estes se alimentam e depositam seus ovos. Já as ninfas e pupas são encontradas no terço apical e médio.

O objetivo do presente trabalho foi definir qual folha de mandioca deve ser amostrada durante o monitoramento de mosca-branca em cultivos comerciais de mandioca, que expressem o nível populacional desta praga no cultivo.

Material e Métodos

Foram realizadas, em maio de 2013, no município de Marechal Cândido Rondon, Paraná, amostragens em três áreas de cultivo comercial de mandioca, localizadas aproximadamente nas coordenadas 24° 32' de latitude Sul e 54° 02' de longitude oeste, com altitude aproximada de 400 metros. O clima da região segundo a classificação de Köppen (Critchfield, 1960), é do tipo Cfa, clima subtropical úmido com temperaturas médias anuais variando entre 17°C e 19°C e precipitação média anual de 1500 mm.

Para este estudo foram consideradas duas áreas cultivadas com a variedade Baianinha e uma área cultivada com a variedade Fécula Branca, ambas com idade em torno de oito meses. Em cada uma das áreas foram demarcados três campos com 10.000 m², sendo cada campo dividido em 100 parcelas de 100 m² (10 m x 10 m). Em cada parcela foram examinadas cinco plantas, tomadas em sequência da linha central da parcela, num total de 500 plantas em cada campo. Foram amostradas as três primeiras folhas abertas do ponteiro de cada planta, de cima para baixo, anotando-se o número de adultos de mosca branca em cada folha da espécie *Bemisia tuberculata*. Foram também calculadas as variâncias relativas (VR) conforme a expressão $VR = (S_m/m) \times 100$ (Pedigo, 1988), em que S_m é o erro padrão da média e m é a média de adultos de mosca branca. A variância relativa mede a precisão da folha amostrada e indica a variabilidade dos dados amostrais, sendo a melhor folha a ser amostrada aquela que apresentar a menor variância.

Os dados obtidos em cada área amostrada foram submetidos ao teste F da análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e 100 repetições, em que cada parcela foi composta por cinco plantas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os dados dos números de adultos foram transformados para raiz quadrada ($x + 0,5$) visando ao atendimento das pressuposições da análise de

variância. Foi também calculado o coeficiente de correlação de Pearson entre os números médios de moscas-brancas avaliadas em cada folha amostrada. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS – Statistical Analysis System (SAS 2004).

Resultados e Discussão

Foi amostrado um total de 9.251 indivíduos adultos nas três áreas, sendo 4.396 da primeira área cultivada com a variedade Baianinha, 675 da segunda área cultivada com a 'Baianinha' e 4.180 amostrados na área cultivada com a 'Fécula Branca'. A maior quantidade de insetos amostrados nas folhas dos ponteiros foi na segunda folha com 2.110 na área 1 com 'Baianinha', 280 na área 2 com 'Baianinha' e 1.692 na área 3 com 'Fécula Branca' (Figura 1).

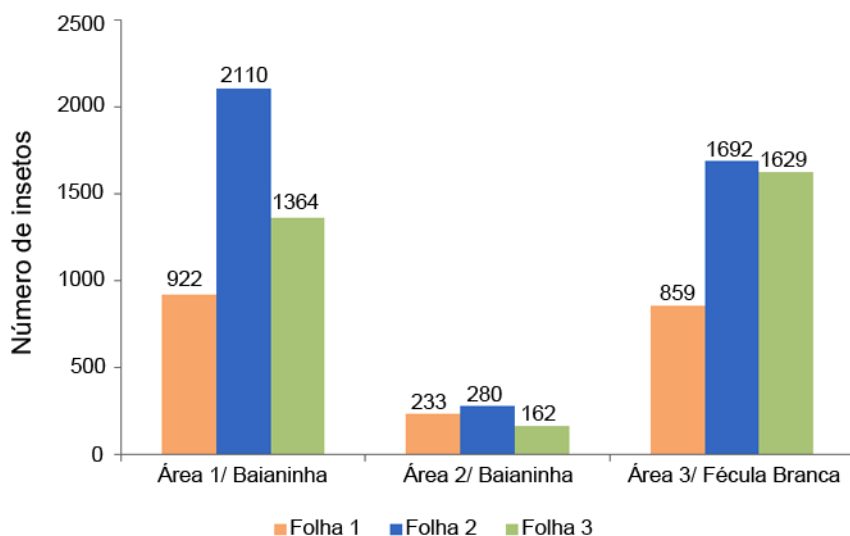


Figura 1. Número de moscas-brancas, quantificadas em duas áreas de mandioca com a cultivar Baianinha e uma com a cultivar Fécula Branca, em função da folha amostrada no ponteiro da planta.

Observou-se que para as três áreas avaliadas houve efeito altamente significativo do número médio de adultos e da variância relativa de mosca-branca nas três primeiras folhas abertas (Tabela 1). A amplitude dos coeficientes de variação para o número de adultos foi de 22,70 a 25,00%, respectivamente para a segunda área com a variedade Baianinha e a área com Fécula Branca, indicando média precisão experimental, principalmente pelo elevado número de repetições utilizadas nesse trabalho. Para a variância relativa os coeficientes de variação variaram de 10,10 a 17,00%, respectivamente para a primeira e segunda área com a variedade Baianinha.

Tabela 1. Esquema da análise de variância para o número de adultos e variância relativa de moscas brancas por folha, quantificadas em duas áreas de mandioca com a cultivar Baianinha e uma com a cultivar Fécula Branca, em função da folha amostrada na ponteira da planta.

FV	GL	Quadrados médios		
		Áreas amostradas		
		Baianinha 1	Baianinha 2	Fécula Branca
Número de adultos				
Folhas	2	10,1937**	0,3743**	7,8263**
Erro	297	0,1802	0,0464	0,1903
Média Geral		2,9307	0,4500	2,7867
CV (%)		23,79	22,70	25,00
Variância relativa				
Folhas	2	9,8209**	70,0696**	24,1191**
Erro	12	0,9864	11,9108	2,6069
Média Geral		9,8305	20,3038	11,4368
CV (%)		10,10	17,00	14,12

** significativo a 1% de significância pelo teste de F.

Os valores médios do número de adultos e da variância relativa de mosca-branca quantificados para cada folha aberta amostrada estão representados na Tabela 2. Observou-se que para a variedade Baianinha, o maior número de indivíduos adultos na área 1 foi

encontrado na folha 2, diferindo estatisticamente das outras duas folhas. Para a área 2, desta mesma variedade, observou-se o mesmo padrão porém sem que esta diferisse estatisticamente da folha 1, contudo diferindo da folha 3. Na área com a variedade Fécula Branca, os maiores valores de indivíduos por folha foram encontrados nas folhas 2 e 3. Com relação à variância relativa, nas três áreas amostradas, a folha 2 apresentou as menores variâncias relativas quando comparadas com às demais.

Considerando que, para o estabelecimento de um plano de amostragem e monitoramento, a metodologia deverá ser rápida e de baixo custo e, considerando os dados obtidos nas amostragens, pode-se inferir que não se faz necessária a avaliação das três folhas, mas apenas da folha 2, uma vez que os resultados obtidos nesse trabalho indicaram ser essa a que apresenta maior número de insetos na planta e com a menor variância relativa.

Tabela 2. Valores médios ($\bar{x} \pm EP \bar{x}$) do número de adultos e da variância relativa (%) de mosca branca presentes nas três folhas da ponteira da planta de mandioca em duas áreas com a variedade Baianinha e uma área com a cultivar Fécula Branca.

Folhas amostradas	Áreas amostradas		
	Baianinha 1	Baianinha 2	Fécula Branca
Número de adultos			
1	1,84 ± 1,22 c	0,47 ± 0,44 a	1,72 ± 1,47 b
2	4,22 ± 2,23 a	0,56 ± 0,51 a	3,38 ± 1,72 a
3	2,73 ± 1,42 b	0,32 ± 0,47 b	3,26 ± 1,96 a
Variância relativa (%)			
1	11,27 ± 1,00 b	17,98 ± 2,39 a	13,92 ± 1,80 b
2	8,47 ± 1,26 a	18,31 ± 3,84 a	9,74 ± 1,59 a
3	9,75 ± 0,61 a	24,62 ± 3,91 b	10,65 ± 1,43 a

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A definição da folha 2 como representativa da planta para a contagem de adultos de mosca-branca pode ser evidenciada também pelos valores de correlação de Pearson, apresentados na Tabela 3, em que se observam correlações positivas, significativas e de intensidade média da folha 2 com a 1 e da folha 2 com a 3. Não foram observadas correlações significativas do número de adultos de mosca-branca amostradas entre as folhas 1 e 3 para as áreas de Baianinha 1 e Fécula Branca.

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson entre o número de adultos de mosca-branca avaliados nas três folhas do ponteiro da planta de mandioca em duas áreas com a variedade Baianinha e uma área com a cultivar Fécula Branca.

Áreas amostradas	Folha 1 vs. Folha 2	Folha 1 vs. Folha 3	Folha 2 vs. Folha 3
Baianinha 1	0,5903**	-0,1091 ^{ns}	0,2570**
Baianinha 2	0,3820**	0,2880**	0,4868**
Fécula Branca	0,6108**	-0,1123 ^{ns}	0,2649**

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste t. ^{ns}não significativo a 5% de probabilidade.

A partir dos resultados desse trabalho serão realizadas amostragens na segunda folha do ponteiro em mandiocais cultivados em diferentes ambientes, durante todo o ciclo da cultura, visando à definição do tamanho ótimo de amostragem e tipo de caminhamento para o estabelecimento de um plano de monitoramento em programa de manejo integrado de mosca-branca *Bemisia tuberculata* na cultura da mandioca.

Conclusão

A amostragem efetuada na segunda folha aberta do ponteiro da planta de mandioca é representativa, mais precisa e suficiente para o monitoramento da população de adultos de mosca-branca (*Bemisia tuberculata*).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) pelo auxílio financeiro e pela concessão de bolsas. A Associação Técnica das Indústrias de Mandioca do Paraná (Atimop) e aos proprietários dos cultivos de mandioca pelas áreas amostradas e apoio logístico.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Agrofit**: sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 11 ago. 2013.

BELLOTTI, A. C.; SMITH, L.; LAPOINTE, S. L. **Recent advances in cassava pest management**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. n.44, p.343-370, 1999.

CAMARGO, M. T. L. de A. **Estudo etnobotânico da mandioca (*Manihot esculenta* Grantz - Euphorbiaceae), na diáspora africana**. Disponível em: <<http://www.aguaforte.com/herbarium/estudoetnobotmandioca.html>>. Acessado em 15 de ago. 2013.

CARABALI, A.; BELLOTTI, A. C.; MONTAYA-LERMA, J.; FREGENE, M. ***Manihot flabellifolia* Pohl, wild source of resistance to the whitefly *Aleurotrachelus socialis* Bondar (Hemiptera Aleyrodidae)**. *Crop Protection*, v. 29, p. 34-38, 2010.

CRITCHFIELD, H. J. **General climatology**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1960. 465p.

FAOSTAT. FAO, 2012. Disponível em : <<http://faostat.fao.org/default.aspx>>. Acesso em: 03 de fev. 2014.

MOREIRA, M. A. B.; FARIAS, A. R. de; ALVES, M. C. S.; CARVALHO, H. W. L. de. **Alternativas para o controle da mosca-branca *Aleurothrixus aepim* na cultura da mandioca em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 4p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 56).

OLIVEIRA, M. R. V. de; LIMA, L. H. C. **Moscas-brancas na cultura da mandioca no Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 74 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 186)

OMONGO, C. A.; KAWUKI, R.; BELLOTTI, A.C.; ALICAI, T.; BAMUMA, Y.; MARUTHI, A. African Cassava Whitefly, *Bemisia tabaci*, Resistance in African and South American Cassava Genotypes. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 11. n. 2, p. 327-336, 2012.

Pedigo, L.P. **Entomology and pest management**. New York: Macmillan. 1988, 646 p.

SAS Institute Inc. SAS/STAT 9.1 **User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.



Mandioca e Fruticultura

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

