

FOL 05419
2001
FL-05419

Monitoramento e identificação de alelodídeos por meios morfológicos e de marcadores RAPD

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifacio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Luiz Antonio Barreto de Castro
Chefe-Geral

Arthur da Silva Mariante
Chefe-Adjunto de Administração

Clara Oliveira Goedert
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Manuel Cabral Sousa Dias
Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

FOL
5419

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676 - 1340

Dezembro, 2001

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 17

EMBRAPA

PARAGUARI

Monitoramento e identificação de alelodídeos por meios morfológicos e de marcadores RAPD

Luzia Helena Corrêa Lima
Márcio de Carvalho Moretzsohn
Paulo Roberto Queiroz
Wendel Neiva Martins Lago
Maria Regina Vilarinho de Oliveira

Brasília, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF

CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372

PABX: (61) 448-4600

Fax: (61) 340-3624

http://www.cenargen.embrapa.br

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias

Secretária-Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria

Marta Aguiar Sabo Mendes

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares Campos Carneiro

Suplentes: Edson Junqueira Leite

José Roberto de Alencar Moreira

Supervisor editorial: Miraci de Arruda Camara Pontual

Revisor de texto: Miraci de Arruda Camara Pontual

Normalização bibliográfica: Sérgio Souza Santos

Tratamento de ilustrações: Alysson Messias da Silva

Editoração eletrônica: Alysson Messias da Silva

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 150 exemplares.

Todos os direitos reservados.

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

LIMA, L. H. C.; MORETZSOHN, M. de C.; QUEIROZ, P. R.; LAGO, W. N. M.; OLIVEIRA, M. R. V. de. **Monitoramento e identificação de alelodídeos por meios morfológicos e marcadores RAPD**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 37p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 17).

ISSN 1676-1340

1.Marcadores moleculares. 2.Mosca branca. 3.*Bemisia tabaci*. 4.Alelodídeos. 5.RAPD I. Moretzsohn, M. de C. II. Queiroz, P. R. III. Lago, W. N. M. IV. Oliveira, M. R. V. de. V.Título. VI. Série.

CDD 575.1

© Embrapa 2001

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Monitoramento de alelodídeos em áreas de plantio de melão	9
Identificação Morfológica	11
Identificação Molecular	12
Material experimental e extração de DNA	12
Análises RAPD	12
Análise dos dados	27
Resultados e Discussão	27
Monitoramento de alelodídeos em áreas de plantio de melão	27
Identificação Morfológica e Molecular	29
Conclusão	34
Referências Bibliográficas	34

Monitoramento e identificação de aleirodídeos por meios morfológicos e de marcadores RAPD

Luzia Helena Corrêa Lima¹

Márcio de Carvalho Moretzsohn²

Paulo Roberto Queiroz³

Wendel Neiva Martins Lago⁴

Maria Regina Vilarinho de Oliveira¹

Resumo

No Brasil, a mosca-branca pode ser encontrada em quase todos os estados, causando prejuízos cada vez maiores, principalmente em culturas de frutas e hortaliças. A correta identificação das espécies e raças e o conhecimento da variabilidade genética de populações de mosca-branca são essenciais para um controle e um manejo eficientes desta praga. Esse trabalho teve como objetivos identificar e caracterizar populações de mosca branca provenientes de diferentes regiões do Brasil, por meio de marcadores RAPD. Um total de 340 amostras foi analisado para identificação das espécies e raças. Para a análise da variabilidade genética, foram utilizadas 139 amostras dos biótipos A, B e BR, além de duas outras espécies de mosca-branca (*Trialeurodes vaporariorum* e *Aleurodicus cocois*). Os resultados evidenciaram que a grande maioria das populações analisadas pertencia ao biótipo B de *B. tabaci* e que este biótipo estava dispersado por todo o território brasileiro, inclusive em áreas anteriormente infestadas pelo biótipo BR. Os resultados mostraram, ainda, que a dispersão da mosca branca no Brasil ocorreu de forma muito rápida e que medidas eficientes de controle fitossanitário precisam ser tomadas, com a máxima urgência, para se evitar o surgimento de populações resistentes a diversos tratamentos e a entrada de vírus exóticos. As análises de agrupamento mostraram que as populações

¹ Bióloga, PhD, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

³ Biólogo, M.Sc., Bolsista CNPq/PADFIN.

⁴ Eng. Agr., Estudante, Estagiário, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

da raça B apresentam alta variabilidade genética e formam grupos de similaridade, de acordo com a planta hospedeira e não com a região geográfica onde as populações foram coletadas. Estes resultados sugerem a existência de subgrupos do biótipo B de *B. tabaci*.

Monitoring and Identification of Aleyrodes using Morphological and RAPD Markers

Abstract

In Brazil, whiteflies can be found on almost all States, causing crescent losses, mainly on fruit and vegetable crops. The correct identification of species and races and the knowledge of the genetic variability of whitefly populations are essential for an efficient control and management of this pest. The objectives of the present study were to identify and characterize whitefly populations, collected on several Brazilian regions by using RAPD markers. A total of 340 samples were analyzed for the identification of species and races. For the genetic variability analysis, 139 individuals of biotypes A, B, and BR were included, as well as two other whitefly species (*Trialeurodes vaporariorum* and *Aleurodicus cocois*). The results showed that most of the analyzed populations were *B. tabaci*, B biotype and that this biotype was disseminated throughout Brazilian country, even in areas previously infested by BR biotype. Results also showed the fast dispersion of whitefly in Brazil, evidencing that an efficient phytosanitary control needs to be implemented urgently to avoid the appearance of resistant populations to several pesticides and the entrance of exotic virus. Cluster analysis demonstrated that populations of the B biotype have a large genetic variability and that individuals grouped according to the host plant, instead of the geographic regions where samples were collected. These results suggested the existence of *B. tabaci* B biotype subgroups.

Introdução

Atualmente, a mosca-branca do complexo *Bemisia tabaci* é uma das principais pragas da agricultura brasileira. Considerada um inseto tropical e semitropical, reproduz-se por partenogênese arrenótoca e possui aparelho bucal picador-sugador, como os afídeos. Os danos são causados tanto diretamente (pragas) pelos adultos e ninfas, quanto indiretamente (vetores), por meio da transmissão de fitovirose (Oliveira & Lima, 1997).

No Brasil, os primeiros relatos de *B. tabaci* foram feitos por Bondar (1929), na Bahia, em *Euphorbia hirtella*, *Nicotiana glauca* e *N. tabacum*. Em 1950, houve um surto populacional desta espécie em feijão, no estado de São Paulo, e em 1968, em algodão, no estado do Paraná. Em 1992, foi detectado um surto de grandes proporções desta praga, em plantas de crisântemo, no interior de São Paulo. Análises de isoenzimas em amostras provenientes destas populações, coletadas no município de Jaguariúna, S.P., possibilitaram a identificação desta praga, como sendo *Bemisia tabaci*, biótipo B (Lima et al., 1992).

A dispersão da mosca branca no Brasil ocorreu de forma muito rápida. Atualmente, a sua presença em 24 Estados da Federação e no Distrito Federal é um fato. Os prejuízos causados por esta praga nas diversas regiões e culturas dos agroecossistemas brasileiros já ultrapassaram a R\$ 10 bilhões, resultando em graves conseqüências para a agricultura brasileira (Oliveira & Lima, 2000).

A grande adaptabilidade dos indivíduos dessa espécie a diferentes temperaturas e pesticidas favoreceu sua dispersão, principalmente na região nordeste e no semi-árido. Nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, as perdas chegaram a 100 % em áreas de pequenas propriedades, cultivadas com tomate, melão, melancia e algodão. A situação tornou-se grave nas culturas de tomate, onde a praga tanto induziu sérias desordens fitotóxicas, como disseminou o geminivírus na região do vale do São Francisco, Bahia, Paraíba e Pernambuco. Em Mossoró, RN, em algumas propriedades, foi observada grande densidade populacional da mosca-branca, com uma média de 150 ninfas/cm². Durante os últimos quatro anos, a dispersão das populações do inseto tem sido acompanhada com freqüência, detectando-se a presença de *B. tabaci* por meio da identificação morfológica e da análise molecular (Lima et al., 2000).

A correta identificação da mosca-branca é fundamental para seu efetivo controle e manejo e para o acompanhamento da dispersão desta praga. A identificação da mosca branca foi feita inicialmente por intermédio dos caracteres morfológicos da pupa. No entanto, tais caracteres não foram suficientes para a distinção entre os biótipos de *B. tabaci*, levando a uma identificação incompleta ou até mesmo errônea dos indivíduos. Isoenzimas foram, então, utilizadas para a identificação de *Bemisia* (Costa & Brown, 1991; Liu et al., 1992; Wool et al., 1993; Brown et al., 1995; Lima et al., 1999). Isoenzimas apresentam, contudo, algumas limitações, uma vez que são afetadas por variações ambientais e dependentes do estágio de desenvolvimento do organismo. Atualmente, marcadores RAPD (Polimorfismo de DNA Amplificado ao Acaso) vêm sendo os mais utilizados em estudos de identificação de raças de *Bemisia*, permitindo diferenciar os biótipos A e B de *B. tabaci* e indicando que esses biótipos, similares morfológicamente, poderiam representar raças ou mesmo espécies diferentes (Gawel & Bartlett, 1993; Perring et al., 1993; De Barro & Driver, 1997; Lima et al., no prelo). Marcadores RAPD são de fácil detecção, independem do estágio de desenvolvimento do organismo e não são influenciados pelas condições ambientais (Haymer, 1994). Além disto, estes marcadores são extremamente eficientes na análise de variabilidade genética de populações, pois podem amostrar simultaneamente várias regiões genômicas, além de possuírem um dos menores custos, em comparação com as demais classes de marcadores moleculares. O conhecimento da variabilidade genética de populações de mosca-branca é também essencial para o estabelecimento de adequadas estratégias de controle e manejo desta importante praga.

Esse trabalho teve como objetivos monitorar, identificar e analisar a variabilidade genética de populações de mosca-branca e de outras espécies de aleirodódeos, provenientes de diferentes regiões do Brasil.

Material e Métodos

Monitoramento de aleirodódeos em áreas de plantio de melão

Para o monitoramento, inspeção e avaliação das populações da mosca-branca, entre abril de 1999 e setembro de 2001, 30 propriedades rurais foram visitadas duas vezes por ano, nos meses abril e setembro, no Pólo Açu/Mossoró, em Mossoró, RN (Tabela 1).

A Tabela 1 mostra as densidades populacionais detectadas em plantas de melão amostradas em propriedades rurais do Pólo Açu/Mossoró, RN, nos anos de 1999 a 2001.

Número de propriedades visitadas	Média ($\pm$ DP) de adultos amostrados/folha	Média ($\pm$ DP) de ninfas amostradas/cm ²
1	100,0 ($\pm$ 21,0)	14,3 ($\pm$ 3,21)
2	150,0 ($\pm$ 15,0)	66,0 ($\pm$ 41,9)
3	15,0 ($\pm$ 3,5)	108,3 ($\pm$ 73,5)
4	18,0 ($\pm$ 2,25)	55,3 ($\pm$ 15,14)
5	58,3 ($\pm$ 15,0)	36,0 ($\pm$ 18,7)
6	4,5 ($\pm$ 1,2)	41,0 ($\pm$ 4,0)
7	12,0 ($\pm$ 1,0)	112,0 ($\pm$ 56,3)
8	76,5 ($\pm$ 36,7)	35,3 ($\pm$ 26,2)
9	34,2 ($\pm$ 12,4)	26,7 ($\pm$ 7,8)
10	18,0 ($\pm$ 6,3)	87,5 ($\pm$ 22,3)
11	186,0 ($\pm$ 95,5)	78,6 ($\pm$ 34,3)
12	4,5 ($\pm$ 2,7)	26,0 ($\pm$ 11,7)
13	67,0 ($\pm$ 45,5)	95,6 ($\pm$ 37,8)
14	47,0 ($\pm$ 9,7)	14,8 ($\pm$ 7,8)
15	12,4 ($\pm$ 4,5)	17,6 ($\pm$ 8,9)
16	97,3 ($\pm$ 51,2)	65,2 ($\pm$ 18,9)
17	360,6 ($\pm$ 107,0)	101,5 ($\pm$ 43,3)
25	58,7 ($\pm$ 36,5)	83,3 ($\pm$ 41,1)
26	23,5 ($\pm$ 9,7)	105,0 ($\pm$ 63,2)
27	47,5 ($\pm$ 32,5)	33,4 ($\pm$ 17,3)
28	89,7 ($\pm$ 41,7)	90,7 ($\pm$ 35,6)
29	108,5 ($\pm$ 64,0)	27,3 ($\pm$ 15,3)
30	49,5 ($\pm$ 31,5)	38,3 ($\pm$ 20,1)
18	243,5 ($\pm$ 85,5)	98,3 ($\pm$ 75,6)

Continua...

Continuação da Tabela 1.

19	75,8 ($\pm$ 26,7)	50,5 ($\pm$ 35,5)
20	141,6 ($\pm$ 85,7)	36,7 ($\pm$ 18,3)
21	123,5 ($\pm$ 56,7)	24,3 ($\pm$ 17,5)
22	64,5 ($\pm$ 25,5)	32,6 ($\pm$ 19,2)
23	36,7 ($\pm$ 18,5)	71,7 ($\pm$ 24,1)
24	165,5 ($\pm$ 97,7)	19,5 ($\pm$ 9,8)

Um número de 100 plantas foram vistoriadas com um mínimo de perturbação para evitar a dispersão dos insetos e para contagem dos indivíduos adultos da mosca-branca. Da amostragem realizada, 30 folhas foram coletadas ao acaso e de cada folha uma área de 1 cm² foi escolhida na região abaxial para contagem de ninfas da mosca-branca. O número total médio de ninfas foi determinado.

Identificação Morfológica

Amostras de adultos e ninfas de moscas-brancas (*B. tabaci*) foram obtidas, por meio da coleta dos indivíduos em folhas de diferentes culturas, em várias localidades do Brasil.

Folhas com ninfas de quarto instar e/ou "pupas" foram transferidas para sacos de plástico contendo papel umedecido. Os sacos foram etiquetados, transferidos para o laboratório e mantidos em temperatura de 8°C até o momento da identificação morfológica. Indivíduos adultos foram coletados com o auxílio de um frasco aspirador e acondicionados em recipientes de vidros, fixados em álcool 100% e armazenados à -20°C, para posterior identificação morfológica e molecular. Os vidros foram etiquetados com um número de acesso e transferidos para o banco de populações de mosca-branca. O banco de populações de mosca-branca é mantido no Laboratório de Quarentena Vegetal (Entomologia) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Folhas com ninfas de quarto instar e/ou "pupas" foram transferidas para sacos de plástico contendo papel umedecido. Os sacos foram etiquetados, transferidos para o laboratório e mantidos em temperatura de 8°C até a identificação morfológica dos indivíduos.

Utilizou-se as chaves de Caballero (1994) e de Martin (1987) para identificação dos indivíduos coletados.

Identificação Molecular

Material experimental e extração de DNA

As 340 amostras analisadas para identificação das espécies e raças estão listadas na Tabela 2. Estas amostras são provenientes de coletas de mosca-branca em 40 plantas hospedeiras, em 290 localidades. Para a análise da variabilidade genética, um total de 139 amostras foram coletadas em 13 localidades, em 6 estados e 9 diferentes plantas hospedeiras (Tabela 3). Além disso, foram incluídas amostras das raças A e BR e duas outras espécies de mosca-branca (*Trialeurodes vaporariorum* e *Aleurodicus cocois*). Um simples método de extração de DNA foi utilizado, de acordo com a metodologia originalmente descrita por Aljanabi et al. (1998) e modificada por Lima et al. (2000). Uma única fêmea adulta foi colocada em tubos plásticos de 1,5 mL, macerada em 60 μ L de tampão de lise (Tris-HCl 10 mM pH 8, EDTA 1 mM, Triton X-100 0,30%, proteinase K 60 μ g/mL) e incubada a 65°C. Após 20 min, o homogenato foi incubado a 95°C por 7 min e congelado imediatamente a -20°C.

Análises RAPD

As reações de amplificação seguiram, também, a metodologia descrita por Aljanabi et al. (1998) e adaptada por Lima et al. (2000). As amplificações foram feitas em volumes de 30 μ L, contendo tampão 1X (Tris-HCl 6 mM pH 8,8, KCl 50 mM, MgCl₂ 2 mM), dNTPs 0,2 mM, primer 0,4 μ M (OPA-02, OPA-04, OPA-10 ou OPA-13, Operon Technologies), 2 U de *Taq* DNA polimerase (Pharmacia) e 4 μ L de DNA. As amplificações foram efetuadas em termociclador MJ Research, modelo PTC 100, programado para uma etapa inicial de 3 min a 94°C, seguindo-se 45 ciclos (1 min a 93°C, 1 min a 35°C e 2 min a 72°C) e uma extensão final de 5 min a 72°C. Os produtos de amplificação foram separados em géis de agarose a 1,5 % de concentração, submersos em tampão TBE 1 X (Tris-borato 90 mM, EDTA 1 mM), corados em solução de brometo de etídio (0,5 μ g mL⁻¹) e fotografados no sistema Eagle Eye (Stratagene). Marcadores de massa molecular (Ladder 100 pares de bases - GIBCO) foram usados para a determinação do tamanho dos fragmentos amplificados.

Tabela 2 – Resultado da identificação de populações de mosca-branca, utilizando-se a técnica de RAPD.

Código	Localidade	Cultura	Espécie
1	Guaiuba/CE	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
2	Ubajara/CE	Tomate e Pimentão	Não identificada
3	Tianguá/CE	Couve manteiga	Não identificada
4	Pacoti/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
5	Pacoti/CE	Tomate e Pimentão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
6	Baturité/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
7	Aratuba/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
8	Aracati/CE	Melão, Melancia e Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
9	Itaíçaba/CE	Couve manteiga e Pimentão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
10	Aracati/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
11	Aracati/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
12	Piracicaba/SP	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
13	Jaboticabal/SP	Hortícolas	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
14	Espírito Santo do Pinhal/SP	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
15	Boa Vista/RR	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
16	Selvíria/MS	Mamão em estufa	<i>Trialeurodes</i> sp.
17	Campinas/SP	Uva em casa de vegetação	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
18	Jaboticabal/SP	Hortícolas	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
19	Taiobeiras/MG	Brócolos, Quiabo e Maxixe	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
20	Salinas/MG	Brócolos, Couve e Cenoura	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
21	Planura/MG	Pepino, Jiló e Pimentão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

22	Lajinha/MG	Couve-flor, Couve e Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
23	Janaúba/MG	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
24	Lavras/MG	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
25	Lavras/MG	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
26	Juramento/MG	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
27	DFA/MT	Corda-de-Viola e Picão	Não identificada
28	DFA/MT	Fedegoso	Não identificada
29	DFA/MT	Fedegoso	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
30	Pedra Preta/MT	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
31	Pedra Preta/MT	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
32	Rondonópolis/MT	Quiabo e Leiteira	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
33	Rondonópolis/MT	Quiabo e Leiteira	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
34	Rondonópolis/MT	Tomate e Almeirão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
35	Rondonópolis/MT	Leiteira, Guanxuma, Corda-de-viola	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
36	Rondonópolis/MT	Algodão, Leiteira, Guanxuma, Corda-de-Viola e Botão de Ouro	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
37	Rondonópolis/MT	Corda-de-Viola, Leiteira e Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
38	Rondonópolis/MT	Corda-de-Viola, Picão, Fedegoso, Leiteira, Algodão e Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR

Continua...

Continuação da Tabela 2.

39	Rondonópolis/MT	Corda-de-Viola, Picão, Fedegoso, Leiteira, Algodão e Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
40	Rondonópolis/MT	Tomate e Almeirão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
41	Rondonópolis/MT	Algodão, Leiteira, Guanxuma Picão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
42	DFA/RJ	Pepino	Não identificada
43	DFA/ RJ	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
44	DFA/ RJ	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
45	DFA/RJ	Quiabo	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
46	DFA/RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
47	DFA/RJ	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
48	DFA/RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
49	DFA/RJ	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
50	DFA/RJ	Aipim	Não identificada
51	DFA/ RJ	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
52	DFA/RJ	Aipim	Não identificada
53	Vassouras/RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
54	Magé/RJ	Aipim	Não identificada
55	Pão de Açúcar/AL	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
56	Pão de Açúcar/AL	Melancia, Abóbora e Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
57	Lagoa /PB	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
58	Guanambi/BA	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
60	Nilo Coelho/ PE	Malva	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
61	Riverside, CA/EUA	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
62	Riverside, CA/EUA	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça A
63	Gaipa/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
64	Mançuba/BA	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
65	Limoeiro do Norte/CE	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
66	Goiania/GO	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR

Continua...

Continuação da Tabela 2.

67	Goiânia/GO	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
68	Goianira/GO	Alface	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
69	UFG/GO	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
70	Goianira/GO	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
71	Goianira/GO	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
72	Goiânia/GO	Quiabo	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
73	Goianira/GO	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
74	Goiânia/GO	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
75	Goiânia/GO	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
76	Paulo Afonso/BA	Pepino, Jiló e Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
77	Paulo Afonso/BA	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
78	Paulo Afonso/BA	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
79	Campo Grande/MS	<i>Stylosanthes guianensis</i>	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
80	Uberlândia/MG	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
81	Campo Grande/MS	Leguminosa Forrageira	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
82	Taguarã/AL	Mandioca	Não identificada
83	Iguatu/CE	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
84	Iguatu/CE	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
85	Iguatu/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
86	Aconpira/CE	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
87	Morada Nova/CE	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
88	Morada Nova/CE	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
89	Morada Nova/CE	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
90	Morada Nova/CE	Couve-flor	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
91	Boa Vista/RR	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
92	Jaguaruana/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
93	Russas/CE	Melão Japonês e Feijão <i>Vigna</i>	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
94	Tabuleiro do Norte/CE	Feijão Pingo de Ouro e Jerimum	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
95	Russas/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

96	Quixeré/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
97	Limoeiro do Norte/CE	Melão e Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
98	Quixeré/CE	Tomate e Melão japoneses	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
99	Limoeiro do Norte/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
100	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
101	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
102	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
103	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	Não identificada
104	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	Não identificada
105	Limoeiro do Norte/CE	Algodão	Não identificada
106	Miguelópolis/SP	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
107	Miguelópolis/SP	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
108	Nilo Coelho/PE	Tomate e Amendoim	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
109	Nilo Coelho/PE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
110	Nilo Coelho/PE	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
111	Iaçu/CE	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
112	Itaberaba/PE	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
113	Limoeiro do Norte/CE	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
114	Limoeiro do Norte/CE	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
115	Santa Rosa/CE	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

116	Limoeiro do Norte/CE	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
117	Santa Rosa/CE	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
118	Santa Rosa/CE	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
119	Limoeiro do Norte/CE	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
120	Petrolina/PE	Tomate	Não identificada
121	São João/PI	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
122	Teresina/ PI	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
123	Teixeira Freitas/BA	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
124	Teixeira Freitas/BA	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
125	Teixeira Freitas/BA	Algodão	Não identificada
126	Jaboticabal/SP	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
127	Caacupé/Paraguai	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
128	Palmas/TO	Alface, Brócolos e Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
129	Salvador/BA	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
130	Manhaçu/MG	Café (casa de vegetação)	<i>Tetraleurodes</i> sp.
131	Itaporã/MS	Couve	Não identificada
132	Cuiabá/MT	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
133	Cuiabá/MT	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
134	Cuiabá/MT	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
135	Brasília/DF	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
136	Petrolina/PE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
137	Uberlândia/MG	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
138	Viçosa/MG	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
139	Cuiabá/MT	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
140	Carolina/MA	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
141	Unesp/SP	Mamoeiro	Não identificada
142	Piracicaba/SP	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
143	Gurupi/TO	Caju	<i>Aleurodicus cocois</i>
144	Chá de Pilar/AL	Poinsétia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

145	São Miguel dos Campos/AL	Caju	<i>Aleurodicus cocois</i>
146	Delmiro Gouveia/AL	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
147	Mogi Mirim/SP	Couve	<i>Trialeurodes</i> sp.
148	Riachão/MA	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
149	Brasília/DF	Couve, Soja, Tomate, Brócolos	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
150	DFA/ES	Couve, Abóbora e Mamão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
151	Campos de Goytacazes/RJ	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
152	CNPAF/GO	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
153	Campo Grande/PB	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
154	Maísa /RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
155	ESAM /RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
156	Cajazeira /RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
157	Baraúna /RN	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
158	Sapucarana/ PE	Repolho	Não identificada
159	Sapucarana/ PE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
160	Recife/ PE	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
161	Vitória/ PE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
162	Recife/ PE	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
163	Vitória/PE	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
164	Caruaru/ PE	Repolho	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
165	Caruaru/ PE	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
166	Jaboticabal/SP	Poinsétia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
167	Jaboticabal/SP	Plantas diversas	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
168	Jaboticabal/SP	Poinsétia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
169	Jaboticabal/SP	Poinsétia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
170	Balsas /MA	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
171	Cenargen/DF	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
172	Recife /PE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
173	Recife/ PE	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
174	Bonfim/ MG	Tangerina	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

175	Caacupé/Paraguai	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
176	Villena/ RO	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
177	Buritis/ GO	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
178	Castanhal/ PA	Urucu	Não identificada
179	Piracicaba/SP	Sangria d'água	Não identificada
180	Belo Horizonte/MG	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
181	Buritis/ GO	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
182	Caucaia/CE	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
183	Tibau/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
184	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
185	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
186	Frunorte/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
187	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
188	Tibau/RN	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
189	Feira de Santana/BA	<i>Duranta repens</i>	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
190	Sta. Cruz do Sul/RS	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
191	Unai/MG	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
192	Manaus/AM	Pitomba	<i>Aleurothrixus</i> sp.
193	Região Park Branco/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
194	Unai/MG	Soja	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
195	Magé/RJ	Mandioca	Não identificada
196	Porto Real/RJ	Mandioca	Não identificada
197	Campos/RJ	Taioba	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
198	Parati/RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
199	Trajano de Moraes/RJ	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
200	Paty de Alferes/RJ	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
201	Parati/RJ	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
202	Cambuci/RJ	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
203	Cambuci/RJ	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
204	Cambuci/RJ	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
205	Cambuci/RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

206	São José de Ubá/RJ	Pimentão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
207	São José de Ubá/RJ	Jiló	Não identificada
208	Camp. Goytacases /RJ	Brócolos	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
209	Cachoeira /RJ	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
210	Manaus/AM	Pitomba	<i>Aleurothrixus</i> sp.
211	Ilha Solteira/SP	Erva daninha	Não identificada
212	Bom Jesus da Lapa/BA	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
213	Patis de Alferes/RJ	Tomate	Não identificada
214	Patis de Alferes/RJ	Tomate	Não identificada
215	Biguaçu/SC	Couve	Não Identificada
216	Mucugé/BA	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
217	Mossoró/RN	Caju	<i>Aleurodicus cocois</i>
218	Tibau/RN	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
219	Tibau/RN	Plantas Invasoras	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
220	Tibau/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
221	Aracati/CE	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
222	Mata Fresca/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
223	Tibau/RN	Plantas Invasoras	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
224	Tibau/RN	Mandioca	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
225	Tibau/RN	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
226	Tibau/RN	Melancia da praia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
227	Brasília/DF	Saboneteira	Não Identificada
228	Juazeiro/BA	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
229	Juazeiro/BA	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
230	Juazeiro/BA	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
231	Juazeiro/BA	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
232	Juazeiro/BA	Melancia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
233	Juazeiro/BA	Melancia	Não Identificada
234	Planaltina/DF	Tomate	Não Identificada
235	São João D'Álvia/GO	Couve	Não Identificada

Continua...

Continuação da Tabela 2.

236	Vitrine Cenargen/DF	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
237	Feira de Santana/BA	Mamoeiro	Não Identificada
238	Feira de Santana/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
239	Coração de Maria/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
240	Conceição do Jacuípe/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
241	Santo Amaro/BA	Brócolos	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
242	Ilha Solteira/SP	Mamoeiro	Não Identificada
243	Mogi Mirim/SP	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
244	Mogi Mirim/SP	Couve	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
245	Salvador/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
246	Ivinhema/MS	Quiabo	<i>Bemisia tuberculata</i>
247	Deadópolis/MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
248	Deadópolis/MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
249	Ivinhema/MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
250	Brasília/DF	Batatinha	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
251	Itiquira/MT	Algodão	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
252	Itiquira/MT	Algodão	Não Identificada
253	Riachão das Neves/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
254	Mossoró/RN	Jetirana	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
255	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
256	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
257	Tibau/RN	Mamão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
258	Tibau/RN	Melancia da Praia	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
259	Tibau/RN	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
260	Tibau/RN	Mandioca	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
261	Santo Amaro/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
262	Santo Amaro/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
263	Governador Mangabeira/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>

Continua...

Continuação da Tabela 2.

264	Governador Mangabeira/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
265	Cruz das Almas/BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
266	João Pinheiro/MG	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
267	João Pinheiro/MG	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
268	Lavras/MG	Brócolos	<i>Bemisia tabaci</i> raça BR
269	Lavras/MG	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
270	Continente Africano	Plantas Cultivadas	<i>Bemisia tabaci</i> raça A
271	Mogi Mirim/SP	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
272	Mogi Mirim/SP	Feijão	Não Identificada
273	Mogi Mirim/SP	Feijão	Não Identificada
274	Mogi Mirim/SP	Feijão	Não Identificada
275	Mogi Mirim/SP	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
276	Lavras/MG	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Não Identificada
277	Lavras/MG	Brócolos	Não Identificada
278	Lavras/MG	Brócolos	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
279	Floriano/PI	Caju	<i>Aleurodicus cocois</i>
280	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
281	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
282	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
283	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
284	Planaltina/DF	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
285	Planaltina/DF	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
286	Planaltina/DF	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
287	Planaltina/DF	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
288	Petrolina/PE	Tomate, Plantas invasoras	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
289	Nova Porteirinha/MG	Batata	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
290	Nova Porteirinha/MG	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
291	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
292	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

293	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
294	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
295	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
296	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
297	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
298	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
299	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
300	Florida/USA	Plantas do gênero <i>Citrus</i>	<i>Aleurocanthus woglumi</i>
301	Texas/USA	Plantas do gênero <i>Citrus</i>	<i>Aleurocanthus woglumi</i>
302	Lavras/MG	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
303	Águas Mornas/SC	Abobrinha e Pepino	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
304	Cenargen/DF	Fumo	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
305	Pau Branco/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
306	Tibau/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
307	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
308	Baraúna/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
309	Chapecó/SC	Feijão	Não Identificada
310	Cenargen/DF	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
311	Cenargen/DF	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
312	Cenargen/DF	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
313	Jaboticabal/SP	Feijão	Não Identificada
314	Cenargen/DF	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
315	Cenargen/DF	Abóbora	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
316	Cenargen/DF	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
317	Itiquira/MT	Soja e Algodão	Não Identificada
318	Pau Branco/RN	Feijão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
319	Pau Branco/RN	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
320	Pau Branco/RN	Mandioca	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
321	Tibau/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
322	Tibau/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
323	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
324	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B

Continua...

Continuação da Tabela 2.

325	Planaltina/DF	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
326	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
327	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
328	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
329	Planaltina/DF	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
330	Planaltina/DF	Berinjela	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
331	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
332	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
333	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
334	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
335	Mossoró/RN	Melão	<i>Bemisia tabaci</i> raça B
336	Belém/PA	Plantas do gênero <i>Citrus</i>	<i>Aleurocanthus woglumi</i>
337	Belém/PA	Plantas do gênero <i>Citrus</i>	<i>Aleurocanthus woglumi</i>
338	Espanha	Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> raça Q
339	Marrocos	Pepino	<i>Bemisia tabaci</i> raça Q
340	Nigéria	Mandioca	<i>Bemisia tabaci</i> Cassava

Tabela 3. Plantas hospedeiras, espécies de mosca-branca, locais de coleta, códigos das populações e números de indivíduos analisados por população. Os biótipos de *B. tabaci* são apresentados entre parênteses.

Planta hospedeira / Espécie (Biótipo)	Local de coleta	Código	Número de indivíduos
Couve /	Goianira – Goiás	CBGO	10
<i>Bemisia tabaci</i> (B)	Tianguá – Ceará	CBCE	10
Algodão /	Guanambi – Bahia	CTBA	10
<i>Bemisia tabaci</i> (B)	Campina Grande – Paraíba	CTPB	10
Uva /	Campinas –	GRSP	04
<i>Bemisia tabaci</i> (B)	São Paulo		

Continua...

Continuação da Tabela 3.

Melão / <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Aracati – Ceará	MECE	10
	Boa Vista–Roraima	MERR	10
Melão / <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Califórnia – Estados Unidos	USAB	05
Soja <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Miguelópolis – São Paulo	SBSP	10
	Guaiuba – Ceará	SBCE	10
Abóbora <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Vassouras – Rio de Janeiro	SQRJ	10
	Tabuleiro do Norte–Ceará	SQCE	10
Tomate <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Paraguai	TOPY	05
Tomate <i>Bemisia tabaci</i> (B)	Pacoti – Ceará	TOCE	05
Melão <i>Bemisia tabaci</i> (A)	Arizona – Estados Unidos	USAA	05
Ervas daninhas <i>Bemisia tabaci</i> (BR)	Rondonópolis – Mato Grosso	Weed	05
Caju <i>Aleurodicus cocois</i>	Mossoró–Rio Grande do Norte	AleRN	05
Melão <i>T. vaporariorum</i>	Brasília – Distrito Federal	TriDF	05

Análise dos dados

Os dados foram analisados de acordo com a presença (1) ou ausência (0) da banda no gel, sendo o nível de similaridade genética entre os indivíduos estimado através do índice de Jaccard. Um dendrograma foi construído, em seguida, pelo método UPGMA (unweighted pair-group method analysis). Estas análises foram realizadas usando-se o programa NTSYS-pc 2.02 (Rohlf, 1993). A identificação das espécies e raças foi realizada por comparações com padrões de RAPD conhecidos para os organismos em questão.

Resultados e Discussão

Monitoramento de aleirodódeos em áreas de plantio de melão

Durante o monitoramento das áreas de plantio de melão observou-se que a espécie de aleirodódeo predominante foi *B. tabaci*. Contudo, detectou-se entre os indivíduos desta mosca-branca, a espécie *Tetraleurodes acaciae*, além de outras duas não identificadas.

Observou-se também que a variedade Orange Flesh foi a mais suscetível ao ataque da mosca-branca e os melões amarelos, menos suscetíveis. Em 1999 e 2000, em muitas propriedades, ocorreram perdas de cerca de 30 a 40% da produção de Orange Flesh em função da mosca-branca. Independentemente da mosca-branca, as variedades de melão mais plantadas na maioria das propriedades foram Gold Mine, AF 686, AF 646, Orange Flesh, Pele de Sapo e em algumas delas, a Rochedo. As variedades de amarelo como AF 686 e 646 atendem mais ao mercado interno e as outras variedades, o mercado externo. A variedade mais plantada na época seca foi AF 686 e Gold Mine na época chuvosa.

Em 1999, o ataque da mosca-branca foi maior quando comparado com 2000 e os primeiros nove meses de 2001. Os níveis médios de infestação observados foram de 180 adultos/folha e 86 ninfas/cm² ($\pm 2,21$) e com o surgimento da fumaçina, em muitas ocasiões, houve necessidade de lavar os melões. No ano de 2000, o maior problema ocorrido foi o da dispersão da mosca-branca, proveniente de outras áreas de plantio. O problema com essas áreas, de aproximadamente 50 hectares, foi o controle e monitoramento precário da mosca-branca e a não-destruição dos restos de culturais após a colheita. No mês

de setembro de 2001, observou-se uma alta densidade populacional da mosca-branca em poucas propriedades, 58,0 adultos/folha.

As áreas de plantio que tiveram um melhor manejo, isto é, alternância de culturas e de produtos fitossanitários associados ao uso de produtos biorracionais e destruição de restos culturais, apresentaram menos problemas com a mosca-branca e com as perdas de produção.

O segundo semestre de cada ano, provavelmente pelo maior número de plantas de melão no campo, foi o período de maior densidade populacional da mosca-branca. Em muitas situações, foram observados poucas ninfas da mosca-branca nas folhas de melão, contudo, detectou-se em plantas nativas de maxixe, próximos da área cultivada, uma média de 20 ninfas/folha.

Palumbo et al. (1994) citado em Camberos (1998) recomendou um limite econômico para o biótipo B de 3 adultos/folha em melão, no Arizona, EUA. Riley & Palumbo (1995a;b) citado em Camberos (1998) estimaram 0,5 ninfas (4º instar)/7,7 cm² de área foliar, e 1,0 adulto/folha em melão no Texas, EUA, ou 3,0 adultos/folha no Arizona. Nava (1996) citado em Camberos (1998) determinou 8,1 a 10,5 ninfas por 6,45 cm² de área foliar e de 4,1 a 8,6 adultos/folha em melão. De acordo ainda com Palumbo et al. 1994 citado em Camberos (1998) e Tonhasca et al. (1994) citado em Camberos (1998), é necessário minimizar o estabelecimento da mosca branca em regiões nas quais sua presença foi detectada. Se em uma área for encontrada uma média de 25 adultos da mosca branca por folha, a redução na colheita de melão será de 52%, com perda de 2% no brix e 50% das frutas ficarão cobertas pela excreção açucarada eliminada pela mosca branca, comprometendo a comercialização dos frutos e a renda que seria gerada (Oliveira et al., 1999). No Brasil, apesar de não ter sido determinado o limite de dano econômico para a mosca-branca na cultura do melão, observou-se que em áreas onde a população fazia-se presente em até 10 adultos/folha, uma queda na produção não foi observada.

Muito embora os prejuízos em relação à cultura do melão causados pela mosca-branca não tenham sido contabilizados, sabe-se que o custo da produção desta cultura aumentou em média, R\$ 700,00/ha apenas para o controle fitossanitário deste inseto. Este e outros problemas contribuíram para que a produção média e o custo por hectare variassem muito em função da propriedade e do manejo da cultura. Para o ano de 1999 a produção média para Pele de sapo foi de 2.700 caixas/ha, Orange flesh, 3.500 caixas/ha e o Amarelo,

2.700 caixas/ha. Em 2000, a média de custo foi de 2.000 caixas/ha a um custo de R\$ 8.000/ha e o preço da caixa do melão para exportação foi de: Pele de sapo R\$ 9.80, e do Amarelo R\$ 7.00. Em outras propriedades o custo médio por hectare ficou em torno de R\$ 3.500, com uma produção por hectare de AF 646 2.000 caixas/ha, Pele de sapo 2.500 caixas/ha, Orange Flesh 2.700 caixas/ha e Gold Mine 2.500 caixas/ha e um custo de R\$ 5.500 por hectare. Foi observado ainda um custo de produção de R\$ 6.000,00 e uma produção total de 2.800 a 3.000 caixas/ha.

As perdas provocadas pela mosca-branca e outros problemas fitossanitários na cultura do melão levaram alguns produtores a diminuir a área plantada com esta cultura, substituindo por outras culturas como manga, mamão e cajú anão.

Nos anos analisados, observou-se que com o aumento das populações da mosca-branca no campo também ocorria um intenso amarelecimento das folhas mais velhas das plantas de melão, com perdas de até 100% na produção em algumas das áreas plantadas. Observou-se também que as variedades Orange Flesh e Pele de Sapo apresentaram maior resistência ao amarelão. Contudo, até o momento de 2001, detectou-se pouco amarelão no campo, nas áreas de plantio visitadas. Este correlacionamento está sendo investigado para conhecimento de algum agente causal ou reação fitotóxica pela alimentação da mosca-branca.

Identificação Morfológica e Molecular

As amostras de aleirodódeos coletadas no período de 1999 a 2001 foram identificadas e relacionadas na Tabela 2, sendo que a grande maioria pertencente ao gênero *Bemisia*. Os padrões de bandas produzidos por população analisada foram comparados com padrões de mosca-branca identificadas previamente como sendo biótipo B e BR. Podemos observar alguns exemplos na Fig. 1. Das amostras analisadas, 231 foram identificadas como biótipo B de *B. tabaci*, 31 como biótipo BR e 40 de outras espécies ou de amostras não identificadas. Todas as amostras coletadas foram registradas no Banco de mosca-branca da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Estes resultados evidenciaram que a grande maioria das populações analisadas pertencia ao biótipo B de *B. tabaci* e que este biótipo encontrava-se disperso por todo o território brasileiro, inclusive em áreas anteriormente infestadas pelo biótipo BR. O mapa geográfico (Fig. 2) ilustra a dispersão de *B. tabaci* raça B no Brasil.

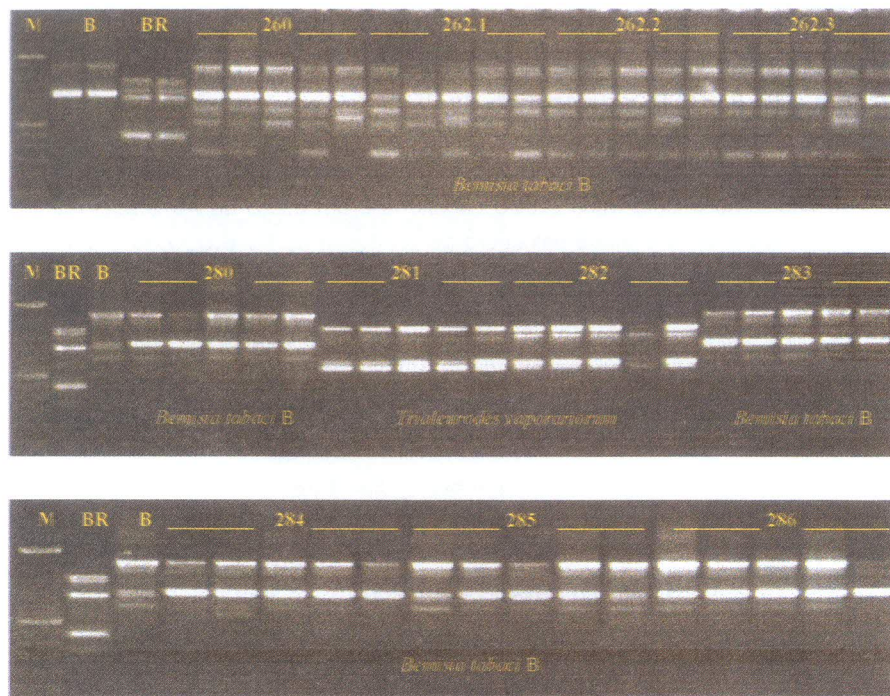


Fig. 1. Análise de fragmentos de DNA de mosca branca proveniente de amplificação com o primer OPA-13 em gel de agarose. A letra M indica o marcador 100 pb ladder (Gibco). As letras BR e B correspondem aos biótipos de *B. tabaci* usados como padrão de indentificação. Os números indicam os códigos das amostras que fazem parte do banco de mosca-branca. Utilizando esta estratégia de indentificação molecular foi possível diferenciar os biótipos de *Bemisia*, como também, *Trialeurodes*.



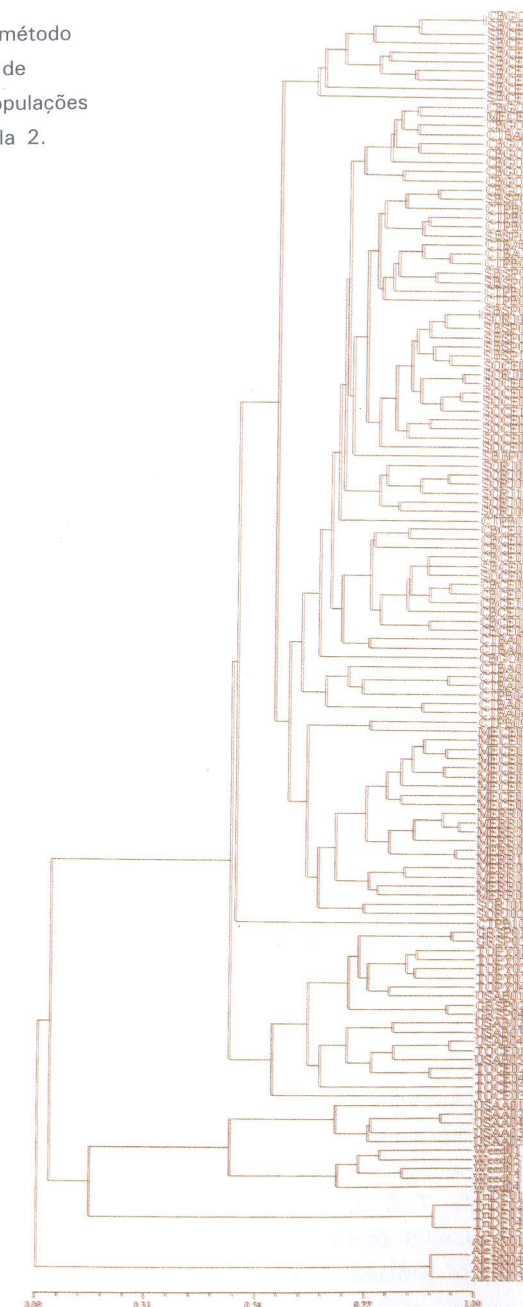
Fig. 2. Distribuição das populações de *Bemisia tabaci* nas diversas unidades da federação. Os pontos verdes indicam a procedência das amostras que foram indentificadas por marcadores RAPD.

Um dendrograma (UPGMA) foi construído para 139 amostras, escolhidas ao acaso, coletadas em 13 localidades (Tabela 3), com base nos índices de similaridade de Jaccard (Fig. 3). Quatro grupos principais tornaram-se evidentes: um grupo com as amostras da raça B de *B. tabaci*, outro grupo com amostras das raças A e BR de *B. tabaci* e dois grupos com as duas outras espécies de mosca-branca incluídas nesta análise (*T. vaporariorum* e *A. cocois*). Dentro do grupo da raça B, grupos menores foram formados, de acordo com a planta hospedeira e não com a região geográfica onde as populações foram coletadas. Estes resultados sugerem a existência de subgrupos do biótipo B de *B. tabaci*. Com isso, métodos de controle e manejo desta praga estabelecidos para uma cultura, em determinada região, provavelmente, funcionarão para a mesma cultura em outras regiões. Por outro lado, estes métodos poderão não funcionar para uma cultura diferente, localizada na mesma região.

As análises de agrupamento mostraram, ainda, a grande diferenciação entre o biótipo B e os biótipos A e BR, o que poderia indicar tratarem-se de raças diferentes. Estes resultados corroboram estudos preliminares baseados em isoenzimas (Perring et al., 1992; Bellows et al., 1994), RAPD e cruzamentos (Perring et al., 1993) e regiões ITS de DNA ribossômico (De Barro et al., 2000). No entanto, Judith Brown e equipe (comunicação pessoal) realizaram cruzamentos e análises moleculares entre os biótipos Arizona A, Arizona B, Jathopha e Velho Mundo B, os quais revelaram descendências entre eles, tanto de machos quanto de fêmeas, sugerindo que estas moscas-brancas, similares morfológicamente, representariam raças diferentes e não espécies. Análises de diversidade fisiológica, morfológica, comportamental e genética com diferentes marcadores moleculares, incluindo todas as formas variantes de *B. tabaci* são necessárias para uma definição das relações taxonômicas entre as formas A, B e BR.

Os resultados confirmaram que a dispersão da mosca branca no Brasil ocorreu de forma muito rápida. No Brasil, apenas o controle químico tem sido utilizado para controlar as populações da mosca branca. Sabe-se que esta espécie adquire resistência rápida a esses produtos. Portanto, torna-se de extrema urgência que medidas eficientes de controle fitossanitário sejam tomadas de forma categórica, para se evitar o surgimento de populações resistentes a diversos tratamentos e a entrada de vírus exóticos, conforme salientado por Oliveira & Lima (2000).

Fig. 3. Dendrograma gerado pelo método UPGMA, incluindo 139 amostras de mosca-branca. Os códigos das populações analisadas estão listados na Tabela 2.



Conclusão

- 1 - Nas localidades onde foram feitas coletas e avaliações de aleirodídeos, a presença do gênero *Bemisia* foi bastante ressaltada. No nordeste, a predominância de *Bemisia tabaci* foi uma constante. O controle populacional da praga foi possível, quando as orientações técnicas foram seguidas, utilizando os métodos de manejo de áreas e destruindo os restos de cultura, após a colheita.
- 2 - Marcadores RAPD mostraram-se de grande utilidade para a rápida análise da variabilidade genética de populações de *Bemisia tabaci* e para a identificação precisa de raças e espécies de aleirodídeos.
- 3 - A estratégia molecular desenvolvida poderá ser aplicada, rotineiramente, para atender a necessidade de se monitorar a presença de populações específicas de mosca-branca no campo.
- 4 - Ainda não há dados suficientes para uma nova classificação taxonômica de *Bemisia tabaci* biótipo B e nem para se estabelecer novas raças ou espécies dentro deste "complexo de espécies".
- 5 - O biótipo B de *B. tabaci* encontra-se disperso por todo o território brasileiro, inclusive em áreas anteriormente infestadas pelo biótipo BR. Portanto, medidas eficientes deverão ser tomadas, evitando-se de forma categórica, a entrada de novas raças e o surgimento de populações resistentes aos defensivos agrícolas.

Referências Bibliográficas

- ALJANABI, S. M.; LOIÁCONO, M. S.; LOURENÇO, R. T.; BORGES, M.; TIGANO, M. S. RAPD analysis revealing polymorphism in egg parasitoids of soybean stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, p.345-352, 1998.
- BELLOWS, T. S. J.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HENDRICK, D. H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals Entomological Society of America**, v.87 p.195-206, 1994.

BONDAR, G. Aleyrodidos do Brasil (2ª contribuição). **Boletim do Laboratório de Patologia Vegetal do Estado da Bahia**, Salvador, v.5, p.1-17, 1929.

BROWN, F. J.; CAHILL, M.; DENHOLM, I.; DEVONSHIRE, A. L. Characterisation and distribution of esterase electrophoresis in the whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). **Biochemical Genetics**, v.33, p.205-214, 1995.

CABALLERO, R. **Clave de campo para imaduros de moscas blancas de Centroamérica (Homoptera: Aleyrodidae)**. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 1994. p.4.

CAMBEROS, U. N. **Temas seleccionados para el manejo integrado de la mosquita blanca**. Sonora, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias: Centro de Investigación Regional del Noroeste, 1998. (Memoria Científica, 6). Editores J. J. P. Covarrubias; F. P. Mendiál.

COSTA, H. S.; BROWN, J. K. Variation in biological characteristics and in esterase patterns among populations of *Bemisia tabaci* Genn. and the association of one population with silverleaf symptom development. **Entomological Experimental Applied**, v.61, p.211-219, 1991.

DE BARRO, P. J.; DRIVE, F.; TREMAN, J. W.; CURRAN, J. Phylogenetic relationship of world populations of *Bemisia tabaci* (Gennadius) using ribosomal ITS1. **Molecular Phylogenetic Evolution**, v.16, p.29-36, 2000.

DE BARRO, P. J.; DRIVER, F. Use of RAPD PCR to distinguish the B biotype from other biotypes of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). **Australian Journal Entomology**, v.36, p.149-152, 1997.

GAWEL, N. J.; BARTLETT, A. C. Characterization of differences between whiteflies using RAPD-PCR. **Insect Molecular Biology**, v.2, p.33-38, 1993.

HAYMER, D. S. Arbitrary (RAPD) primer sequences used in insect studies. **Insect Molecular Biology**, v.3, n.3, p.191-194, 1994.

LIMA, L. H. C.; CAMPOS, L.; MORETZSOHN, M. C., FERREIRA D. N. M; RIBEIRO E SILVA, O. L.; OLIVEIRA, M. R. V. **Populações de Bemisia tabaci**

(Gennadius) **raça B no Brasil**: análise da diversidade genética por RAPD. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p.1-6. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Pesquisa em Andamento, 22).

LIMA, L. H. C.; CAMPOS, L.; MORETZSOHN, M. C.; NÁVIA, D.; OLIVEIRA, M. R. V. **Genetic Diversity of *Bemisia tabaci* (Genn.) Populations in Brazil Revealed by RAPD Markers**. (Trabalho no prelo).

LIMA, L. H. C.; NÁVIA, D.; INGLIS, P. W.; OLIVEIRA, M. R. V. Survey of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera:Aleyrodidae) biotypes in Brazil using RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, v.23, n.4, p.1-5, 2000.

LIMA, L. H. C.; OLIVEIRA, M. R. V.; GOMES A. C. M. M. ; FERREIRA D. N. M. **Análise eletroforética em populações da mosca branca *Trialeurodes vaporariorum* Westwood e *Bemisia* sp. (Homoptera, Aleyrodidae)**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1992. p.1-5. (Pesquisa em Andamento, n. 5).

LIU, H. Y.; COHEN, S.; DUFFUS, J. E. The use of isoenzyme patterns to distinguish sweetpotato whitefly biotypes. **Phytoparasitica**, v.20, p.187-194, 1992.

MARTIN, J. H. An identification guide to common white pest species of the world (Homoptera: Aleyrodidae). **Tropical Pest Management**, v.33, p.298-322, 1987.

OLIVEIRA, M. R. V.; FERNANDES, E. R.; ROCHA, H. G. C. I. **Alternativas ao controle da mosca branca, *Bemisia tabaci* raça B, em plantas de melão**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p.1-14. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Pesquisa em Andamento, 23).

OLIVEIRA, M. R. V.; LIMA, L. H. C. A influência do complexo *Bemisia tabaci* na agricultura brasileira, **Revista A Granja**, p.48-49, maio 2000.

OLIVEIRA, M. R. V.; LIMA, L. H. C. Padrões isoenzimáticos de *Trialeurodes vaporariorum* e de *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aphelinidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.683-687, 1997.

PERRING, T. M.; COOPER, A. D.; KAZMER, D. J. Identification of the poinsettia strain of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on broccoli by electrophoresis. **Journal of Economic Entomology**, v.85, p.1278-1284, 1992.

PERRING, T. M.; COOPER, A. D.; RODRIGUEZ, R. J.; FARRAR, C. A.; BELLOWS, T. S. J. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. **Science**, v.259, p.74-77, 1993.

ROHLF, F. J. **NTSYS-pc**: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 1.80. New York: Applied Biostatistics, 1993. não paginado.

WOOL, D.; GERLING, D.; BELLOTTI, A. C.; MORALES, F. J. Esterase electrophoretic variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hem., Aleyrodidae) among host plants and localities in Israel. **Journal of Applied Entomology**, v.115, p.185-96, 1993.



*Recursos Genéticos
e Biotecnologia*

Monitoramento e ...
2001

FL-05419



CENARGEN- 19311-1

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

