

CICLO BIOLÓGICO DA MOSCA BRANCA DO CAJUEIRO, *Aleurodicus*
cocois Curtis, 1846.

MARIA TEREZA PEIXOTO GONDIM

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Fortaleza, 1982

Esta dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Agronomia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Maria Tereza Peixoto Gondim

DISSERTAÇÃO APROVADA EM

Fernando João Montenegro Sales
Orientador

Francisco Valter Vieira
Conselheiro

José Alberto Magalhães Bastos
Conselheiro

Clairton Martins do Carmo
Conselheiro

Aos meus pais, JOÃO e BEATRIZ
Às minhas amigas, FÁTIMA e LÚCIS

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor meu Deus, pela oportunidade de existir e vencer.

Aos meus irmãos, Maria Marisa, José Leônidas, Maria Neuma e Maria Arlete, pela colaboração compreensão e afeto na conquista do meu ideal. Aos meus sobrinhos José Flávio e Marcelo Mitchel, pela torcida e incentivo jovens, quando sobre mim fluíam as horas de indecisão e vitória.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela valiosa ajuda, apoio e estímulo na realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro ao autor e ao trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela oportunidade financeira oferecida na realização deste trabalho.

Ao Professor Fernando João Montenegro de Sales, pelo companheirismo, orientação e estímulo no decorrer de todo o curso.

Ao Professor Clairton Martins do Carmo, pela valiosa ajuda e boa vontade na condução e coordenação do curso.

Aos demais Professores do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Ceará, pelo bom desempenho na transmissão dos ensinamentos.

Às demais pessoas que direta ou indiretamente estiveram próximas de mim, colaborando na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	3
2.1 - <u>Importância da Cajuicultura no Nordeste Brasileiro</u>	3
2.2 - <u>A Mosca Branca do Cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846</u>	5
3 - <u>MATERIAL E MÉTODO</u>	22
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	25
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	38
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	39
APÊNDICE	44

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Período de incubação e viabilidade de ovos da mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	26
2	Longevidade de imaturos da mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	32
3	Longevidade de adultos da mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	35

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), na fase de ovo, em meio de cultura, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	27
2	Mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 1º ínstar ninfal, em folhas de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	29
3	Mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 2º ínstar ninfal, em folhas de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	30
4	Mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 3º ínstar ninfal, em folhas de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	31
5	Mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 4º ínstar ninfal, em folhas de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	33
6	Macho Adulto da mosca branca, do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), em folhas de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	36
7	Fêmea Adulta da mosca branca do cajueiro, <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	37

RESUMO

A mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) figura entre os dois insetos de maior importância econômica à cultura do cajueiro, no Estado do Ceará.

A remoção indiscriminada das comunidades vegetais nativas, visando a instalação de cajueiros em áreas extensas, alteram o equilíbrio do ecossistema e favorecem o aumento populacional e a disseminação do aleirodídeo.

A ausência de informações sobre o ciclo biológico da mosca branca motivou o desenvolvimento desta pesquisa, a qual foi realizada em condições de laboratório com 88% de umidade relativa e temperaturas mínima e máxima médias de 25 e 29°C, respectivamente. A luz natural se fez disponível durante um período de 12 horas por dia, aproximadamente. Mudas da planta hospedeira, *Anacardium occidentale* L., serviram de substrato alimentício ao inseto. As alterações de fases foram verificadas através de observações diárias, cujos períodos acham-se discriminados abaixo:

Ovo	8,83 ± 0,59 dias
Primeiro ínstar	6,17 ± 0,60 dias
Segundo ínstar	7,50 ± 2,83 dias
Terceiro ínstar	5,50 ± 0,73 dias
Quarto ínstar	8,50 ± 2,83 dias
Adulto	16,14 ± 1,99 dias

A reprodução foi sexuada, o período de préoviposição, 3,4 dias e a proporção de sexo é de duas fêmeas para um macho. A viabilidade nas fases de ovo e adulta alcança níveis de 90,98 ± 5,96 e 10,26 ± 7,36%, respectivamente.

ABSTRACT

The cashew whitefly, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) has reached the status of a major insect problem in cashew groves in the State of Ceará, Brasil, since 1972. Indiscriminated removal of the native vegetal communities to establish a single culture in extensive areas has upset the ecosystem and set up a suitable environment to the whitefly.

Since no information was available concerning its life cycle in cashew trees this investigation was conceived to get insight into that particular parameter. Host plants were used as substrate to the development of the insect under laboratory conditions with 88% RH, minimum and maximum temperatures at 25 and 29°C, respectively. Natural light was available for 12 hours in a 24 hour daily cycle, approximately.

By the end of the assays the following information was brought about:

The egg stage lasts	8,83 \pm 0,59 days
First instar nymph	6,17 \pm 0,60 days
Second instar	7,50 \pm 2,83 days
Third instar	5,50 \pm 0,73 days
Fourth instar	8,50 \pm 2,83 days
Adults	16,14 \pm 1,99 days

Sexual reproduction was observed and the pre-oviposition time was 3,4 days. Sex ratio was disclosed and there are two females for one male. Egg and adult viability were 90,98 \pm 5,96 and 10,26 \pm 7,36%, respectively.

INTRODUÇÃO

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., planta originária do Nordeste brasileiro, acha-se amplamente distribuído em toda a Região, especialmente na faixa litorânea. Atualmente figura como fonte de indiscutível valor econômico, em virtude das múltiplas utilidades, resultantes do aproveitamento da castanha e do pendúculo floral.

O interesse despertado no Nordeste pela plantação de cajueiros é motivado pelo excelente mercado interno para amêndoas da castanha do caju, aliado ao esquema de incentivos fiscais e financeiros existentes na Região. Embora este interesse esteja baseado em fatos concretos, como, fácil absorção pelo mercado externo da produção nordestina de amêndoas de castanha, insuficiente oferta de castanha para abastecer a indústria regional e a existência de um atraente elenco de incentivos fiscais oferecidos pelo governo aos exportadores, o elevado número de projetos surgidos para esse fim suscitou, nas diversas entidades responsáveis pelo desenvolvimento da Região, o despertar para analisar suas perspectivas e possíveis implicações.

Como toda cultura implantada extensivamente, o cajueiro vem apresentando problemas de ordem fitossanitária, alguns dos quais com graves conseqüências para a produtividade. Os levantamentos populacionais de insetos e as inspeções realizadas periodicamente em todo o Nordeste vêm mostrando um aumento considerável no número de formas nocivas à cultura na Região. Segundo CAVALCANTE (1981), até a década de setenta, apenas seis pragas eram registradas no Nordeste, atacando o cajueiro. Nos dias atuais esse número vem aumentando gradativamente, registrando-se mais de vinte pragas, entre insetos e ácaros, alguns dos quais considerados de grande importância econômica.

Dentre os insetos que atacam o cajueiro destaca-se a mosca branca, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846, praga de grande importância no litoral nordestino. Atualmente, esse aleirodideo tem experimentado um substancial aumento em sua dispersão, estendendo-se do Rio Grande do Norte à região leste do Ceará.

Com esta investigação objetivou-se conhecer a biologia da mosca branca do cajueiro, tomando-se como base o período em que surgiam modificações em seus diferentes instares ninfais, bem como de características morfológicas apresentadas pelo inseto, durante o seu ciclo de desenvolvimento. Sabe-se que o conhecimento do ciclo biológico, objeto desta investigação, interfere em uma importante faixa de informações científicas, muitas vezes exigidas na determinação de experimentos, quando estes são orientados para assuntos de ordens morfológica, fisiológica, ecológica ou mesmo econômicas.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Importância da Cajuicultura no Nordeste brasileiro

Segundo informações do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1956) existem no País cerca de quinhentos milhões de cajueiros, dos quais, trezentos e cinquenta milhões estão localizados no litoral e no Nordeste, sendo o restante nos demais Estados e Territórios, exceto o Rio Grande do Sul.

A diferença nesta distribuição revela condições particulares ao Nordeste, favoráveis ao cultivo de *Anacardium occi*dentale. Como parte da vegetação autóctone do litoral nordestino, o cajueiro demonstra, outrossim extraordinário poder de adaptação em áreas distantes do mar. Sua distribuição pode ser explicada segundo MOTA (1956), pelas guerras do caju, oportunidade em que os indígenas atacantes, quando de volta às suas tabas, conduziam as castanhas. Muitas eram deixadas nas cercanias dos aldeamentos, e, a estas devemos a sementeira involuntária. VASCONCELOS SOBRINHO, citado por MOTA (1956), atribui a esta origem os cajuais do Araripe e, MORAIS, referi do pelo mesmo autor, aos cajueiros dispersos nos longos tabuleiros de Pernambuco, Alagoas e de outros Estados.

No seu habitat natural o cajueiro oferece diversas opções para a sua exploração econômica. Todos os seus produtos são úteis e apreciados na alimentação humana, sendo a torta do pedúnculo, subproduto da extração do suco, uma excelente ração para os animais, especialmente para o gado leiteiro. Reconhecidamente de grande valor socio-econômico, o cajueiro ocupa posição de destaque no setor primário, liderando o Estado do Ceará, o cultivo organizado desta anacardiácea no País. Segundo informações da Carteira de Comércio e Exportações do BANCO DO BRASIL S.A. - CACEX, estima-se para o ano de 1982, no referido Estado, uma safra superior a 62000 toneladas de

castanha, colhidas numa área de 139000 hectares, aproximadamente, com um rendimento médio de 488 quilogramas por hectare, oriundos de plantios comerciais. Estes dados destacam o Ceará com 60,2% em valor de produção, perante os demais estados produtores, e no período de janeiro a junho de 1982, a amêndoa ocupou a primeira colocação na pauta de exportação dos produtos cearenses, tendo gerado divisas da ordem de US\$ 18.218.024,28, com uma participação de 30,4% no valor total das exportações do Estado. A cultura tem experimentado pressões de mercado e isto motivou a interferência governamental, através da Resolução 674, que tem por finalidade o amparo monetário às empresas produtoras de certos produtos exportáveis, dentre eles o caju e seus derivados, que tiveram a sua alíquota reduzida de 30% para 25%. Para terem direito ao financiamento de programas afins, essas empresas deverão comprovar as exportações de seus produtos em valor FOB⁽¹⁾ do ano civil anterior, ou o valor das exportações para 12 meses subsequentes. Esta redução da alíquota acarretou maiores encargos financeiros para as empresas castanheiras. Ainda assim, essas indústrias tiveram aumentados seus encargos sociais, aliados à depreciação, nos últimos anos, no preço médio do líquido da casca da castanha - LCC no mercado internacional. Assim, a redução do preço médio corrente de amêndoa de castanha de caju é variável e tem impedido o incremento do preço da castanha "in natura" no Estado. No período de março de 1981 a março de 1982, a amêndoa de caju cearense apresentou uma redução no seu preço médio, da ordem de 28,14%, em consequência da forte pressão da oferta internacional do produto. Atualmente existe uma estratégia comercial, que objetiva uma reação positiva nos preços do líquido da casca da castanha de caju. Esta estratégia reside no fato de que a Petrobrás passe a ser o adquirente do estoque de LCC, com vistas a sua utilização como óleo combustível, o que implicaria em um equilíbrio do produto, no que se refere aos preços e demanda no mercado externo.

(1) FOB; preço livre de taxaço

2.2 - A mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846.

O STATUS DO INSETO

A economia agrícola pode ser amplamente afetada pelo desequilíbrio biológico, cujos prejuízos chegam a alcançar extraordinárias cifras. Este fenômeno é motivado, até certo ponto, pela escassez de literatura entomológica e falta de informações por parte do público leigo, acerca dos problemas referentes aos insetos.

A mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) foi descrita por Curtis em 1846 como *Aleurodes cocois*, de espécimes coletados sobre *Cocos nucifera*, na ilha de Barbados, Antilhas. As plantas hospedeiras do exoparasita tinham sua produção bastante reduzida, as folhas mostravam-se cloróticas e à medida que se fazia mais intenso o ataque, vinham a definhando, chegando algumas delas a perecer.

BONDAR (1923) registrou, pela primeira vez, a ocorrência do *A. cocois* na América do Sul, fazendo referências à praga, atacando algumas plantas de importância econômica no continente, e, comenta sobre o ataque do aleirodídeo sobre o cajueiro, *Theobroma cacao* no Estado da Bahia.

O estudo sobre o comportamento e ocorrência de pragas agrícolas no Ceará, realizado por SILVA (1966), revelou que os picos de maior incidência da praga acham-se entre os meses de fevereiro e abril, encontrando-se o inseto-praga nas fases imatura e adulta.

FEITOSA (1971) comenta a incidência da mosca branca nos Estados de Alagoas e Sergipe, alertando para o fato de que o inseto atinge proporções consideráveis, sendo mesmo apontado como um dos principais problemas da cultura naqueles estados.

Analisando o ataque do aleirodídeo, em referência nos cajueirais da Paraíba, MACÊDO (1971) registra sua ocorrência por volta de 1944, mas só atingindo proporções de praga em 1964. O mesmo autor cita ainda algumas tentativas de combate ao inseto, ressaltando o controle biológico como sendo a medida mais viável e sugere a utilização do fungo *Aschorsonia aleyrodís* como um potencial agente de biocontrole.

VEIGA & ARRUDA (1969 e 1971), em Pernambuco, efetuaram levantamento por um período de três anos e analisaram o grau de incidência do inseto sobre a cultura do cajueiro. Os referidos autores registraram percentuais com base em um gradiente de índice populacional e de infestação no campo. Este gradiente, segundo os mesmos, oscilou de 60 a 100% durante o período anual, de dezembro/janeiro, o que coincide com a emissão de folhas novas, floração e frutificação da cultura. Levantam ainda a hipótese de que este gradiente de índice populacional de infestação ocorre em todas as regiões em que o inseto se faz presente.

VIEIRA & VIEIRA (1971), observando a situação da mosca branca nos cajueiros nordestinos ressaltam os prejuízos que esta praga poderá trazer aos cajueiros desta região.

CARVALHO & FREITAS (1971), fazendo referências sobre a introdução da mosca branca em alguns estados do Nordeste, citam sua preferência pelas anacardiáceas, ao mesmo tempo em que contribuem com informações sobre o combate à praga, através de produtos químicos e/ou a utilização de parasitoides e predadores.

PARENTE & MACIEL (1972) ao observarem o estado fitossanitário dos cajueirais nordestinos indicam a mosca branca como uma das principais pragas do cajueiro, em face das ações espoliadora, de asfixia e intoxicação provocadas à planta hospedeira.

CAVALCANTE (1974), estudando a cultura em seus aspectos gerais, faz referência à mosca branca como um inseto que trará a cajuicultura nordestina sérias complicações em seus aspectos de desenvolvimento e economicidade.

CARVALHO & ARRUDA (1976) compararam a ocorrência do *A. cocois* sobre o cajueiro nas Zona da Mata e do Agreste de Pernambuco. Analisaram a praga juntamente com outras espécies de aleirodídeos, com base em seus hábitos alimentares. Constataram que a mosca branca só atacava anacardiáceas, não importando a zona. Entretanto, foi na faixa litorânea que observaram maior incidência do inseto. Os referidos autores apresentaram proposições, afirmando não ser possível separar, por caracteres morfológicos, a mosca branca do cajueiro, *A. cocois*, do espécime descrito primeiramente por CURTIS (1846), citado por ARRUDA (1971) apud MORGAN (1892), RILEY e HOWARD (1893) e ainda por BONDAR (1923) na Bahia, como praga do cajueiro. Sugerem o reconhecimento de duas subespécies ou raças: *Aleurodicus cocois cocois*, que ataca o coqueiro e *Aleurodicus cocois anacardi*, que ataca o cajueiro. O critério tomado para tal sugestão seria o comportamento do inseto em relação às plantas hospedeiras.

ALBUQUERQUE & CONDURU (1971) citados por SILVA (1977), registram a ocorrência da mosca branca em pimenta do reino, *Piper nigrum* L, e em seringueira *Hevea brasiliensis*, no Pará. Os autores, tentando identificar raças deste inseto concluíram que o espécime em questão constituía uma raça ou subespécie, embora não tivessem comprovado diferenças morfológicas entre as espécies que atacavam as duas plantas.

MESQUITA & SANTOS (1978), em estudo realizado no Piauí, sobre flutuação populacional das pragas do cajueiro, fazem referências aos principais municípios onde o inseto ocorre e registram os picos de maior incidência durante o ano.

MELO & CAVALCANTE (1979b), em levantamento populacional de insetos em cajueiros jovens, nas principais áreas produtoras do Ceará, classificam a mosca branca como praga do segundo grupo em importância econômica e ressaltam que esta avaliação baseou-se em percentuais de plantas atacadas, durante as inspeções mensais às plantas. Adiantam os mesmos autores que, a distribuição do inseto nas diferentes regiões estudadas, mostravam densidade cada vez maior, à medida que estas regiões apresentavam maior percentual de umidade relativa do

ar, (litoral). As áreas de transição (litoral-sertão) exibiam níveis populacionais mais baixos, ao mesmo tempo em que se aproximavam de temperaturas mais elevadas.

MELO & CAVALCANTE (1979a), referindo-se ao Ceará, constataram que os picos de maior infestação da praga coincidem com os meses de fevereiro/março e novembro/dezembro, com médias de até 80% de incidência de ataque, observando a presença da praga durante todo o ano.

CHAVES & TORRES (1981), em estudos efetuados na Serra do Mel, Rio Grande do Norte, sobre a incidência do *A. cocois* em cajueiros, comprovaram infestações correspondentes a 72 e 81% nos meses de novembro e dezembro, respectivamente. Os autores atribuíram este elevado grau de infestação à falta de precipitação pluviométrica, que ocorre nesta época do ano, o que vem favorecer um desenvolvimento mais acentuado da praga. Resultados semelhantes foram encontrados por MELO & CAVANCANTE (1979b) em regiões de igual situação climática à Serra do Mel, e que coincidem com os meses, anteriormente citados.

Em estudos realizados por OLIVEIRA & SALES (1981), com a finalidade de acompanharem o estado de ocorrência de insetos e formas afins em áreas de pastagem no Ceará, foi constatada a incidência de 70.000 insetos e outros artrópodos, nos períodos de 1978/1980 e, entre eles, a mosca branca.

SILVA (1977), citado por D'ARAUJO & GONÇALVES (1968), relaciona plantas de diversas famílias como hospedeiras da mosca branca, i.e., beribá e graviola (Anonaceae); cajueiro (Anacardiaceae); palmeira e coqueiro (Palmaceae); goiabeira (Myrtaceae); cacauzeiro (Sterculiaceae); capianga (Guttifereae); oitizeiro (Rosaceae) e a seringueira (Euphorbiaceae).

Investigações sobre a exploração da cultura do cajueiro, conduzidas por CALZAVARA (1970), mostraram ser o *Aleurodicus cocois* uma das pragas de maior importância econômica no Estado do Pará, em virtude dos frequentes ataques, com altos índices populacionais, os quais interferem no desenvolvimento e produtividade dos cajueiros. O mesmo autor, avaliando o controle biológico e a utilização de inseticidas organossintéticos

cos, adianta que o *A. cocois* possui elevado potencial biótico, que aliado a sua densidade populacional e modo de ação contribuem para um substancial declínio na produção de frutos, e, não obstante a sensibilidade do inseto aos inseticidas, o controle químico é uma prática anti-econômica para o caso, enquanto que o controle biológico, associado ao uso de variedades resistentes é o meio mais viável de controle.

Em pesquisa realizada no Estado de Pernambuco, visando o combate da praga em estudo, através do controle biológico, VEIGA & ARRUDA (1969) sugerem que o inseto ataca somente o cajueiro, sendo o mesmo depredado e parasitado por inimigos exóticos e autóctones.

ARRUDA (1970) destaca ainda a eficácia do coccinélido *Nephaspis* sp. como agente de biocontrole da mosca branca no Estado, anteriormente referido.

ARRUDA (1972) estudando a eficiência do controle à mosca branca com base em inimigos naturais, utilizou insetos exóticos, parasitóides, provindos de Trinidad, da Ordem Hymenoptera e predadores da Ordem Coleoptera. Como inimigos naturais autóctones foram encontrados representantes das ordens Coleoptera, Diptera e Neuroptera, todos predadores da praga.

CARVALHO & FREITAS (1972), analisando a atuação do fungo entomógeno, *Cladosporium herbarum*, no controle biológico do *A. cocois*, usaram métodos e testes de laboratório na criação do endopatógeno, obtendo resultados negativos. Os autores formularam a hipótese de que o controle eficiente da praga, através do fungo em epígrafe, só se faz presente em condições climáticas favoráveis ao seu crescimento. Todavia, para que se possa recomendar a aplicação do fungo no controle da mosca branca, os autores recomendam consultar outras pesquisas de igual teor.

CAVALCANTE & PEDROSA (1974) tecem comentários a respeito do combate ao *A. cocois*, através de produtos químicos, oferecendo sugestões sobre diversos inseticidas sistêmicos e de contato mas não opinando, contudo, sobre o produto mais eficiente na erradicação do aleirodídeo.

SILVA & CAVALCANTE (1977) publicaram relato sobre a possível penetração da mosca branca no Estado do Ceará e comentam sobre a maior concentração do inseto no litoral leste cearense, o que coincide com os municípios de Aracati e Pacajus. Outras considerações são feitas sobre o combate do *A. cocois* através de produtos químicos que exercem certa eficiência, quando utilizados naquelas regiões.

RODRIGUES & SILVA (1980) testaram a ação de sete inseticidas fosforados e cloro-fosforados no combate ao inseto, no Estado do Pará e encontraram que a maior concentração dos produtos não apresentavam resultados significativos ao nível de 5% de probabilidade, sendo, portanto, desaconselhável sua utilização. Todavia, em virtude da existência de predadores do *A. cocois* na região, sugerem o desenvolvimento de ensaios, objetivando verificar os efeitos dos defensivos sobre os inimigos naturais do aleirodídeo.

DISPERSÃO, DANOS E MEDIDAS DE CONTROLE

A cultura do cajueiro poderá experimentar aumento de produtividade se, paralelamente ao estabelecimento de cajuais, forem consideradas medidas de ordem fitossanitária. A implantação de monoculturas em grandes áreas propicia o aparecimento de insetos nocivos em densidades elevadas, em virtude do estabelecimento de ecossistema artificial, favorável aos mesmos.

A mosca branca constitui-se numa das pragas de maior importância econômica dos cajueiros do Nordeste e sua rápida disseminação atribui-se ao desequilíbrio biológico na Região, em virtude da implantação de plantios comerciais em desarmonia com a ecologia local.

O referido inseto acha-se disperso em todo o País, e está a exigir estudos mais detalhados de seu relacionamento ecológico, com base nos seus inimigos naturais e ainda sobre

sua própria biologia. A grande incidência da espécie nos cajueiros dos estados nordestinos comprova o rompimento da densidade de equilíbrio, além de definir a preferência da praga pela anacardiácea, uma vez que os coqueiros, *Cocos nucifera* L., hospedeiros naturais do inseto na Região, mesmo quando em contato direto com os cajueiros, não apresentam sintomas do ataque do aleirodídeo. Acredita-se que essa preferência esteja associada ao desenvolvimento de raças específicas.

Atacando indistintamente plantas jovens, adultas e se desenvolvendo todo o seu ciclo na face dorsal das folhas, o aleirodídeo causa danos, por sucção da seiva, asfixia e, possivelmente, por intoxicação; favorece ainda o desenvolvimento de fumagina, que se localiza no lado ventral da folha e prejudica a produção da anacardiácea, em virtude de bloquear seu metabolismo de assimilação.

No Estado do Ceará, até o ano de 1970, esse inseto não era considerado de importância econômica; pequenos focos de infestação eram observados, porém, sem atingir níveis prejudiciais à cultura. A partir de então, a situação reverteu-se; levantamentos populacionais levados a efeito por CAVALLANTE et alii nos anos 1971/73, (citados por SILVA, 1977) evidenciaram um aumento de densidade da praga, com maior intensidade no litoral leste do Estado. Observaram uma penetração do aleirodídeo através do Município de Aracati, onde apareceram maiores focos, que aos poucos foram aumentando, estando atualmente disseminados por todas as regiões produtoras de cajueiro. De pequenos focos iniciais, constituídos de pequeno número de plantas esparsas, a mosca branca passou a ocorrer em níveis prejudiciais nas regiões de Aracati e Pacajus.

De acordo com LIMA (1942), os insetos representantes dessa família são pequenos, mesmo na fase adulta, providos de quatro asas membranosas, empoadas com o resto do corpo, que se reveste de um induto céreo, nívelo pulverulento. A caracterização dos espécimes é feita principalmente com base no aspecto da última forma jovem, no quarto ínstar ou no pupário, tendo em vista que nesta última fase os insetos permanecem

presos às folhas das plantas. Outra característica que permite a distinção destes insetos de quaisquer outros homópteros que vivem assentados sobre as plantas é o orifício vasiforme, o qual apresenta aspecto subcircular, localizando-se nas proximidades da borda posterior do abdome, sendo constituído do opérculo e lígula distintos.

Segundo LEPESME apud ARRUDA (1971), o *Aleurodicus* *co*cois acha-se amplamente distribuído por toda a América Tropical, sobre plantas de diferentes famílias. No Brasil, o inseto é encontrado principalmente sobre o cajueiro, *Anacardium occidentale*, do qual é praga nos diversos estados do Norte e Nordeste, atingindo as regiões Centro-Sul e Centro-Oeste. Além de seus próprios recursos biológicos para a sua disseminação, conta a mosca branca com vários agentes, entre os quais o homem, ao transportar mudas infestadas de uma localidade para outra, ou mesmo partes vegetais afetadas pela praga. Não obstante fosse sua capacidade de vôo limitada por diversos fatores, tais como o vento e a elevação da temperatura.

A presença da praga sobre o cajueiro é notada pelo aspecto alvacento exibido pelas folhas, quando intensamente infestadas. No Estado do Ceará, esta infestação é mais elevada nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, o que coincide com a época de frutificação do cajueiro. Nos cajuais situados na zona litorânea, onde o vento incide com maior velocidade, a mosca branca se apresenta com elevada incidência no lado da planta oposto ao vento. O ataque é facilmente constatado, mesmo à distância, quando se observam as copas das árvores: de um lado, apresentando o verde característico de plantas sadias e do lado oposto, o aspecto cinéreo, decorrente da infestação do aleirodídeo e da presença de fumagina, situada na parte ventral da folha.

A literatura entomológica indica três métodos, passíveis de controle à mosca branca: O combate químico, feito com a utilização de inseticidas, o combate biológico, através do uso de inimigos naturais da praga e, a combinação destes métodos com outras medidas de controle. Entretanto, torna-se difí

cil estabelecer um critério preciso da importância no controle ao inseto, visto que um grande número de variáveis interfere no processo. Dentre estas, são ressaltadas a determinação da densidade populacional da praga e suas flutuações, o nível de equilíbrio, o limiar de dano econômico e o seu nível populacional de dano econômico.

No Ceará, em que pese à ocorrência da mosca branca, o conhecimento preciso destes índices e suas determinações ajudariam no controle ao inseto, tendo em vista que ele se manifesta durante todo o período e com densidade variáveis. Além do mais, seria oportuno uma aplicação racional dos métodos de controle, vez que estes são executados quase sempre em dissonância, não só com referência à capacidade da praga, mas também afetando o equilíbrio do ecossistema.

Controle Químico

O combate ao *Aleurodicus cocois* através de produtos químicos, em que pese à sua relativa eficiência em muitos casos, possui algumas singularidades, que devem ser levadas em conta. A principal delas é o desconhecimento do comportamento do inseto, das suas flutuações e ainda assim, de determinados dados biológicos do mesmo. Embora algumas referências já tenham sido feitas a este respeito, são consideradas menos inteligíveis, vez que estas indicações não definem a utilização dos tipos de inseticidas mais eficientes e a época mais adequada para a sua aplicação. Por outro lado, quase inexistem quaisquer estudos sobre a viabilidade econômica da aplicação de inseticidas, em qualquer escala, nos plantios de cajueiros. Todavia, se não forem utilizados inseticidas altamente específicos no controle da praga, ou seja, aqueles que controlam o inseto, sendo ao mesmo tempo inócuos aos inimigos naturais, o problema, sem dúvida, tende a agravar-se, já que o combate químico poderá trazer maiores prejuízos às populações de inimigos naturais, do que à praga propriamente dita.

Controle Biológico

Devido aos proveitos decorrentes do uso do controle biológico, por ser preferido para culturas perenes, conforme ARRUDA (1971) e pelo conhecimento de diversos inimigos naturais da mosca branca, é que ressaltamos ser este como o mais indicado para o combate à espécie em causa.

A principal vantagem do controle biológico em relação ao combate com base nos produtos químicos, é a utilização de insetos predadores e parasitóides da praga, numa forma de controle natural. Este método apresenta também alguns fatores limitantes, entre os quais destaca-se o fato de ser o controle biológico mais lento na sua ação, exigindo bastante tempo para apresentar resultados positivos. ARRUDA (1971) enumera uma série de inimigos naturais do *Aleurodicus cocois*, dando ênfase ao coccinelídeo predador do gênero *Nephaspis*, por ser este considerado o mais eficiente competidor da praga. CARVALHO et alii (1972) constataram a ocorrência do fungo entomógeno, *Cladosporium* sp., que controla eficazmente a mosca branca em ambiente favorável a essa praga. Estudos estão sendo realizados neste sentido, no Instituto de Pesquisas Agronômicas do Estado de Pernambuco, visando ampliar o combate ao aleirodídeo. Uma outra tentativa é o cultivo do fungo *Aschorsonia aleyrodidis*, ótimo controlador de insetos afins, por exemplo do *Aleurothrixus floccosus*, o qual por analogia, poderia ser tentado contra o *Aleurodicus cocois*, desde que possa o fungo adaptar-se às condições ecológicas do Nordeste.

Medidas Complementares

O controle cultural é efetuado com práticas que venham a desfavorecer o incremento da praga. Algumas dessas medidas quando bem aplicadas oferecem resultados compensadores e se pode citar como exemplo, a poda dos ramos infestados, a quei

ma dos restos da cultura, a utilização de variedades resistentes à praga, desde que seja possível a seleção de tais variedades, através da propagação assexuada da cultura e a conservação de faixas de espécies vegetais naturais, de permeio com a cultura do cajueiro.

Controle Integrado

Atualmente pode-se conceituar o controle integrado de forma mais ampla, como a combinação vantajosa do melhor entre os vários métodos de controle aos insetos. Esta nova diretriz no controle de pragas surgiu, provavelmente, em consequência do livro "Primavera Silenciosa", publicado em 1957 por Rachel Carson. Nota-se a partir daí que outros meios não químicos de controle, até então não usados, tiveram grande ênfase na pesquisa após essa data, incluindo-se o controle com variedades resistentes e outros.

No controle integrado ao *Aleurodicus cocois*, tendo em vista o escasso conhecimento neste campo, seria desejável o desenvolvimento de medidas de controle, nas quais todos os fatores capazes de contribuir para a redução da praga entrassem em cena. Num programa de controle integrado, uma medida de combate que contribua com uma pequena redução da população da praga, agindo de uma certa forma, quando adicionada a outras reduções proporcionadas por outras medidas, é capaz de formar uma barreira suficiente para manter a população da praga abaixo do nível de dano econômico.

O controle integrado em nossos dias deve ser aplicado não apenas visando evitar o dano causado pela mosca branca a uma determinada cultura, como a do cajueiro, por exemplo, em um determinado local ou região, mas, deve ser aplicado contra toda e qualquer espécie de praga no ecossistema. Com este método, os meios integrados de luta seriam usados contra os espécimes em todas as plantas hospedeiras e ambientes.

Apesar de não ter, até o momento, aplicação generalizada contra estas e as demais pragas da cajuicultura, o controle integrado oferece uma possibilidade aberta para o futuro, e será provavelmente, em pouco tempo, um dos campos mais eloquentes da entomologia aplicada, o qual possibilitará, espera-se, proteção segura às plantas contra insetos economicamente inviáveis.

Nos ANEXOS I e II do APÊNDICE acham-se relacionados as plantas hospedeiras e os inimigos naturais da mosca branca do cajueiro, respectivamente.

BIOLOGIA

O *Aleurodicus cocois* ataca plantas jovens e adultas, prendem-se à face dorsal das folhas, ficando esta parte do limbo recoberta de ovos, ninfas e ímagos. A mosca branca, como acontece com muitos outros representantes da ordem Homoptera, produz uma secreção que, ao cair da face dorsal das folhas mais altas sobre a face ventral das folhas que se encontram abaixo, proporciona a formação de substrato adequando ao desenvolvimento de fumagina, que recobre a face ventral das folhas.

Segundo LIMA (1942) são insetos de desenvolvimento intermediário entre o holometabólico e o paurometabólico, apresentam elevado potencial de reprodução, exibindo de cinco a seis gerações por ano. Nesta espécie é facilmente constatado, quando da observação na lupa, ninfas no 1º, 2º, 3º e 4º instares, três tipos de poros de glândulas ceríferas, sendo estes dos tipos simples, aglomerados e compostos, conforme BONDAR (1973), citado por LIMA (1942).

Posição Taxonômica

O *Aleurodicus cocois* apresenta a seguinte posição na escala taxonômica, segundo ARRUDA (1971).

Ordem: Homoptera Latreille, 1817

Subordem: Sternorhyncha Amyot & Seville, 1843

Superfamília: Aleyrodoidea Handlrsch, 1903

Família: Aleyrodidae Westwood, 1840

Subfamília: Aleurodicinae

Gênero: *Aleurodicus* Douglas, 1892

Espécie: *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846.

Descrição

LIMA (1942) citado por ARRUDA (1971), descrevendo o adulto destaca que o mesmo apresenta, em média, 2,2mm de comprimento por 4,1mm de envergadura, aproximadamente. De coloração amarelo-claro, cabeça mais ou menos arredondada, olhos piriformes, grandes e brilhantes, de tonalidade amarelo-escuro. Apresenta dois ocelos grandes e salientes, situados acima e lateralmente aos olhos. Antenas relativamente longas, com sete segmentos imbricados, sendo o terceiro o mais longo, situadas abaixo e um pouco adiante dos olhos; labium relativamente longo, constituído de três segmentos, uns, indistintamente diferenciados dos outros. Rostrum uno-articulado; pronotum, metanotum e mesonotum distintos. Asas grandes e subopacas, nervura central da asa anterior é levemente crenada na ponta e provida de cerdas esparsas, originadas abaixo da borda da asa. Esta nervura na asa posterior apresenta de oito a nove cerdas longas, que se localizam perto da base. Apresentam três pares de patas semelhantes, delgadas e mais ou menos longas; tíbias posteriores com uma fila inteira de cerdas, tarsos dímeros, pretarso com um par de garras. Os ganchos tarsais apresentam pulvilos. Abdome geralmente deprimido e estreitado na base, com tergitos plano e cinco uros ternitos visíveis. Poro dorso-anal subcircular distinto.

Fase de Ovo

Os ovos dessa espécie são de configuração ovóide, apresentando um comprimento médio de 0,29mm por 0,11mm de largura, de coloração amarelo-claro; possuem no polo mais dilatado um segmento filamentososo, geralmente curto, o qual tem sua origem no lado, um pouco acima da base. Este segmento tem a finalidade de prender o ovo na face inferior da folha e a ninfa eclode por uma fenda longitudinal aberta no ovo, na sua parte mais larga, segundo ARRUDA (1971).

Fase Imatura

Na sua forma jovem, o *Aleurodicus cocois* apresenta ninfas de configuração subelíptica, de cor ligeiramente amarelada ou hialina e tamanho variando entre 1,22mm de comprimento por 0,92mm de largura, até 1,06mm de comprimento por 0,75mm de largura, segundo ARRUDA (1971).

Em qualquer fase do seu desenvolvimento, a ninfa da espécie em menção apresenta sete pares de glândulas compostas, no dorso, sendo um par cefálico, quatro pares abdominais, que são iguais entre si e dois pares caudais, que se encontram nos lados do orifício vasiforme. Este orifício de aspecto subcircular possui um par de pequenos pelos. Na sua região anterior, o opérculo é subelíptico, mais largo do que comprido, possuindo duas salientes cerdas. A lígula é cônica, saliente e provida de dois pares de cerdas. O opérculo e a lígula são finamente aveludados. Os chamados poros simples situam-se às margens do corpo da ninfa. Estes poros não existem na região dorsal do inseto na sua forma jovem. Das glândulas compostas saem sete pares de filamentos de cera, vítreos, quebradiços, que se elevam consideravelmente sobre o dorso da ninfa. Estes filamentos são mais visíveis a partir do terceiro ínstar ninfal em diante. A disposição lateral da cera floculenta, em redor da ninfa, permite reconhecer, facilmente

mente a espécie, pois não se observa outra espécie com características semelhantes. A diferenciação dos quatro instares ninfais é feita quase sempre com base na configuração do corpo do inseto jovem, levando-se em consideração alguns caracteres anatómicos da espécie.

Fêmea Adulta

Segundo ARRUDA (1971), o gênero *Aleurodicus cocois* apresenta fêmea adulta semelhante ao macho, variando no que diz respeito ao tamanho, sendo aquela um pouco menor, com aproximadamente 2,1mm de comprimento por 4,1mm de envergadura. O abdome da fêmea termina em um ovipositor mais ou menos alongado, cujo aspecto se torna mais oval e brilhante que o natural, quando entumescido de ovos. Por ocasião da postura, na parte inferior da folha, a fêmea introduz o rostrum nas imediações da mesma e vai descrevendo círculos aproximadamente regulares, com o abdome, que são identificados pela grande quantidade de cera secretada pelo inseto. Os ovos são depositados nestes círculos, que ficam recobertos pela cera.

Macho Adulto

ARRUDA (1971) adianta ainda que, o macho apresenta aspecto mais delgado, sendo, no entanto, maior que a fêmea, devido aos órgãos de reprodução; o macho adulto apresenta abdome que termina num segmento cilíndrico, esclerosado, tendo na parte dorsal o orifício vasiforme e, no ápice, as peças da terminália. A cor do abdome do macho é um pouco mais escura do que a da fêmea, principalmente no limite posterior dos segmentos genitais. A pinça genital é bastante longa e ainda mais escura. Devido ao tamanho da pinça, quase tão longa quanto o abdome, é que dá ao inseto um comprimento em torno de 2,8mm. No meio da pinça há um estilete, curvado, com um

pouco mais de um terço do comprimento da pinça.

Chave Dicotômica para o gênero *Aleurodicus*
segundo BAKER (1937), citado por ARRUDA (1971).

- 1 - Antenas do adulto com sete segmentos, asa anterior com radial 1 e média bem desenvolvidas 2
- Antenas do adulto com quatro segmentos, Radial 1 ausente, média reduzida.
- Pupário (4º instar) com poros compostos.... *Paraleyrodes*
- 2 - Pupário (4º instar) sem poros compostos, lígula do pupário inclusa *Dialeurodicus*
- Pupário (4º instar), com poros compostos, lígula variável 3
- 3 - Pupário (4º instar) com grandes poros, formando mais ou menos uma linha submarginal; poros simples não agrupados, mais usualmente formando uma faixa submarginal; lígula da pupa (4º instar) protuberante. Asa anterior do adulto, um pouco alongada *Aleurodicus*

Chave Dicotômica para a Espécie *Aleurodicus cocois*,
segundo BAKER (1937) citado por ARRUDA (1971).

- 1 - Lados do invólucro da pupa (4º instar) enrolados sob a superfície ventral, de tal forma que visto de baixo o invólucro parece uma canoa *mirabilis*
- Lados do invólucro da pupa não tão enrolados sob a superfície ventral e sim, retos 2

2 - Invólucro da pupa (4º ínstar) com cinco pares de poros de cera compostos, quatro pares abdominais e um par cefálico, todos do mesmo tamanho *coccolobae*

- Invólucro da pupa (4º ínstar) com mais de cinco pares de poros de cera 3

3 - Lígula do invólucro da pupa (4º ínstar) longa e espátula estendendo-se para além do orifício; asas anteriores do adulto com numerosas marcações *dugesii*

- Lígula do invólucro da pupa (4º ínstar) um tanto pequena e cônica, não se estendendo em grande modo, além do orifício; asa anterior do adulto com uma mancha quebrada indistinta..... *cocois*

3 - MATERIAL E MÉTODO

No trabalho sobre a biologia do *Aleurodicus cocois*, realizado em condições de laboratório, foram utilizadas mudas de cajueiro, *Anacardium occidentale* L., com aproximadamente um ano de idade. Essas mudas serviram como substrato para a alimentação do inseto, durante o seu período de desenvolvimento.

Na determinação do ciclo biológico do *Aleurodicus cocois*, duas tentativas de obtenção das ninfas se fizeram necessárias. Na primeira, as ninfas em grupo, eram obtidas de posturas realizadas em folhas previamente identificadas. Esta etapa do trabalho teve como finalidade principal aumentar o número de adultos emergidos, a fim de facilitar a determinação do período de longevidade dos mesmos.

A segunda tentativa consistiu na deposição de ovos em placas de Petri e após a eclosão das ninfas, estas eram colocadas, uma a uma, em folhas pré-identificadas. As ninfas que se desenvolviam separadamente, eram usadas na identificação do período de duração dos quatro instares ninfais, na percentagem de viabilidade, na relação fêmeas/machos, do modo de reprodução da espécie, do período de pré-oviposição, auxiliando ainda na identificação do período de vida do adulto.

O ciclo biológico do *A. cocois* foi determinado, partindo-se de folhas de cajueiro infestadas pela praga, das quais, os ovos eram retirados e depositados, posteriormente, em placas de Petri com 9,5cm de diâmetro por 1,5cm de altura, aproximadamente. As placas preparadas continham uma cultura de batata-dextrose-agar, na razão de 19,5g do produto e 500ml d'água destilada, eram levadas ao fogo até a fervura e posteriormente, esterilizadas em autoclave durante 15 minutos. A cultura tinha como finalidade a sustentação dos ovos

até o momento exato da eclosão do 1º ínstar ninfal. Os ovos eram depositados com sua porção mais estreita para baixo, fixando-se-os ao substrato de agar-agar, através de um segmento filamentososo, situado nas proximidades de sua base.

A observação sistemática de três vezes ao dia, quando da eclosão das ninfas, era feita através de uma lupa estereoscópica com aumento de 30 vezes o tamanho real. A partir da eclosão, as ninfas eram colocadas na página inferior das folhas de cajueiro e marcadas com etiquetas de papel. As mudas continham números seqüenciados e as folhas a data da inoculação. O local da deposição das ninfas, compreendia sempre as proximidades da nervura principal da folha.

O desenvolvimento do inseto jovem em suas diferentes fases, foi observado, diariamente, no período da manhã, sendo acompanhado por um controle simples, no qual constava a data da inoculação da ninfa na folha da muda, número de ninfas permanentes, número de dias que estas permaneciam nas folhas e fases.

Para o aprisionamento do inseto adulto na folha foram utilizados saquinhos de tecido de algodão fino e transparente, com aproximadamente 20cm de comprimento por 12cm de largura. A partir do décimo oitavo dia em que a ninfa permanecia na folha, esta era coberta com um dos saquinhos que aí permaneciam amarrados à extremidade superior da folha, até à morte do inseto adulto. A condição de transparência dos saquinhos permitia a constatação, com facilidade, da emergência de adultos, ocorrência de posturas e morte dos mesmos, sem auxílio de aparelho de ordem visual. A identificação dos quatro ínstaes ninfais e suas características, juntamente com o número de fêmeas e machos emergidos, número de ovos por posturas e período de longevidade do adulto não sexado, foi realizada com base em vinte e dois exemplares da espécie, tendo sido o período total da pesquisa, quatro meses, aproximadamente. Omitiram-se nas observações de mudanças de fase, as frações de dias.

Para o controle da temperatura no meio ambiente utilizou-se um termômetro que registrava os níveis referentes à

máxima e mínima temperaturas. Um higrômetro permitia a avaliação do grau da umidade atmosférica do ambiente de criação, durante todo o período da pesquisa. Esta foi desenvolvida em condições de laboratório, com 88% de umidade relativa e temperaturas mínima e máxima médias de 25° e 29°C, respectivamente. A luz natural se fez disponível durante um período de 12 horas por dia, aproximadamente.

A análise estatística consistiu da determinação das médias e intervalos de confiança para as variáveis em estudo, ao nível de 95% de confiabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das fases de desenvolvimento da mosca branca foram determinados, levando-se em consideração a fase pré-embrionária e o período ninfal. A fase de ovo apresentou um período médio embrionário de $8,83 \pm 0,59$ dias, tendo sido a viabilidade nesta fase de $90,98 \pm 5,96$ dias. A duração da emergência da ninfa, ao sair do ovo, não chega a ultrapassar cinco minutos.

Cada postura compreendia uma média de 27 ovos, dispostos em duas fileiras, separadas por nervuras das folhas e, circundada por duas ou mais linhas pontilhadas de cerosidade branca, as quais davam uma forma mais ou menos elíptica à postura. Os valores médios referentes à fase de incubação são mostrados na TABELA 1.

Para a identificação de cada um dos quatro instares ninfais do *A. cocois*, foram-lhe apreciadas características de ordem morfológica apresentadas pelo aleirodídeo, quando de suas ecdises e metamorfoses, considerando-se sempre o período em que tais diferenças atingiam sua fase de iniciação, desde a fase de ovo FIGURA 1, até a fase adulta. Das seis inoculações realizadas em diferentes datas, num total de duas e trinta e três ninfas, foram obtidos vinte e dois exemplares, que chegaram a atingir o desenvolvimento completo. Nesses insetos, o percentual de mortalidade e viabilidade foi de 90,56% e 9,44%, respectivamente. Os instares em estudo, foram observados separadamente. O primeiro instar caracterizou-se a partir do momento da eclosão e emergência da ninfa, até a efetivação da primeira ecdise. Nesta fase verificou-se o maior número de perdas dos insetos. A elevada mortalidade foi motivada, possivelmente, pela ausência de pelos ceríferos nos espécimes e à escassez de cera sobre a face da folha, o que dificultava a fixação do inseto.

TABELA 1 - Período de incubação e viabilidade de ovos da mosca branca do cajueiro, *Aleyrodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

Postura Número	Data		Período médio de incubação (Dias)	Número de ovos	Número de ninfas eclodidas	Viabilidade (%)
	Postura	Eclosão				
1	03/4/82	11/4/82	8	13	11	84,61
2	06/6/82	15/6/82	9	32	30	93,75
3	01/7/82	11/7/82	10	22	19	86,36
4	03/7/82	12/7/82	9	14	13	92,86
5	05/7/82	13/7/82	8	77	68	88,31
6	07/7/82	16/7/82	9	7	7	100,00
Σ	-	-	53	165	148	-
\bar{x}	-	-	8,83	27,5	24,7	90,98

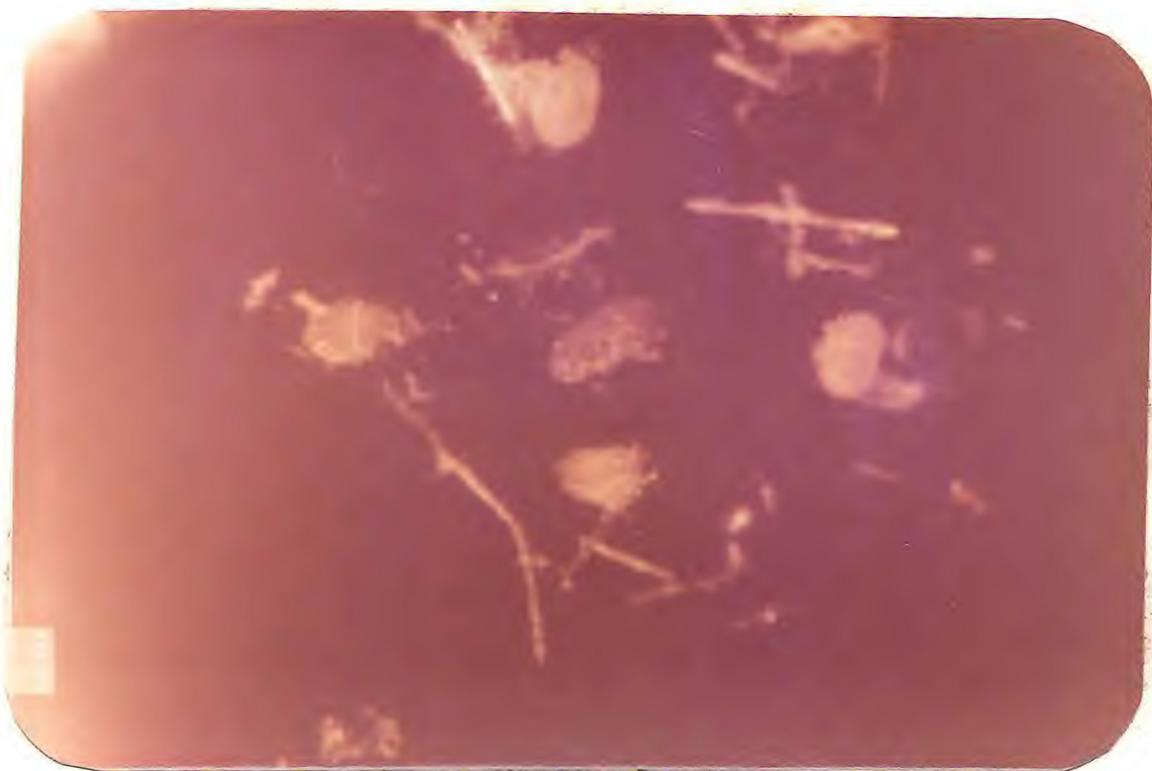


FIGURA 1 - Mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Cur-
tis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), na fase de
ovo, em meio de cultura, Fortaleza, Ceará, Bra-
sil, 1982.

O primeiro ínstar apresentou o período médio de 6,17 \pm 0,60 dias, ao nível de 5% de probabilidade. A FIGURA 2 mostra uma ninfa da mosca branca no primeiro ínstar.

O segundo ínstar ninfal teve uma duração média de 7,5 \pm 2,83 dias, ao nível de 5% de probabilidade. Na FIGURA 3, acha-se uma ninfa no segundo ínstar. Esta fase, identificada logo após a primeira ecdise, durando até a ocorrência da segunda, apresentou ninfas inativas com acentuada cerosidade. As perdas e morte dos insetos neste período e nos períodos subsequentes foram devidas à troca de exúvias, que quase sempre ocasionava o desprendimento da ninfa da face da folha, com posterior queda ou mesmo deslocamento do inseto.

Apresentando período médio de 5,5 \pm 0,73 dias, o terceiro ínstar teve caracterização semelhante aos demais, ficando estabelecido entre as eliminações da segunda e terceira exúvias. De fácil identificação, esta fase apresenta ninfas com filamentos vítreos de cera quebradiça no dorso. O poro dorso-anal mostra-se bastante aumentado e visivelmente diferenciado das fases anteriores. Na FIGURA 4 observa-se uma ninfa no terceiro ínstar, na folha da planta hospedeira.

A diferenciação do início do quarto ínstar foi realizada com base na presença inicial de pelos ceríferos em forma de franja, que nesta fase são abundantes e circunda a ninfa. De diferenciação bastante difícil e com intervalos variados, o final do quarto ínstar apenas possibilita detectar uma mudança sutil no aspecto da membrana que envolve o inseto, sendo nesta fase mais consistente e de coloração amarelo-claro, mais escuro. O início do quarto ínstar até a emergência do inseto adulto, transcorreu em um período médio de 8,5 \pm 2,83 dias. Estes valores estão discriminados na TABELA 2. As características do quarto ínstar podem ser vistas na FIGURA 5.

O inseto adulto emerge através de uma fenda longitudinal em forma de "T" invertida e, o tempo de eclosão total da ninfa não ultrapassa a 15 minutos, a partir da efetivação da abertura.

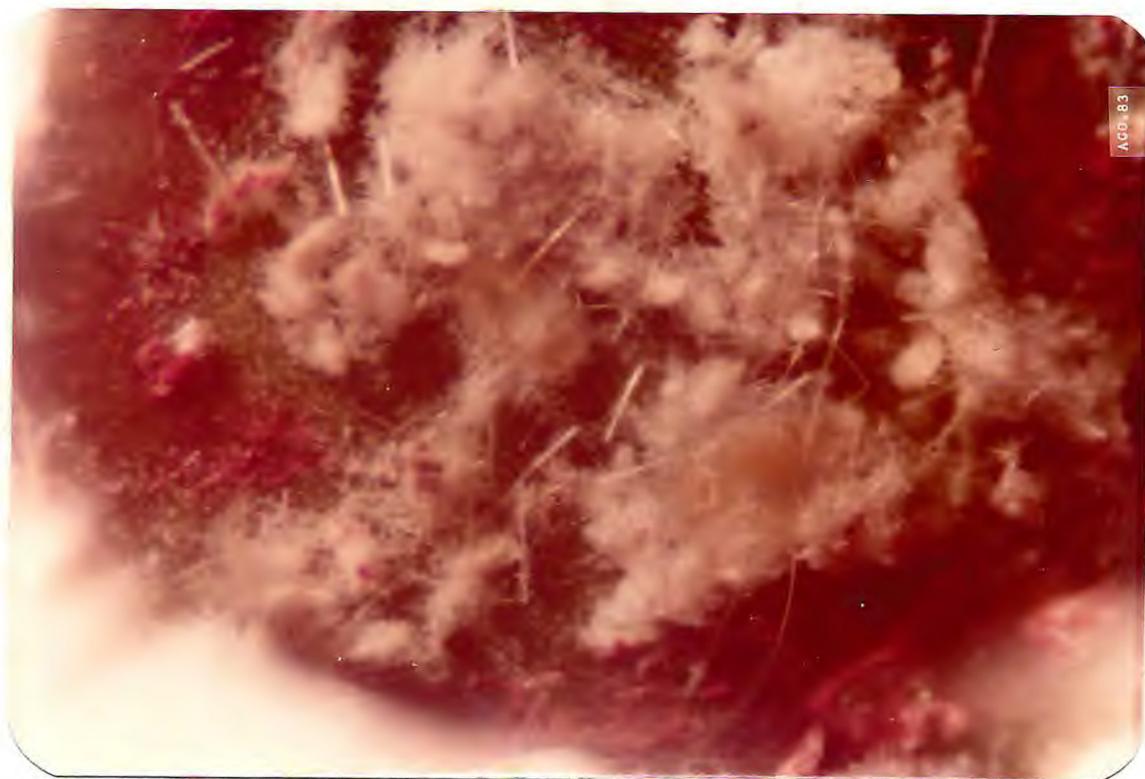


FIGURA 2 - Mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 1º ínstar ninfal, em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

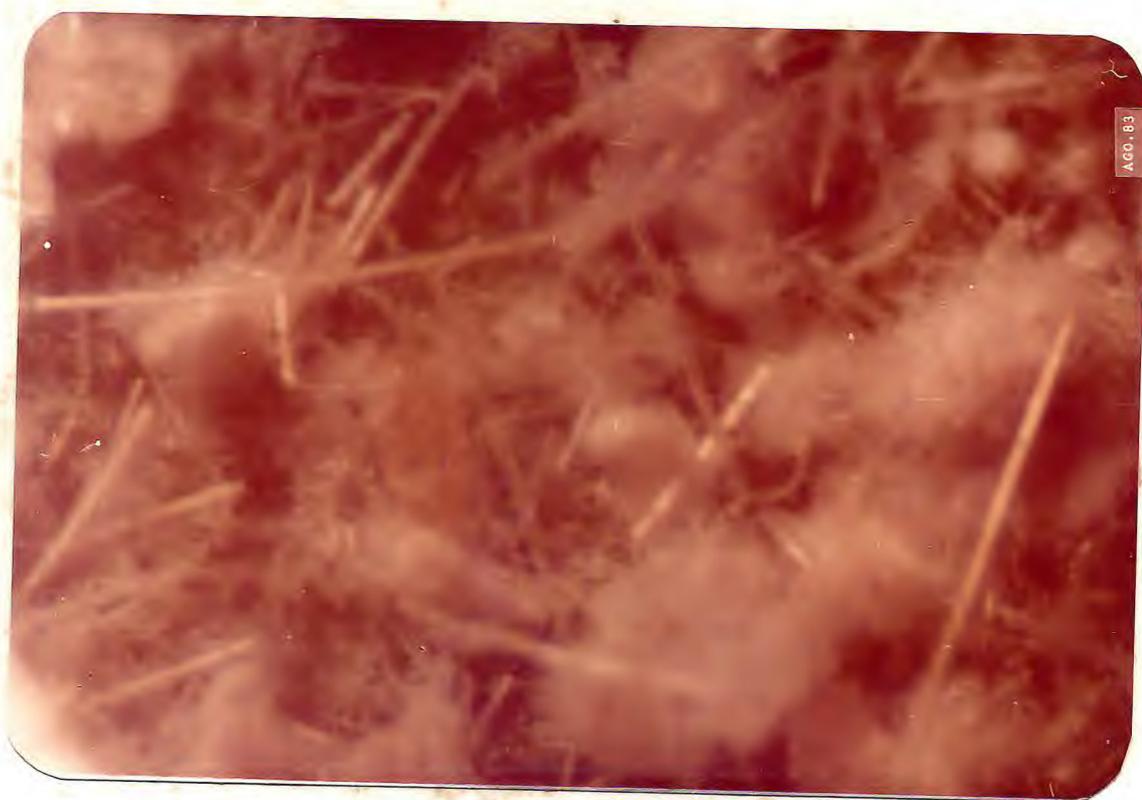


FIGURA 3 - Mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 2º ínstar ninfal, em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

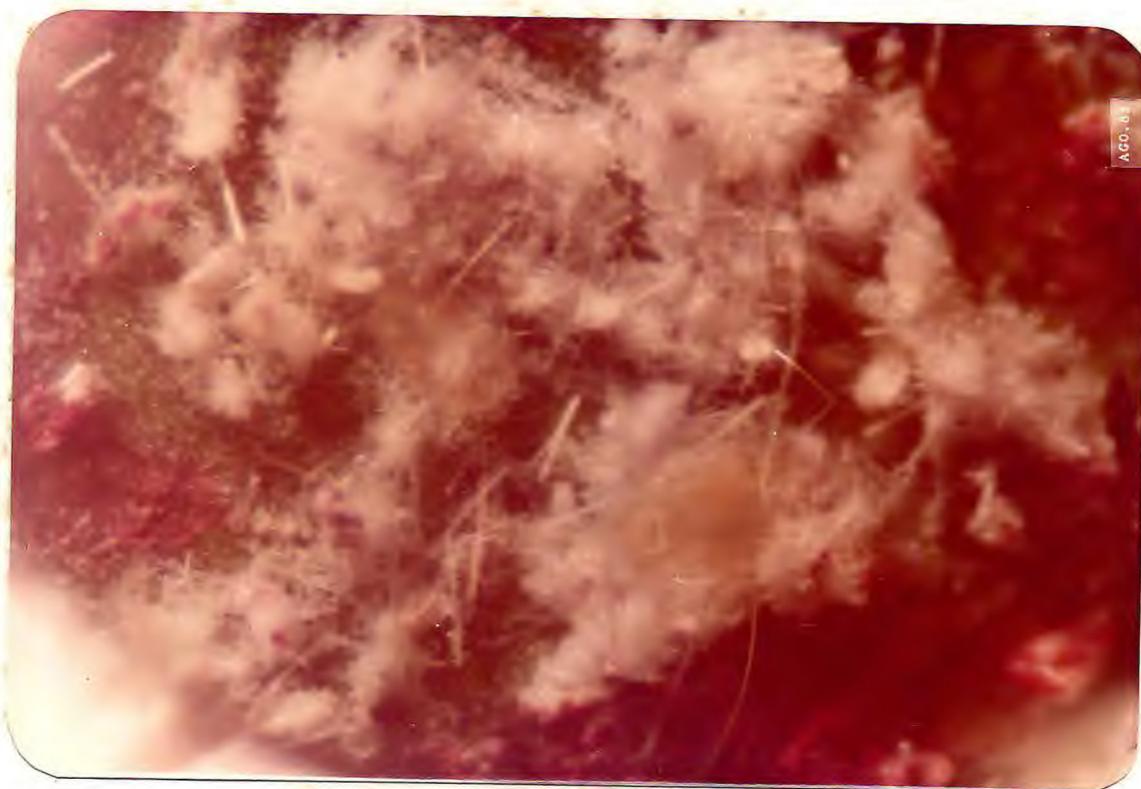


FIGURA 4 - Mosca branca do cajueiro, *Aleyrodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 3º ínstar ninfal, em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

TABELA 2 - Longevidade de imaturos da mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

Número de Espécimes Amostrados	Longevidade, em dias, dos instares ninfais			
	1º	2º	3º	4º
42	6	9	6	9
37	5	7	6	9
35	7	7	4	8
25	7	6	5	11
52	6	6	6	6
42	6	10	6	8
Σ	37	45	33	51
\bar{x}	6,17	7,50	5,50	8,50



FIGURA 5 - Mosca Branca do cajueiro, *Aleyrodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae), no 4º ínstar ninfal, em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

O período de pré-oviposição, obtido após a emergência das fêmeas adultas verificou-se ao cabo de 3,4 dias, em média.

O tempo de longevidade dos adultos apresentou intervalos irregulares. Para a determinação deste parâmetro foi necessária a utilização de insetos obtidos de posturas pré-estabelecidas, conforme explicação dada na primeira tentativa de realização do trabalho. Um dos motivos a que se pode atribuir esta variação, residia no fato de que os insetos adultos, uma vez apreendidos em saquinhos de pano perfurados, permaneciam muitas vezes com suas patas e/ou suas asas presas nos furos dos saquinhos, o que provocava sua morte, qua se sempre prematura. Ademais, não houve sexagem para os espécimes estudados. O valor médio encontrado na designação deste período foi de $16,14 \pm 1,99$ dias, ao nível de 5% de probabilidade, sendo que alguns insetos eram provenientes de ninfas que se desenvolviam agrupadamente, cujo objetivo era auxiliar na determinação deste parâmetro. Estes resultados estão indicados na TABELA 3. A viabilidade nesta fase foi de $10,26 \pm 7,36\%$ com o mesmo nível fiducial de 95%.

Dos insetos obtidos de inoculações isoladas procurou-se conhecer a relação existente entre fêmeas e machos, havendo-se uma relação de aproximadamente 2 fêmeas para 1 macho. A espécie estudada reproduziu-se apenas sexuadamente. Nas FIGURAS 6 e 7 são vistos espécimes macho e fêmea da mosca branca, respectivamente.

O ciclo biológico do *Aleurodicus cocois*, em seu deseenvolvimento completo, teve a duração média de 52,64 dias, compreendendo as fases de ovo, os quatro ínstares ninfais e a fase adulta.

Em que pese ao largo espectro de plantas hospedeiras do *Aleurodicus cocois* e sua atual reação perante plantas, economicamente importantes, a utilização dos resultados desta investigação, poderão, quando bem conduzidos, ajudar na elucidação de outros problemas, relativos a associação dos sistemas envolvidos, isto é, o inseto em discussão e a plan

ta hospedeira. Outrossim, a falta de suporte para contesta
ções referentes a citações por outros autores foram relega
dos, tendo em vista a inexistência de dados relativos ao as
sunto abordado, mormente a originalidade da pesquisa.

TABELA 3 - Longevidade de adultos da mosca branca do cajuei
ro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera:
Aleyrodidae). Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

Amostra número	Longevidade em dias
1	14
2	21
3	19
4	18
5	15
6	20
7	16
8	15
9	18
10	18
11	17
12	5
13	20
14	17
15	14
16	12
17	17
18	7
19	22
20	18
21	19
22	13
Σ	355
\bar{x}	16,14

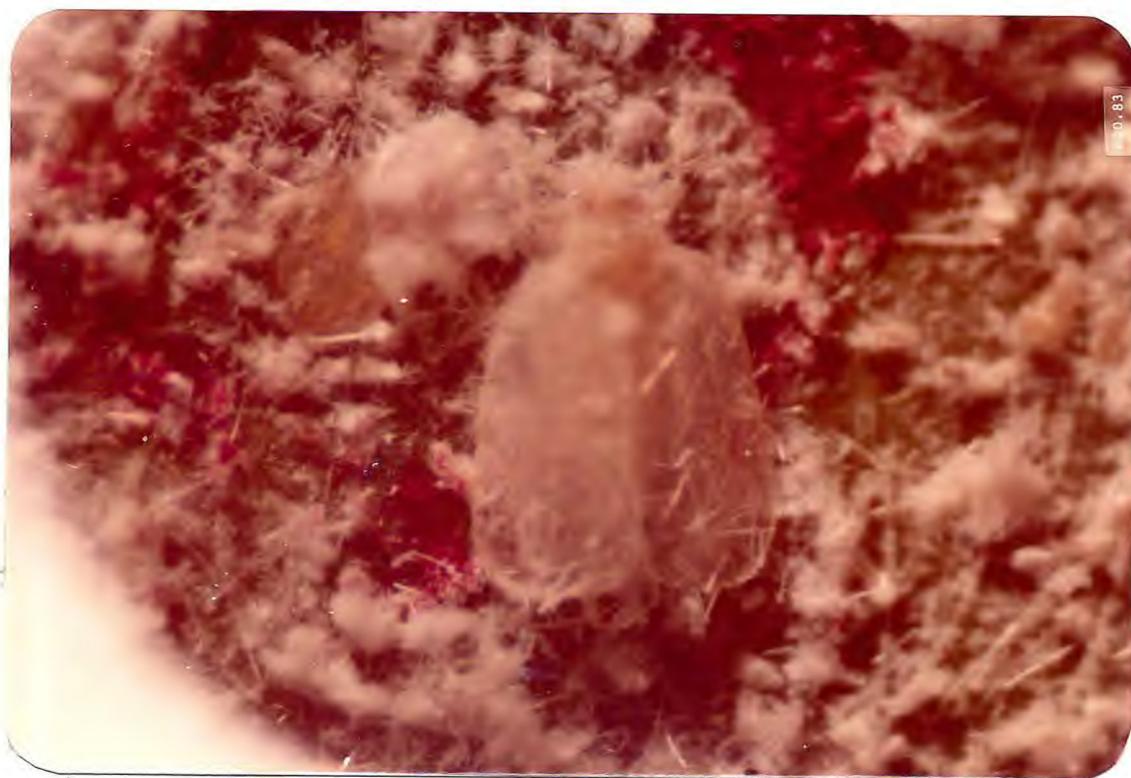


FIGURA 6 - Macho adulto da mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleurodidae), em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.



FIGURA 7 - Fêmea adulta da mosca branca do cajueiro, *Aleurodius cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleurodidae), em folha de cajueiro, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta investigação sugerem que:

(a) Novos trabalhos sobre a mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis 1846, devem ser realizados, visando ampliar-lhe as informações, especialmente no tocante à sua bio-ecologia;

(b) quanto ao desenvolvimento do inseto, os resultados evi-denciam uma certa relação na duração das fases imaturas, sen-do alguns dos valores médios quase coincidentes;

(c) apesar de o inseto possuir potencial biótico elevado e resistência às condições ambientais (CALZAVARA, 1970), Os da-dos indicam que estas condições, referentes ao parâmetro de mortalidade podem ser reduzidas, quando os insetos não são de-vidamente manipulados;

(d) o ciclo biológico do *A. cocois* Curtis 1846, em avaliação quantitativa, tendo como hospedeiro o *Anacardium occidentale* L., não havia sido objeto de investigação entomológica. Os resultados obtidos têm aplicação direta, quando da adoção criteriosa de qualquer procedimento de controle à espécie em referência;

(e) com base nos resultados da investigação, conclui-se que a mosca branca do cajueiro apresenta três fases distintas, i.e., ovo, ninfã e adulta, com longevidade de 8,83, 27,67 e 16,14 dias, respectivamente.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, E.C. Nota prévia sobre uma espécie do gênero *Nephaspis* (Coleoptera: Coccinellidae) predadora do *Aleurodicus cocois* em Pernambuco. Rev. de Agric. (45):156. 1970.
- _____ Contribuição ao estudo do *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) e seu controle biológico em Pernambuco. Piracicaba, ESALQ. 1971. 70p. (Tese de mestrado).
- _____ O *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) sua importância e seus inimigos naturais em Pernambuco. Pesq. Agrop. Nord. Recife. 4 (2):73-74, jul/dez. 1972.
- BAKER, J.M. Notes on some mexican Aleyrodids. Anales del Instituto de Biología. México, 8 (4): 1937. 599-601p.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. Possibilidades de expansão da cultura do cajueiro. Fortaleza, 1970. 31p.
- _____ Agroindústria do caju no Nordeste. Deptº de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE). Fortaleza, jun. 1973. 220p.
- BONDAR, G. Aleyrodideos do Brasil, catálogo descritivo dos Hemipteros-Homopteros da família dos Aleyrodideos, insetos parasitas das plantas encontradas no Brasil. Salvador; 1923. 120p.
- _____ Aleyrodideos do Brasil, ou piolhos farinheiros das plantas. Chácaras e Quintais, 29 (4): 15, abr/1924.
- _____ Aleyrodideos do Brasil. Bol. do Lab. de Patol. Vegetal, contribuição nº 2. (5): Bahia, 1928. 37p.
- BARROSO, N.A. Possibilidades de expansão da cultura do cajueiro. Rev. Econ. do Nord. Fortaleza, 1 (4): 61/80. abr/jun. 1970.

- BENITO, B. & CALZAVARA, G. Cajueiro compensa. Fir: São Paulo. 13 (1): 26-28, set. 1970.
- BORROR, J.D. & DELONG, M.D. Introdução ao estudo dos insetos. Rio de Janeiro, USAID, 1969, 653p.
- CALZAVARA, B.B.G. Fruteiras. Bol. Inst. Pesq. Experim. Agropec. do Norte. 1 (1): 1-42. 1970.
- CARVALHO, M.B. & AQUINO, M.L.N. Considerações sobre o controle biológico do *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) mosca branca do cajueiro. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, (2): 25-30. 1972.
- _____ & ARRUDA, E.C. Uma possível raça hospedeira do *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae). Anais da S.E.B., 5 (2): 243-5. 1976.
- _____ & FREITAS, A.O. Algumas considerações sobre o *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae) mosca branca do cajueiro no Estado de Pernambuco. Bol. Tec. Inst. Pesq. Agron. Recife. 18. 1-20. nov./1971.
- CAVALCANTE, R.D. & PEDROSA, F.N.T. Pragas que ocorrem nas culturas cearenses. Fortaleza, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 1974. 49p.
- CAVALCANTE, R.D. Cultura do caju Convênio Sudene/UFRPE. Recife, 1974. 23p.
- _____ As pragas e doenças do cajueiro e como combatê-las Correio Agrícola. (1): 300-305. 1981.
- D'ARAÚJO, S.A.G. & GONÇALVES, C.R. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores. Ministério da Agricultura. Ser. Def. Sant. Veg. (3): 106-121. 1968.
- DUNHAM, O. & ANDRADE, N.S. Ocorrência da mosca branca (*Aleurodicus cocois*) Curtis, como praga do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado da Bahia. Inst. Biol. da Bahia. Salvador, 32-7. s.d.
- FEITOSA, J.C. Observações sobre o cajueiro. Federação da Agricultura do Estado do Ceará. Fortaleza, 1971. 103p.

- CHAVES, J.W. & TORRES, J.F. Levantamento Fitossanitário dos cajueiros da Serra do Mel. Mossoró. 1981. (Col. Mossoroense. Série B. nº 373).
- GRAF, Alfred Byrd. Exótica 3. pictorial (Yespedia) Exótico plante ...,... Rutherford, NJ., USA, Rachrs, 1963, 1823p. ilustr.
- JOHNSON, D.V. O caju do Nordeste do Brasil. Deptº de Est. Econ. do Nord. (ETENE). Fortaleza, 1974. 153p.
- KOGAN, M. Combate biológico às pragas das culturas agrícolas. Bol. do Campo. Rio de Janeiro, 163 (12): 12-19. Fev. 1963.
- LIMA, A.C. Contribuição ao estudo do Aleyrodideos da subfamília Aleurodicinae. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, (4): 128-44. 1928. (Suplemento das memórias).
- _____ Homopteras. In: insetos do Brasil s.l., t.3. cap. 23. 176-187. 1942.
- MACÊDO, A. A mosca branca do cajueiro e seu controle na Paraíba. In: Semana do caju. 1, Fortaleza, 25-30. out. 1971. 5p.
- MACIEL, A. Do caju só não se aproveita o perfume. Agricultura de hoje. 4 (44): 6-9. dez. 1978.
- MARICONI, F.A.M. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. t.1. 1980. 295p.
- MELO, O.M.S. & CAVALCANTE, R.D. Incidência da mosca branca *Aleurodicus cocois* Curtis 1846 nos cajueiros cearenses. Resultados preliminares. Fitossanidade. Fortaleza, 3 (1-2): 5-6. dez. 1979a.
- _____ Incidência de pragas nos cajueiros do Ceará. EPACE comunicado técnico. Fortaleza, 4. nov. 1979b.
- MESQUITA, R.C. & SANTOS A.A. Flutuações populacionais das pragas do cajueiro no Estado do Piauí. Embrapa-comunicado técnico, 9. dez. 1978. 6p.

- MOTA, M. O cajueiro nordestino. Minist. da Educ. e Cult. Ser. de Documentação. 1956. 166p.
- OHASHI, O.S. & RODRIGUES, M.G. Biologia da mosca branca *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleurodidae) em seringueira. VIIº Congresso Brasileiro de Entomologia. Fortaleza, Ceará, 1981. p73.
- OLIVEIRA, L.Q. & SALES, F.J.M. Insetos e formas afins em áreas de pastagens do Ceará. VIIº Congresso Brasileiro de Entomologia. Fortaleza, Ceará, 1981, p257.
- PARENTE, J.I.G. & MACIEL, R.F.P. Cajueiro aspectos econômicos e agronômicos. Pacajus, Inst. de Pesq. Agropec. do Nord. 1972. 52p. (Circular, 19).
- QUAINTANCE, A.L. & BAKER, A.C. A contribution to our knowledge of the white flies of the subfamily Aleyrodinae. Proc. U.S. Nat. Mus. 51: 335-445. 1917.
- RODRIGUES, M.G. & SILVA, M.N.C. Controle da mosca branca *Aleurodicus cocois* em seringueira do Estado do Para. VIIº Congresso Brasileiro de Entomologia. Fortaleza, 1980. p68.
- ROSSETTO, C.J. Resistência de plantas a insetos. (Cadeira de Entomologia. ESALQ. Piracicaba). Campinas, 1973.
- SILVA, J.F. Cultura do cajueiro. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará. Série programadas e projetos nº 02. Fortaleza, 1979: 32p.
- SILVA, A.G. Índice bio-cronológico da ocorrência de pragas agrícolas no Ceará. Bol. Soc. Cear. Agron. Fortaleza, 7: 43-48, jun. 1966.
- SILVA, A.B. *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 atacando pimenta do reino (*Piper nigrum* L.) no Estado do Pará. Anais da S.E.B. 6 (1): 136-7. 1977.
- SILVA, Q.M.A. & CAVALCANTE, R.D. Ocorrência da mosca branca, *Aleurodicus cocois* Curtis, (Homoptera: Aleyrodidae) como praga do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Estado do Ceará. Fitossanidade. Fortaleza, 2 (1): 13-14. abr. 1977.

VEIGA, A.F.S.L. & ARRUDA, G.P. Os inimigos naturais da mosca branca no Estado de Pernambuco. In: Reunião Anual da Sociedade de Entomologia, 2. Recife, 1969. p68.

_____ Pragas do cajueiro no Estado de Pernambuco. In: Semana do caju. 1, Fortaleza, 23-31. out. 1971. 8p.

VIEIRA, G.M. & VIEIRA, V.P. Doenças e pragas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Ceará. In: Semana do caju, 1, Fortaleza, 1971. 5p.

A P Ê N D I C E

ANEXO I

Relação de plantas hospedeiras da mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
Canaçu	<i>Coccoloba uvífera</i> L.	Polygonaceae
Palmeira	<i>Coccothrinax argentata</i> Bailey.	Palmaceae
Coqueiro	<i>Cocos nucífera</i> L.	Palmaceae
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell.	Euphorbiaceae
Oitizeiro	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Rosaceae
Bananeira	<i>Musa</i> spp.	Musaceae
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> Raddi.	Myrtaceae
Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae
Capianga	<i>Vismia baccífera</i> Reichdt.	Guttifereae
Cabomba	<i>Washingtonia robusta</i> Wendl.	Palmaceae
Palma	<i>Washingtonia filífera</i> Wendl.	Palmaceae

ANEXO II

Lista dos principais inimigos naturais da mosca branca do cajueiro, *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 (Homoptera: Aleyrodidae).

Agentes Exóticos de Biocontrole

Parasitóides:

Hymenoptera: Aphelinidae

Coccophagus aleurodici

Encarsis sp. (amarela)

Encarsis sp. (preta)

Hymenoptera: Chalcididae

Prospaltella sp.

Predadores:

Coleoptera: Coccinellidae

Scymnus sp.

Clitostethus dispar

Agentes Nativos de Biocontrole

Predadores:

Coleoptera: Coccinellidae

Clitostethus sp.

Nephaspis sp.

Diptera: Syrphidae

Baccha sp.

Neuroptera: Chrysopidae

Chrysopa sp.