

MANIPULAÇÃO CULTURAL DA SAÚVA DO NORDESTE EM AGROECOSSISTEMA
DE FEIJÃO-DE-CORDA

NIÉDJA GOYANNA GOMES GONÇALVES

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE "MESTRE EM AGRONOMIA".

FORTALEZA - 1984

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários a obtenção do Grau de Mestre em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se a disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

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

Niédja Goyanna Gomes Gonçalves

APROVADA EM _____

Prof. Fernando João Montenegro de Sales
- Orientador -

Prof. José Alberto Magalhães Bastos
- Conselheiro -

Prof. José Ildo Ponte de Vasconcelos
- Conselheiro -

Aos meus pais, PEDRO e ARABELA, que preservando a integridade da nossa família permitiu-me a glória deste dia festivo;

Ao meu esposo, FRANCISCO, pela compreensão e amor;

Aos meus irmãos NODGI, NESTOR, NADJA, NAÉDJA, NADEDJA, NIDEDJA e NAJLA, como incentivo à vida estudantil;

Aos meus sobrinhos PEDRO ÍTALO, NODGI, NESTOR e JANAYNA EMANUELLE, como exemplo a ser seguido no futuro;

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao professor FERNANDO JOÃO MONTENEGRO DE SALES, pelo apoio, amizade, firme orientação, compreensão e incentivo à profissão.

À Coordenação do curso de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal do Ceará e a todo o Corpo Docente do Departamento de Fitotecnia, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Projeto Controle de Pragas em Terras de Pastoreio no Ceará, pela ajuda financeira e material durante a realização deste trabalho.

Aos professores JOSÉ ALBERTO MAGALHÃES BASTOS e JOSÉ ILO PONTE DE VASCONCELOS, pelo incentivo e amizade.

À Bibliotecária NEUZA DE CARVALHO FEITOSA, pelo apoio, amizade e normalização do texto.

Aos colegas MARY ANN, EUGÊNIA, PAULO AFONSO, HUMBERTO E BOUTY, pelo convívio desprendido e saudável.

Ao Sr. JOSÉ DE PONTES FRANCO, pela boa vontade e presteza nos serviços realizados.

S U M Á R I O

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u>	vii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	x
<u>RESUMO</u>	xii
<u>ABSTRACT</u>	xiii
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	5
2.1 - <u>Considerações Gerais</u>	5
2.1.1 - A Cultura do Feijão	5
2.1.2 - A Cultura da Soja	7
2.2 - <u>Controle Cultural - Cultura Armadilha</u>	9
2.3 - <u>A Saúva do Nordeste</u>	11
2.3.1 - Sistemática	11
2.3.2 - Origem	13
2.3.3 - Distribuição Geográfica	13
2.3.4 - Morfologia	16
2.3.5 - O Sauveiro e sua Arquitetura	19
2.3.6 - Biologia	25
2.3.6.1 - As Castas	25
2.3.6.2 - A Revoada	27
2.3.6.3 - Fundação do Sauveiro	30
2.3.6.4 - População Inicial	32
2.3.6.5 - Atividade da Rainha	32
2.3.6.5.1 - Adubação, Irrigação e Separação do Fungo	32
2.3.6.5.2 - Higiene	33

	Página
2.3.6.5.3 - Alimentação	34
2.3.6.5.4 - Postura	34
2.3.6.5.5 - Cuidados com a Prole	35
2.3.6.6 - Desenvolvimento do Sauveiro	36
2.3.6.7 - Expansão e Atividade dos Olheiros	37
2.3.6.8 - Ciclo Completo do Sauveiro e a Estabiliza - ção do Número de Olheiros	37
2.3.6.9 - O Número de Formas Aladas e os Sauveiros I- niciais	38
2.3.6.10. Longevidade das Saúvas e do Sauveiro	41
2.3.7 - A Saúva e o Fungo	42
2.3.8 - A Saúva e o Solo	47
2.3.9 - Danos Causados pela Saúva	48
2.3.10 - Ecologia e Etologia	52
2.3.11 - Controle	57
3 - <u>MATERIAL E MÉTODO</u>	61
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	64
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	86
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	88

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1	Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, sete dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 65
2	Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, catorze dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 66
3	Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e um dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 67
4	Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e oito dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 68
5	Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae)

- cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, trinta e cinco dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 69
- 6 Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, sete dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil 1982 77
- 7 Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, catorze dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 78
- 8 Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e um dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 79
- 9 Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e oito dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982 80

10	Percentagem de desfolhamento em feijão <u>pi</u> tiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenop <u>te</u> tera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, trinta e cin <u>co</u> dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982	82
----	--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Regressão da percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste , <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.	71
2 Regressão da percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste , <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.	72
3 Regressão da percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.	73
4 Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier , 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.	74
5 Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.	75

- 6 Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982. 76
- 7 Regressões das percentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: a) na fila armadilha; a') na parcela, com feijão pitiúba e 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982. 83
- 8 Regressões das percentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: b) na fila armadilha; b') na parcela, com feijão pitiúba e 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, 1982. 84
- 9 Regressões das percentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: c) na fila armadilha; c') na parcela, com feijão pitiúba e 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982. 85

RESUMO

As formigas do gênero *Atta* são conhecidas como insetos de importância econômica na literatura entomológica. Investigações desenvolvidas na Universidade Federal do Ceará, Brasil indicaram que a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) atua como um agente de intemperismo, propulsor da fertilidade do solo. Ademais, pode coexistir com plantas importantes para a economia nordestina.

Neste ensaio, a combinação de duas leguminosas de suscetibilidades diferentes à saúva do nordeste foi projetada num delineamento inteiramente casualizado. Agroecossistemas de feijão pitiúba com 10, 20 e 30% de soja IAC-7 foram implantados numa área com 7,91 sauveiros por hectare. As observações foram realizadas em intervalos semanais, após o plantio, durante trinta e cinco dias. Constatou-se que a saúva pode ser manipulada em ecossistemas de feijão pitiúba e que a soja atua como cultura armadilha. A proteção estende-se até o 28º dia após o plantio e a concentração de 30% de soja no sistema foi a que propiciou melhores resultados. O modelo $Y_i = \mu + \alpha(X_i - \bar{X}) + \beta(X_i^2 - \bar{X}^2) + \epsilon_i$ foi utilizado para descrever a ação desfolhante do mirmicíneo nos tratamentos.

ABSTRACT

The leaf-cutting ants, *Atta* spp. have long been known as major insects of economic importance in the entomological literature. Investigations developed at the Federal University of Ceará, Brazil indicated that the northeast leaf-cutting ant, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) is a booster of the soil fertility and it could coexist with agricultural plants in the Brazilian northeast.

In this research a combination of two legumes of different susceptibilities, i.e., soybean IAC-7 and cowpea Pitiúba, were arranged in a completely randomized experiment. Agroecosystems of cowpea with 10, 20, and 30% of soybean were established in an infested field with 7,91 ant nests per hectare. Observations were accomplished every week during a thirty-five day period. It was disclosed that the ant could be manipulated in the cowpea field with soybean acting as a trap crop. The study revealed that protection was achieved up to the 28th day after planting and the best results were found in cowpea agroecosystems with 30% of soybean.

The model $Y_i = \mu + \alpha(X_i - \bar{x}) + \beta(X_i^2 - \bar{x}^2) + \epsilon_i$ was the best fit to describe the defoliant action of the formicid in the treatments under investigation.

1 - INTRODUÇÃO

Acompanhando o estudo entomológico, através dos tempos, nota-se que os insetos interferem com o homem e o meio em que habitam, desde as mais remotas épocas, interferência que se fez mais notória devido à necessidade de concentrar, em determinadas áreas, plantas imprescindíveis à sobrevivência humana.

A concentração desses vegetais e a expansão de suas áreas de cultivo, proporcionaram ambiente favorável ao desencadeamento de populações de insetos que, ao se defrontarem com alimento farto e a escassez de inimigos naturais, multiplicaram-se excessivamente, limitando assim, o desenvolvimento normal das plantas e conseqüentemente, sua produção.

A introdução de novas plantas, no período da colonização do Brasil, foi um fator relevante para o agravamento do problema porquanto contribuiu para o aumento do número de insetos, causando danos às culturas, devido a importação de insetos exóticos que, aqui se adaptando, se estabeleceram, persistindo, em sua maioria, até os dias atuais.

O homem, com o seu desejo e o poder incessante de modificação do meio ambiente, tem criado problemas constantes que se agravam a cada dia, chegando mesmo a ultrapassar o seu grau de compreensão e de conscientização do perigo em que está incorrendo.

A caça aos pássaros insetívoros, um dos mais eficientes inimigos naturais dos insetos, e o uso indiscriminado dos inseticidas, muito tem concorrido para o aumento crescente dos insetos nocivos e dos prejuízos acarretados no setor agrícola.

O uso constante e crescente dos inseticidas além de permitir a criação de resistência, por parte dos insetos nocivos, tornando-se ineficientes, interfere com o controle biológico natural, uma vez que provoca desequilíbrio populacional, em virtude de sua baixa especificidade, causando, ainda, a poluição do ambiente e dos alimentos, quer de origem animal ou vegetal.

A expansão dos problemas de elevado valor econômico, provocada pelos insetos nocivos, vem dando margem ao desenvolvimento das mais valorosas pesquisas no campo entomológico, devido à necessidade de conhecimento sobre o "inseto-causa", em todos os seus pontos bio-ecológicos, decorrendo daí descobertas que se vão somando as já existentes, facilitando o surgimento de novas medidas de controle que se vão aprimorando a cada dia, como armas poderosas contra esses artrópodos.

Com esse propósito, diferentes tentativas de controle químico foram aplicadas, com produtos de natureza orgânica e inorgânica, obtendo-se grande êxito, até que os mesmos se tornaram ineficazes, dando margem à fabricação de novos produtos e ao crescente interesse comercial.

Em consequência, no decorrer dos anos, fez-se necessá

rio utilizar inseticida em quantidade cada vez maior e mais freqüente, para se obter um controle efetivo, já que as pragas ressurgiram com maior rapidez e em níveis mais elevados, após o tratamento, assinalando-se, ainda, o aparecimento de pragas secundárias ou de espécies anteriormente não nocivas, havendo por conseguinte, o aumento nos custos de produção.

O uso ineficaz e indiscriminado dos inseticidas, ao mesmo tempo em que onerava os orçamentos e aumentava a resistência de certos insetos, provocava a morte de inimigos naturais, criando o desequilíbrio biológico nos ecossistemas.

Em virtude de tais acontecimentos, outros métodos de controle entraram em evidência, como o controle biológico, o emprego de variedades resistentes, e, o controle cultural, a fim de solucionar os problemas entomológicos existentes.

Investigações no campo da entomologia moderna, objetivando combater insetos nocivos, têm levado à aplicação de radiações e de substâncias químicas (esterilização de insetos), hormônios de crescimento, atraentes sexuais e controle genético contra os insetos, no intuito de proteger aquelas espécies benéficas, promover seletividade e sobretudo, evitar a contaminação dos produtos agrícolas, procurando assim, diminuir a degradação ambiental.

O desenvolvimento e adaptação de práticas agrícolas, foram uma das primeiras medidas utilizadas pelo homem no combate aos "insetos-pragas", obtendo-se a redução de populações desses insetos nocivos e minimização ou prevenção de danos. Desta maneira, o homem estava procurando viver em har

monia com o seu ambiente e não obstante, tirar o máximo proveito.

Examinando a história da tecnologia aplicada à agricultura, constata-se que, até hoje, apesar de todos os seus esforços, o homem não conseguiu meios apropriados para conviver com certos insetos, em especial, a saúva. Notícias dos danos causados por esse mirmicíneo datam do início da colonização, e até hoje continuam as investigações visando minimizar o nível de competição deste artrópodo.

Ciente do problema e buscando soluções simples, práticas e racionais, o presente trabalho tem por objetivo: estudar o complexo "saúva-planta-homem", especialmente a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) em feijão-de-corda, através de um método não convencional de controle, ou seja, a manipulação cultural.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Considerações Gerais

2.1.1 - A Cultura do Feijão

O feijão é uma cultura de elevada importância econômica por ser um dos principais alimentos da humanidade dado o seu indiscutível valor protéico. Consoante a espécie e variedade cultivada, o teor de proteínas oscila entre 16 e 27%, possuindo ainda 45% e 56% de hidratos de carbono e 1,30% de matérias graxas, além de ser boa fonte de vitaminas do complexo B, portanto, um excelente alimento de manutenção e resistência (PRATA, 1969).

Segundo alguns autores seria o feijão originário da América do Sul, pois, mesmo antes do descobrimento os nativos já o cultivavam ao lado do milho e da mandioca. Entretanto, o seu grande centro de dispersão, foi o continente asiático, e seus maiores produtores, mundiais são a China, os Estados Unidos da América e o Brasil (GRANER & GODOY JÚNIOR, 1967 e PRATA, 1969).

Os Estados de Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Bahia são os que mais produzem feijão em nosso país.

O feijoeiro é uma planta herbácea, anual, pertencendo

te à classe Dicotiledônea, ordem Rosales, família Leguminosae e subfamília Papilionoideae. Atualmente, as espécies mais cultivadas são o *Vigna unguiculata* (L.) Walp. e *Phaseolus vulgaris* L.

O sistema radicular é pivotante, ramificado, desenvolvendo-se de acordo com a profundidade do solo. A parte aérea é uma haste principal, ramificada, ereta ou não, com folhas trifolioladas, glabras ou pilosas, com formato oval acuminado, sendo uma terminal e as outras laterais e opostas.

As flores nascem na axila das folhas, variando o seu tamanho com o gênero ou variedade. São zigomorfas, com cinco pétalas, consistindo de estandarte, asas e carena, de coloração branca, amarelada, rosada ou violácea. O cálice é verde, gamossépalo, protegido por brácteas persistentes. O ovário é alongado, pubescente e o estilete é longo, recurvado ou contorcido. Os estames são em número de 10, sendo 9 concrecidos e 1 livre. Dois dias antes da abertura da flor, o estigma pode ser receptível. Em geral, o feijoeiro é uma planta autógama podendo as vezes haver fertilização cruzada através de insetos, principalmente as abelhas.

O fruto é uma vagem, de coloração verde ou rósea, de comprimento variável, recurvada ou não. As sementes são reniformes, de tamanho e coloração variáveis conforme o gênero, espécie e variedade, havendo por conseguinte, feijões brancos, amarelos, vermelhos, pardos, roxos, róseos, pretos, pintados, etc. O ciclo de feijões cultivados é relativamente curto variando entre 60 a 120 dias. O feijão-de-corda,

Vigna unguiculata (L.) Walp. é cultivado em todo o nordeste do Brasil, e no Ceará, é a espécie preferida, havendo predominância de consórcio como sistema de cultivo. As áreas que mais produzem feijão no Ceará, segundo PRATA (1969), são as zonas fisiográficas do sertão central, do alto e médio Jaguaribe e do sertão do sudoeste.

A cultura é bastante danificada por um variado número de insetos, tanto de ordem primária, como secundária, de conformidade com o tipo ou nível de dano provocado, ressaltando-se: o manhoso, *Chalcoedermus bimaculatus* (Fiedler, 1936), a lagarta-preta, *Spodoptera ornithogalli* (Guenée, 1852), o gorgulho, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775), o gafanhoto do nordeste, *Schistocerca pallens* (Thunberg, 1815), a lagarta da folha do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot, 1797), o pulgão, *Aphis craccivora* Koch e a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, por causarem maiores prejuízos merecendo a relevante atenção dos agricultores.

2.1.2 - A Cultura da Soja

A soja é uma planta oleaginosa, originária da Ásia, onde seu cultivo tem mais de 5.000 anos e foi introduzida na Europa, por volta do século XIII, porém, no Velho Mundo o seu desenvolvimento ocorreu a partir de 1914.

Atualmente é encontrada sobretudo, nos países de clima tropical e subtropical, e seus maiores plantadores são a

China, a Manchúria, os Estados Unidos da América, o Japão, a Coréia e a União Soviética, onde apesar da adversidade que o clima apresenta, conseguiu-se desenvolver variedades adaptadas ao meio.

No Brasil, a cultura foi introduzida pelos japoneses imigrantes, estando hoje bastante disseminada no país, havendo destaque para o Rio Grande do Sul, como maior produtor, seguindo-se o Paraná, Santa Catarina e São Paulo (GRANER & GODOY JÚNIOR, 1967, PRATA, 1969 e ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1980).

A soja é uma dicotiledônea da família Leguminosae, subfamília Papilionoideae, gênero *Glycine*, espécie cultivada *G. max* (L.) Merril. É uma planta herbácea, anual, ereta, pubescente, de pelos brancos, pardo-claros ou pardo-escuros. A raiz principal é pivotante com ramificações apresentando nódulos, cuja quantidade varia de acordo com a incidência de bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico. As folhas são trifolioladas, alternas, pilosas, pecíolos longos e folíolos comumente ovais. As flores são axilares ou terminais, pequenas, papilionadas, de coloração branca, amarela ou violácea, reunidas em racemo. As vagens pequenas, achatadas, híspidas, de cor cinzenta, amarelo palha ou preta, com 2 a 5 sementes, apresentando-se estas, de forma elíptica ou globosa, achatada, com coloração amarelada, esverdeada, amarronzada ou preta, dependendo da variedade cultivada. Via de regra, a soja é uma planta de fecundação natural, podendo os insetos contribuírem com até 2% no cruzamento. Sua altura varia de 60

a 150cm e o ciclo estende-se de 80 a 150 dias.

2.2 - Controle Cultural - Cultura Armadilha

Segundo VAN DEN BOSCH & MESSENGER (1973), controle cultural é a alteração do meio agrícola de modo a produzir colheitas adequadas, tornando-o menos vulnerável ao ataque de pragas. Adiantam os mesmos autores que, o aumento da diversidade de plantas em ecossistemas agrícolas, contribui para a manutenção de populações nocivas a níveis moderados ou baixos, pois o que se deseja, na realidade, é a perpetuação do controle natural, através de parasitóides e predadores, os quais funcionam como agentes de mortalidade para muitos insetos.

PERRIN & PHILLIPS (1978) informam que cultivos mistos ou inter-plantios de espécies e cultivares de plantas é uma prática comum em muitos países, e entre as suas principais vantagens, estão os efeitos exercidos sobre a população das pragas, efeitos esses que podem minimizar os danos culturais.

O controle cultural, sempre tentado pelo homem visando o combate aos insetos daninhos, teve e tem várias práticas tais como o sanitarismo ou retirada de resíduos culturais, que podem servir de fonte de infestação; mudanças de época de plantio; rotação cultural; cultivo misto; plantio e colheita antecipadas ou tardias; colheita em faixas, aração e gradagem do solo; cultura no limpo ou eliminação de

hospedeiros voluntários ou ervas e culturas armadilhas, que atraem as pragas, impedindo-as de causarem danos apreciáveis em culturas economicamente importantes.

VAN DEN BOSCH & MESSENGER (1973) definem cultura armadilha como plantios dentro ou adjacentes aos campos cultivados, nos quais se concentram populações de pragas.

Essas culturas armadilhas são, por sua vez, plantas altamente preferidas por esses insetos e, desde que o objetivo principal é o controle dessas espécies indesejáveis, elas são passíveis de receber qualquer tratamento necessário a redução da população indesejável. Essencialmente, a cultura armadilha deve ocupar um pequeno espaço e ser plantada antes, em igual época ou após a cultura principal, dependendo do período de maior infestação da praga, contanto que, a população do inseto seja atraída para a pequena área de hospedeiros ou restrinja-se preferencialmente a um determinado hospedeiro, onde possa ser mais facilmente combatida.

O controle de insetos por intermédio de culturas armadilhas, além de possibilitar a redução do número de aplicações de inseticidas, favorece a ação de inimigos naturais, diminui os custos de produção e não há degradação do ambiente, podendo ainda ser útil como uma das medidas auxiliares no controle integrado. Esse controle, segundo RUST (1977), deve ser mais econômico ou equiparar-se aos custos de quaisquer outros métodos alternativos.

No Havaí, o milho é cultivado circundando os campos de melão ou abóbora, que é provavelmente, altamente atraente

para os adultos da mosquinha do melão (VAN DEN BOSCH & MESSENGER; 1973).

Na Califórnia, faixas de alfafa dentro de campos plantados com algodão, serve para atrair e concentrar o percevejo *Lygus hesperus* que iria atacar e injuriar o algodão (VAN DEN BOSCH & MESSENGER, 1973).

Inter-plantios de capim Johnson ou Sudão em vinhedos, previnem ou reduzem o ataque de pragas (FLAHERTY, 1969 e FLAHERTY et alii 1971 apud VAN DEN BOSCH E MESSENGER, 1973).

Conforme PIETERS (1976), em campos de algodão, deixar faixas da cultura sem receber qualquer tratamento desde o plantio, ao contrário das demais que são normalmente cultivadas e colhidas dentro dos padrões dos tratamentos culturais, funcionam como armadilhas no controle do bicudo *Anthonomus grandis* Boheman.

Segundo RUST (1977), as bordaduras com feijão snap, *Phaseolus* sp. plantadas antes da soja, servem para atrair a *Epilachna varivestis* Mulsant, evitando a destruição da soja. Outro fator importante, segundo o mesmo autor, no uso de culturas armadilhas é que elas também podem ser utilizadas para consumo próprio, comercializadas ou ainda servirem como ração animal.

2.3 - A Saúva do Nordeste

2.3.1 - Sistemática

A primeira identificação da saúva do nordeste foi realizada por BORGMEIER em 1939, quando ele a classificou como uma nova subespécie de *Atta bisphaerica*.

GONÇALVES (1942), contribuiu para o conhecimento do gênero *Atta* e elaborou chaves de identificação de saúvas baseado sobretudo na genitália dos machos e caracteres morfológicos das operárias. Nesse trabalho, três grupos de *Atta* determinados por EMERY (1913), são elevados à categoria de subgêneros (*Atta* s. atr., *Archeatta* e *Neoatta*), encontrando-se a saúva do nordeste classificada dentro desse último subgênero: *Atta (Neoatta) bisphaerica* ssp. *opaciceps*.

BORGMEIER (1950), examinando o aparelho genital masculino e principalmente os parâmetros internos (sagittae) das saúvas, apresenta uma chave de identificação em que dois novos subgêneros: *Paleatta* e *Epiatta* aparecem reunidos aos mencionados por GONÇALVES (1942) e elege a saúva do nordeste à categoria de espécie do gênero *Epiatta*: *Atta (Epiatta) opaciceps*.

Considerando esses trabalhos baseados sobretudo em caracteres morfológicos e de acordo com D'ARAÚJO E SILVA et alii (1967 e 1968) e BORROR & DELONG (1969), a *Atta opaciceps*, a saúva do nordeste, está assim classificada:

Ramo: Arthropoda

Sub-ramo: Tracheata

Classe: Insecta

Sub-classe: Pterygogenea

Ordem: Hymenoptera

Sub-ordem: Apocrita

Super-família: Formicoidea

Família: Formicidae

Sub-família: Myrmicinae

Tribo: Attini

Gênero: *Atta*

Sub-gênero: *Epiatta*

Espécie: *opaciceps*

2.3.2 - Origem

O centro de irradiação de um gênero específico é indispensável na concepção de sua origem e evolução. Fatos zoológicos e geográficos também possibilitam um certo grau de conhecimento sobre a evolução daquele gênero (BORGMEIER, 1950). JACOBI (1919), apud BORGMEIER (1950) considera centro de irradiação, aquele em que há, comumente, maior número de espécies que representem o gênero.

A origem do gênero, *Atta*, ainda assim é muito controversa entre os estudiosos. Não obstante, podemos aceitar como certa a origem sul americana dos Attini cultivadores de fungo (BORGMEIER, 1950). SILVA (1981), pesquisando sobre a saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, pertencente a tribo Attini, concluiu que a sua provável origem é o sertão do Nordeste, ao observar sua ampla distribuição geográfica nessa região do Brasil.

2.3.3 - Distribuição Geográfica

TAVARES (1915), apresenta 4 espécies de saúvas assinaladas no Brasil: *Atta sexdens* L., *Atta cephalotes* L., *Atta laevigata* F. Smith e *Atta colombica* Guérin. GONÇALVES (1942), estudando o gênero *Atta*, faz a identificação de 23 diferentes saúvas, entre espécies, sub-espécies e variedades.

Com exceção da *Atta colombica* mencionada acima às demais são acrescentadas mais 3 espécies: *Atta bisphaerica* Forel, *Atta goiana* Gonçalves e *Atta robusta* Borgmeier, formando um total de 6 espécies encontradas em solo brasileiro.

A zona habitada pelo gênero *Atta*, conforme BORGMEIER (1950), estende-se do Texas à Argentina. Neste estudo, são alistados 30 espécimes diferentes de *Atta*, incluindo espécies e sub-espécies. Das espécies relacionadas, 8 têm sua presença assinalada no Brasil, incluindo-se as já referidas por TAVARES (1915), exceto *Atta colombica* Guérin, e GONÇALVES (1942); encontrando-se ainda: *Atta opaciceps* Borgmeier e *Atta capiguara* Gonçalves.

GONÇALVES (1951 e 1952-1955), cita *Atta sexdens* L., *Atta laevigata* F. Smith, *Atta cephalotes* L. e *Atta opaciceps* Borgmeier, como as espécies de saúvas do nordeste do Brasil.

Com ampla distribuição geográfica, a saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, tem comprovada a sua existência no Piauí (Marvão e Parnaíba); Ceará (Fortaleza, Maranguape, Guaramiranga, Pacajús, Itapipoca, Ipú, Crateús, Russas, Crato e Juazeiro do Norte); Rio Grande do Norte (Natal, Martins, Serra dos Quintos e Jardim do Seridó); Paraíba (Tambaú, Sapê, Mulungu, Tabaiana, Campina Grande, Souza, Tambauzinho, João

Pessoa, Barra de Santa Rosa, Santa Rosa, Taperoã, Jatobá da Serra, São Sebastião do Umbuzeiro, Soledade, Olivedos, Juazeirinho, Caluete, Serra do Brandão, Santa Luzia, Patos, Salgado, Pombal, São Bento, Canto, Catolé do Rocha e Teixeira); Pernambuco (Recife, Olinda, Tapera, Igarapu, Goiana, Nazaré, Serra Talhada, Carqueja, Floresta, Jabitacá e Afogados de Ingazeira); Sergipe (Capela, Riachuelo e Buquim); Bahia (Cruz das Almas, Barra, Camaçari, Feira de Santana, Tanquinho, Riachão do Jacuipe e Jacobina).

MARICONI & CASTRO (1960) a exemplo de GONÇALVES (1951), referem-se aos Estados nordestinos que abrigam a saúva *Atta opaciceps* e sua provável existência no sertão alagoano. WEBER (1966), em relação a ampla distribuição da tribo Attini, diz que é possível encontrá-la de 40°Latitude Norte a 44°Latitude Sul.

MARICONI (1970), afirma que as saúvas existem unicamente no continente americano, espalhando-se do sul dos Estados Unidos (33°Latitude Norte) ao centro da Argentina (33°Latitude Sul), não existindo, porém, no Chile, em algumas ilhas das Antilhas, no Canadá e no Território de Fernando de Noronha, Brasil.

MARICONI & CASTRO (1960), MARICONI (1970) e BASTOS (1981), citam nove espécies de saúvas no Brasil: *Atta bisphaerica* Forel, 1908; *Atta capiguara* Gonçalves, 1944; *Atta cephalotes* (L. 1758); *Atta goiana* Gonçalves, 1942; *Atta laevigata* (F. Smith, 1858); *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939; *Atta robusta* Borgmeier, 1939; *Atta sexdens* (L., 1758) e *Atta*

vollenweideri Forel, 1893.

2.3.4 - Morfologia

A descrição original da saúva do nordeste é feita por BORGMEIER (1939), como subespécie de *bisphaerica*: "Differe da forma típica pela cabeça menos larga, sulco occipital menos profundo, gaster mais brilhante, coloração mais clara (vermelho-amarella) e a cabeça inteiramente mate (em *bisphaerica* mais ou menos brilhante nos lobos occipitales). A cabeça inteiramente desnudada (como *bisphaerica*)".

Caracterizando as operárias GONÇALVES (1942), detalha: "Sulco occipital menos profundo, formando ângulo obtuso ou reto, espinhos occipitais distintamente acima da borda superior do foramen occipital, que é situado pouco acima do meio da cabeça; escultura da cabeça apresentando vestígios de muito pequenas rugas; 2 ocelos perfeitamente visíveis; espinhos mesonotais anteriores grossos, rombos, tuberculiformes, menores que os epinotais e raramente cônicos e ponteagudos; espinhos mesonotais posteriores pequenos e cônicos; espinhos epinotais cônicos, relativamente espessos, tórax com escultura mais grosseira e rugosa; primeiro segmento do gaster uniformemente brilhante, com a reticulação fina quase desaparecida e a pontuação mais aparente; cor parda avermelhada".

Examinando espécimes machos, BORGMEIER (1950), observa que as sagittas tem forma intermediária entre *laevigata* e

vollenweideri. As expansões são de formação semelhante, contudo a parte mediana é um pouco prolongada no ápice excedendo ligeiramente a extremidade das expansões laterais. A parte dobrada das margens laterais é um pouco mais estreita que em *laevigata*, com suas bordas internas ligeiramente reentrantes. O estipe estreita-se muito na metade distal; sendo a parte estreitada aproximadamente quatro vezes mais comprida que larga no meio. As volselas são mais compridas que os estipes e o processo digitiforme é bem desenvolvido. A placa subgenital é ligeiramente côncava na borda apical. Clípeo com dois dentículos obtusos. Epinoto de cada lado com um dente muito curto. Espinhos occipitais distintos. Comparando exemplares oriundos do Ceará e de Recife, afirma ainda que, a única diferença está na parte dobrada das expansões sagitais mais estreitas nos espécimes do Ceará.

GONÇALVES (1951), referindo-se aos soldados ou operárias maiores, assim os caracteriza: "Pescoço inserido quase no meio da cabeça; dois ocelos (posteriores) quase sempre presentes; cabeça fôscas ou semi-brilhante, com lobos cefálicos, sulco occipital e lados completamente glabros; lobos cefálicos, além da reticulação microscópica, com pontuação fina abundante. Primeiro segmento do gaster semi-brilhante ou brilhante, glabro e com pontuação fina e grossa, além da reticulação microscópica".

Apresentando uma descrição suscinta dessa espécie relata a seguir: "Os soldados e operárias são geralmente de cor castanha, mas às vezes apresentam cor castanha escura

ou parda. Os soldados chegam a medir 13mm de comprimento, da frente à extremidade do gaster. Há entretanto, como em todas as outras espécies de *Atta*, operárias de todos os tamanhos intermediários até 2mm de comprimento. A cabeça dos soldados é glabra, geralmente fôscas, mas algumas vezes é um tanto brilhante; é muito característica por apresentar reticulação microscópica juntamente com pontuação bastante evidente. O tórax é piloso; os espinhos mesonotais anteriores são frequentemente, rombos, porém às vezes cônicos e ponteagudos; espinhos mesonotais posteriores pequenos, ponteagudos; espinhos epinotais mais finos e mais longos que os mesonotais anteriores. O gaster é glabro, mais ou menos brilhante e pode medir até 3,5mm de largura".

GALLO et alii (1970), a propósito dos soldados de *Atta opaciceps* escreveram que são semelhantes aos da *Atta bisphaerica* devido ao sulco profundo na cabeça e coloração castanha, chegando a atingir até 13mm de comprimento.

MARICONI (1970), narrando as características determinantes dos soldados, relata: "cabeça completamente livre de pelos na parte superior, geralmente opaca (às vezes, semi-brilhante); apresenta vestígios de rugas muito pequenas e reticulação microscópica com pontuação fina abundante; os 2 ocelos posteriores estão quase sempre presentes. Pescoço inserido quase no meio da cabeça. Primeiro segmento do gaster uniformemente semi-brilhante ou brilhante, desprovido de pelos e com pontuação fina e grossa, além da reticulação microscópica".

Conforme BASTOS (1972 e 1981), a larva é de forma curva, branca, de tamanho variável com a idade e a casta (jardineira, operária e soldado) a ser formada. Na forma adulta, possuem seis espinhos no dorso do tórax, à semelhança das demais formigas do gênero *Atta*. Os lobos occipitais formam ângulo reto de contorno subelíptico e a largura da cabeça é menor que duas vezes a altura compreendida entre o sulco occipital à parte inferior do clipeo; sulco occipital profundo. Cabeça glabra, com lobos occipitais, sulco occipital e lados glabros. Primeiro segmento do gáster semi-brilhante ou brilhante. Pescoço inserido no meio da cabeça.

2.3.5 - O Sauveiro e sua Arquitetura

Sauveiros, são formigueiros subterrâneos, onde se localizam quantidades variáveis de painéis ligados umas às outras e com o exterior por meio de canais. Ao depararmos com um formigueiro, notamos que à superfície do solo, há uma camada de terra fofa, mais ou menos espessa e sobre ela, espalham-se numerosos olheiros, alcançando a área muitas vezes, dezenas de metros quadrados, resultado de escavações feitas pelas formigas na construção dos canais e painéis, constituindo a sede do sauveiro. Pelas dimensões da terra solta (SNIPES & VANETTI, 1941) e baseado no número de olheiros (GASPERI, 1969), podemos determinar, ainda que aproximadamente, a idade e o tamanho do sauveiro.

De acordo com GASPERI (1969), os olheiros, orifícios

abertos externamente, que dão passagem às formigas, servem também para o arejamento da habitação. Circundando os olheiros, normalmente, são encontrados montes de terra em forma de tronco de cone, em decorrência da deposição de terra escavada pelas formigas. O diâmetro dos olheiros, varia em função da idade e função de cada um. A maioria dos olheiros estão situados sobre a área de terra fofa, porém é comum, encontrar-se em até 50 metros de distância dessa região. À superfície dos olheiros, nascem os carreiros ou caminhos que podem ou não apresentar ramificações posteriores, observando-se, por isso, trilhas primárias e secundárias, com diferentes larguras e comprimentos. Nesses carreiros, transitam formigas encarregadas do corte e transporte de material vegetal para o interior da colônia, com o objetivo de manter vivo o fungo do qual se alimentam.

Os canais, prolongamentos dos olheiros, dão acesso às panelas ou comunicam estas entre si. Por conseguinte, a região situada entre a superfície do terreno e as panelas, é composta de verdadeiros labirintos formados pela grande quantidade de canais que ali se cruzam provenientes de todas as direções, proporcionando essa disposição, proteção à colônia contra a penetração das águas ou quaisquer outros fatores não favoráveis.

Cada olheiro corresponde a um canal, que inicialmente desce na vertical ou levemente inclinado. Há casos porém, conforme GASPERI (1969), em que dois canais originados de diferentes olheiros na sede, após percorrerem certa distância

cia quase na horizontal até aprofundar-se de 15 a 20cm, se encontram, passando então, a constituir um canal único, podendo tomar a posição vertical por pequeno espaço, passando logo à posição inclinada.

Os canais que vão dar saída longe da sede, geralmente em áreas de plantas atacadas e seguem paralelamente e muito próximo à superfície do solo ou são levemente inclinados, recebem a denominação de canais de trabalho. São as vias de comunicação interna por onde as formigas transportam as folhas cortadas para dentro das panelas. Comunicam-se com estas, de baixo para cima, comumente, penetrando na base através de canais curtos e estreitos. A seção dos canais, varia de acordo com sua inclinação, sendo circular na posição vertical, elipsóide quando inclinado, e achatado na posição horizontal. As formigas em seu interior, caminham em toda a superfície, no canal vertical, porém, caminham na base, no canal inclinado e horizontal (JACOBY, 1937 e GASPERI, 1969).

As panelas, são câmaras subterrâneas, em que as formigas desenvolvem o fungo, abrigando também, adultos, pupas, larvas e ovos. Têm formato hemisférico e na base horizontal, está situada a entrada do pequeno canalículo de comunicação ao canal maior. Suas dimensões são bastante variáveis, mas a maioria está entre 30cm de base e 20cm de altura, ocorrendo panelas bem maiores dependendo da idade do saueiro. A profundidade varia dependendo da constituição física do solo e também da idade, podendo ser encontrada a partir de 2 metros. Geralmente entre 3 e 4m de profundidade, encontra-se

O centro do sauveiro, todavia esse não é o limite máximo (GASPERI, 1969).

Além das panelas habitadas com fungos e formigas, existem ainda, as panelas cheias de terra, as panelas com lixo, resíduos de cultura do fungo e cadáveres de formigas, que podem se situar em até 0,5m de profundidade e as panelas vazias.

Com relação aos sauveiros de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, eles possuem os mais variados aspectos conforme as regiões em que estão distribuídos, conclusões a que chegou GONÇALVES (1951), quando de sua excursão pelo nordeste do Brasil. Em solos arenosos de Natal e Fortaleza, eles são baixos e espalhados; no interior da Paraíba são bastante altos e no sertão do Ceará e do Piauí, apresentam-se na faixa intermediária, nem tão altos ou baixos como os anteriores.

No Ceará, os formigueiros novos caracterizam-se por exibirem externamente crateras justapostas, afuniladas sobre o monte de terra solta; nos velhos, o monte é geralmente endurecido, notando-se além desses olheiros normais rodeados por cratera, olheiros de maior diâmetro, sem terra fofa ao redor, que parecem não ser utilizados para a deposição de terra escavada no interior do formigueiro (GONÇALVES, 1951 e GOMES, 1979). Esses olheiros mais largos, têm o seu diâmetro aumentado ainda, logo abaixo da superfície, formando canais bem grossos que se aprofundam no formigueiro. Em alguns dos sauveiros escavados por GONÇALVES (1951), observou-se

olheiros normais e olheiros mais largos com 1,5 a 3cm e 5 a 10cm de diâmetro, respectivamente. Todavia, em Crato, um dos olheiros bem largos examinados na ocasião, media cerca de 25 a 30cm de diâmetro e estendia-se até 3,10m de profundidade. Era quase reto e um pouco inclinado para o centro do formigueiro; a cerca de 1m de profundidade, bifurcava-se, recebendo outro canal de igual largura na direção transversal à inclinação do primeiro; este era menos profundo. Uma panela viva, com fungos e formigas, foi descoberta, neste sauveiro, a 20cm de profundidade.

Em Crateús, encontrou-se panelas vivas a 2,85m e uma panela vazia a 60cm de profundidade, com 10cm de diâmetro, embora a escavação não tenha sido feita no centro do ninho.

Em Guaramiranga, foi observado por GONÇALVES (1951), um sauveiro que apresentava olheiros com crateras de bordos aguçados, outros sem cratera circundante e crateras esparsas distanciados de até 20m da sede do sauveiro.

GALLO et alii (1970), compara os olheiros de *Atta opaciceps* aos de *Atta sexdens* quando novos, porém os mais velhos, apresentam olheiros de diâmetros bem grandes. Os formigueiros de *Atta opaciceps* segundo GONÇALVES (1951), apresentavam áreas que variavam de 4 a 108m².

GOMES (1979), num levantamento de sauveiros feito em Pentecoste, encontrou áreas que variavam de 1 a 4.120m² aproximadamente. SILVA (1981), realizando demarcações em sauveiros, deparou-se com áreas de 0,25 a 5.169,71m².

Há uma limitação externa em áreas de sauveiros de

Atta opaciceps, pois mesmo pertencendo a mesma colônia, os carreiros não se confundem (SILVA, 1981). Estes permanecem sempre ao mesmo nível do solo em toda a sua extensão, perfazendo pronunciadas sinuosidades, podendo ser indivisíveis ou ramificados, uma ou mais vezes. O carreiro principal mede de 4 a 6cm de largura e os secundários são às vezes, da mesma largura ou um pouco mais estreitos. Não apresentam material verde abandonado nos caminhos, sendo via de regra bastante limpos. Entretanto, nas proximidades dos olheiros da sede, pode haver imensa quantidade de material vegetal seco, cortado em pequenos pedaços (GOMES, 1979).

O carreiro principal geralmente é o mais comprido e o que apresenta maior trânsito de formigas. Este iniciando-se em um olheiro fora da região de terra solta, termina sempre nas proximidades das plantas preferidas pela formiga (GOMES, 1979 e SILVA, 1981).

O mais longo carreiro da saúva do nordeste observado por SILVA (1981), estendia-se por cerca de 70m, não obstante, a ampla variedade de vegetais ao redor dos sauveiros.

GOMES (1979), escavando alguns sauveiros, em Fortaleza, observou que a parede e o teto das painelas são lisos e a base é quase reta à semelhança das construídas pelas demais saúvas. Algumas raízes atravessavam a parede de certas painelas. Nesses sauveiros, foram encontradas painelas vivas, painelas com terra, painelas com lixo e painelas vazias, que na oportunidade não foram dimensionadas. As seções dos canais, mostravam-se circulares, quando desciam na posição vertical,

elipsóides, quando inclinados e achatadas, quando quase horizontais, e, abaixo de um olheiro com diâmetro alargado, partiam três canais.

SALES et alii (1979) em análise da arquitetura externa de saueiros de *Atta opaciceps* Borgmeier, em áreas de pastagem no Ceará, constataram haver correlação entre o número de olheiros e a área de terra fofa (sede aparente), fato comprovado por SILVA (1981).

2.3.6 - Biologia

A biologia da saúva foi extensivamente estudada por AUTUORI (1940, 1941 e 1942), MARIANO FILHO (s.d.), MARICONI & PAIVA CASTRO (1960), GASPERI (1969); MARICONI (1970) e BASTOS (1972 e 1981).

2.3.6.1 - As Castas

As saúvas são insetos eusociais e no saueiro as castas caracterizam-se pelo seu tamanho e função, constituindo-se dois grupos distintos: formas sexuadas e formas assexuadas.

As formas sexuadas, são as fêmeas conhecidas por tanajuras, içãs ou ainda rainhas, com 23mm de comprimento aproximadamente e, os machos, bitus ou içabitus, que atingem cerca de 13mm de comprimento. A rainha é a única fonte de ovos de um saueiro e é assim designada após ser fecundada; embo

ra alguns estudiosos não vejam qualquer preconceito quanto a chamá-la de içã ou tanajura, que significa apenas a fêmea virgem. Os bitus ou içabitus têm a função específica de fecundar as içãs ou tanajuras, morrendo logo após o ato da cópula, vivendo raras vezes, por 20 a 24 horas no máximo.

As formas assexuadas, são operárias ou obreiras, estéreis, destinadas unicamente aos serviços da colônia. Cada classe de operária executa um trabalho especial de onde vêm as suas habituais denominações:

a) Jardineiras, cultivadeiras ou operárias menores com 3mm de comprimento ou menos, cuja atividade é cultivar o fungo *Leucocoprinus gongylophora* (Möller), com o qual as formigas se alimentam, cuidar da rainha e ainda das larvas (WILSON, 1974).

b) Cortadeiras, carregadeiras, transportadeiras ou operárias médias, medem aproximadamente 5mm de comprimento e estão incumbidas de cortar e transportar todo o material vegetal para o interior do sauveiro, sendo esse material necessário ao desenvolvimento do fungo.

c) Soldados, cabeçudas ou operárias maiores, com mais ou menos 12mm de comprimento, se encarregam da defesa do formigueiro e de seus membros; embora em algumas ocasiões, possam ser encontrados cortando e transportando material para o formigueiro, fato observado por BATES (1892) segundo MARIANO FI

LHO (s.d.).

2.3.6.2 - A Revoada

Em certos períodos do ano, um grande número de formas aladas, machos e fêmeas virgens, povoam o sauveiro. É a época da revoada.

A revoada ou vôo nupcial ocorre em sauveiros já adultos com mais de três anos de idade a contar do dia de sua fundação, repetindo-se tal fenômeno, posteriormente a cada ano. Afirma MARICONI (1970), que a revoada pode ser única ou dividir-se em duas ou três etapas, realizadas em diferentes ocasiões.

AUTUORI (1941), acompanhando a evolução de um sauveiro desde a sua fundação, observou que na revoada há duas etapas bem definidas, as quais ele designou de pré-revoada e revoada propriamente dita. A pré-revoada, inicia-se de uma a cinco semanas antes da revoada. O formigueiro mostra um aspecto bem característico e completamente diferente do comum. Os olheiros, apresentam-se perfeitamente limpos, abertos e com contornos bem delineados. Os canais são alargados logo abaixo dos olheiros, estreitando-se na entrada. As vezes, o estreitamento não ocorre em toda a circunferência do olheiro, sendo então assimétrico, exibindo o mesmo um contorno em semi-círculo.

O alvoroço das formigas é outra característica marcante na pré-revoada. Pode ser verificado momentos antes e

durante a revoada. Nos trinta minutos que antecipam a revoada propriamente dita, afloram à superfície do sauveiro os primeiros soldados em quantidades apreciáveis. Esse número aumenta rapidamente, com a saída de mais soldados simultaneamente de todos os olheiros, surgindo junto, a casta das operárias. Toda a área ao redor do sauveiro fica repleta de formigas. Os soldados, nessa ocasião, são bastante agressivos, locomovem-se desordenadamente com as mandíbulas abertas, prontos a atacar qualquer inimigo que lhes apareça. Então começam a surgir as formas aladas, bitus e içãs, que saem também de olheiros mais afastados, fora da zona de terra fofa. As primeiras içãs só aparecem após a saída de muitos bitus. Cada içã transporta numa cavidade posterior à boca, uma partícula do fungo que servirá de "semente" no novo sauveiro. Na superfície do sauveiro, as formas aladas permanecem semi-paralisadas algum tempo.

A revoada começa com as fêmeas, subitamente ensaiando o voo. Sobem nos montes mais elevados de terra fofa, as vezes em arbustos e árvores mais próximas. Vibram as asas e, vez por outra, uma fêmea alça voo, logo seguida por diversos machos. Estes vãos isolados vão se tornando cada vez mais freqüentes até atingirem um ritmo contínuo. A revoada torna-se geral.

A princípio voam em direção quase vertical, e não rápido. A içã levanta voo conservando o abdômen caído para baixo. À certa altura, ela toma o sentido horizontal e a velocidade aumenta rapidamente, principalmente, devido a ação das

correntes de ar, tomando todas a mesma direção. As que tentam vencer a corrente de ar e voar no sentido contrário, terminam por não conseguí-lo.

A fecundação das iças ocorre em pleno ar, havendo a participação de 3 a 8 bitus, segundo a proporção de espermatozoides encontrados na espermateca (206 a 319 milhões) e nas vesículas seminais dos machos (44 a 80 milhões) (KERR, 1961).

Nem sempre a pré-revoada é seguida da revoada propriamente dita. Às vezes, todas as formigas, operárias e aladas, saídas do saúveiro a ele retornam, sendo o vôo nupcial adiado para o dia seguinte ou mais tarde. Os soldados então, impedem as iças e bitus de alçarem vôo, segurando-as e arrastando-as para o interior dos olheiros (AUTUORI, 1941).

A revoada, observa MARICONI (1970), ocorre em dias claros, quentes e úmidos, após fortes chuvas de véspera. No Ceará, a revoada realiza-se nos meses de dezembro a fevereiro.

SILVA (1981), presenciou em uma tarde de fevereiro (16:30h), com a temperatura de 28°C, umidade relativa do ar de 68%, tendo o pluviômetro registrado 32mm na véspera, o vôo nupcial da saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. "Primeiramente saíam os soldados, seguidos das operárias. Logo moviam-se ao redor dos olheiros, de onde mais tarde saíram as formas aladas. Repentinamente começam a sair as iças e os bitus. Muitas procuram um ponto mais alto para exercitar o vôo. Batem as asas num ruído característico. Os vôos

isolados vão se tornando freqüentes. Algumas não conseguem, à primeira vez, o seu intento. Repetem o feito ou sofrem danos mecânicos ficando mutiladas. Primeiramente, voam em direção perpendicular ao solo até tomarem o sentido horizontal. O vento dominante é quem orienta o deslocamento da saúva. A nuvem vai se tornando esparsa, até que cessa o vôo por volta de 18 horas. Na terra solta, alguns machos e fêmeas, mutiladas ou inâbeis, caminham ou tentam fazê-lo. No outro dia, alguns jaziam ao solo ou tentavam se deslocar com dificuldade".

2.3.6.3 - Fundação do Sauveiro

De volta ao solo, após o vôo nupcial e já fecundadas, as içãs que escapam à ação dos inimigos naturais, acham-se no limiar de um novo ciclo. Para tanto, eliminam as asas e, num local livre ou quase livre de vegetação, iniciam a construção de pequenos sauveiros. Os machos não perdem as asas e morrem geralmente, logo após o vôo, caçados por seus inimigos naturais ou pela incapacidade de adquirir alimento apropriado à sua manutenção. Às vezes, vivem no máximo 24 horas (SNIPES & VANETTI, 1941 e MARICONI & PAIVA CASTRO, 1960).

Cada içã inicia a escavação de um pequeno canal, transferindo a terra para a superfície do solo. Terminado o canal, começa a construir a primeira panela ou câmara sendo a terra utilizada para obstruir todo o canal de entrada, permanecendo a saúva, encerrada na panela, resguardada de seus ini

migos. Algumas vezes, essa obstrução é iniciada a dois ou mais centímetros abaixo e não ao nível do solo como é comum. Durante a escavação, a içã desce para o seu interior de cabeça para baixo, voltando às arrecuas à superfície, onde solta a pelota de terra. Assim que a câmara oferece espaço suficiente, ela muda de posição, aparecendo de frente. Então o trabalho assume um ritmo mais acelerado. A içã gasta de 6 a 10 horas contínuas até iniciar a obstrução do canal, com pequenos intervalos, quando permanece no fundo do canal aparentemente imóvel (AUTUORI, 1941).

Conforme AUTUORI (1942), o canal inicial é reto, vertical ou ligeiramente oblíquo, com 8,5 a 15cm de profundidade, incluindo a altura da câmara, e 9 a 12mm de diâmetro, desembocando geralmente na parte latero-superior da panela. Esta, possui formato hemisférico, com base mais ou menos circular e ligeiramente côncava. Mede de 8 a 25mm de altura, com base de 30 a 45mm no maior diâmetro e 27 a 40mm no menor. As paredes são lisas, sem ranhuras.

Decorridos 48 horas após o início do trabalho, a rainha regurgita a "semente" do fungo que mede pouco mais de 1mm, "adubando-o" e "irrigando-o" com salivas e gotículas fecais. O fungo desenvolve-se rapidamente e no quinto ou sexto dia, a rainha inicia a postura, depositando seus ovos sobre o fungo que já possui filamentos micelianos. Os ovos são de dois tipos: os normais, menores, dos quais nascem as larvas; e os ovos de alimentação, maiores e de casca mole, que servem para alimentar a rainha, as larvas e as primeiras formi

guinhas. (AUTUORI, 1940).

2.3.6.4 - População Inicial

Afirma AUTUORI (1942) que as primeiras larvas aparecem depois de 30 a 31 dias a contar do vôo nupcial, as primeiras pupas e primeiras adultas, depois de 51 a 52 e 62 a 66 dias, respectivamente.

As primeiras adultas permanecem no interior da panela inicial cerca de 20 dias, antes de reabrirem o canal e entrarem em contato com o exterior. MARICONI & PAIVA CASTRO (1960), relatam que, após a abertura do canal, inicia-se o corte, o transporte de material vegetal e a construção de novos canais e painelas, limitando-se a rainha a por ovos normais, deixando as demais tarefas ao encargo das operárias. Toda a colônia passa a comer as frutificações do fungo inclusive as larvas.

2.3.6.5 - Atividade da Rainha

AUTUORI (1942) investigou e descreveu, detalhadamente, as atividades da rainha. Estas informações são descritas, a seguir.

2.3.6.5.1 - Adubação, Irrigação e Separação do Fungo

Após regurgitar a "semente" do fungo, a rainha prin

cipia o seu cultivo. Este é constantemente "lambido" e revolvido entre as peças bucais. De vez em quando é levado, através das mandíbulas até a extremidade abdominal para ser irrigado com uma gota de líquido fecal.

O fungo desenvolve-se rapidamente, aumentando de volume, notando-se por volta de quatro ou cinco dias, filamentos micelianos, de início em número reduzido, e em seguida mais numerosos, até que o fungo adquire o aspecto de um pequeno "ouriço". Então, ele é dividido em duas, três ou mais porções e cada uma delas recebe o tratamento isoladamente, como o acima descrito.

Um mês depois da penetração da rainha no solo, o fungo mede cerca de 20mm de diâmetro, e já está todo ligado, formando um pequeno prato circular, em cuja depressão central se acolhem os ovos e as larvas.

2.3.6.5.2 - Higiene

Durante os três primeiros meses, a rainha exerce rigorosa higienização de si mesma, limpando antenas, tarsos, tíbias, fêmures, parte ventral do abdômen, enfim, todas as regiões do corpo alcançadas por suas peças bucais. O dorso do tórax e do abdômen são algumas das partes não atingidas pelo aparelho bucal, e, por isso, não limpas totalmente, ficando essa incubência, sob a responsabilidade das primeiras operárias que nascem. Portanto, limpeza e higiene da rainha ficam então, exclusivamente, a cargo dessas auxiliares, que

vão tomando para si as tarefas da rainha, a medida que surgem.

2.3.6.5.3 - Alimentação

Nos primeiros 90 dias, a rainha alimenta-se e alimenta a prole jovem com ovos de alimentação. As primeiras operárias também se nutrem desses ovos durante certo período.

Passados os 90 dias, apresentam-se no fungo, os "Kohlrabis", tumefações no cogumelo, coincidindo o seu aparecimento com o início de paralisação da postura dos ovos de alimentação, havendo um período de 15 dias em que a alimentação é mista; as operárias e larvas ingerem ovos de alimentação e em seguida fazem o mesmo com os "Kohlrabis". Posteriormente, todas as castas alimentam-se do fungo.

O número de ovos de alimentação que uma rainha pode por durante os 90 dias, aproximadamente, é muito elevado, bastando para isso considerar-se que em 15 horas uma içá põe 96 ovos de alimentação. Trata-se, pois, de uma reserva enorme, de que a rainha dispõe, para garantir a sua sobrevivência e a da prole, até o aparecimento do alimento definitivo da colônia. As larvas, por sua imobilidade, recebem diretamente na boca o alimento que lhes é oferecido pela rainha ou operárias.

2.3.6.5.4 - Postura

A rainha realiza a postura nos primeiros 70 a 80 dias

a partir da fundação do sauveiro. Os ovos normais são retirados pela rainha de sua extremidade anal, seguros pelas mandíbulas e o primeiro par de patas. À medida que o ovo vai surgindo, é tateado pelas antenas sendo então colocado sobre o fungo. Os ovos de alimentação, são retirados cuidadosamente, devido a sua consistência flácida. As vezes, acontece do ovo romper-se. Nesse caso, a rainha ingere o conteúdo do ovo rapidamente. Segundo HÜBER (1908), a rainha põe no primeiro período de incubação no mínimo 2 ovos por hora, ou seja, aproximadamente 50 ovos por dia, aumentando de 10 a cada dia nos 10 ou 12 primeiros dias, diminuindo posteriormente. Por volta de 40 dias, quando começam a surgir as primeiras formigas, o número de ovos atinge 2000, enquanto a ninhada inteira composta de ovos, larvas e crisálidas não excede a 200 durante este tempo. Nesse caso temos uma relação de 9 ovos consumidos para 10 ovos postos.

2.3.6.5.5 - Cuidados com a Prole

Antes da existência das operárias, a rainha dispende boa parte do tempo cuidando das formas jovens "lambendo-as" e alimentando-as, alternadamente. Algumas vezes, todas são revolvidas e removidas de um local para outro. Os ovos, somente na iminência da eclosão das larvas, é que são também "lambidos" e destituídos dos filamentos micelianos que comumente os envolvem.

As pupas prontas para se transformarem em adultos,

são também "lambidas" pela rainha ou operárias, que submetem-nas a movimentos distintos. Inicialmente, flexões alternadas de antenas e patas. Os movimentos continuam até que a nova operária, já livre da película pupal, comece a se movimentar espontaneamente e inicie suas atividades, auxiliando a rainha.

2.3.6.6 - Desenvolvimento do Sauveiro

De acordo com AUTUORI (1941), decorrem em média 87 dias entre a penetração da rainha no solo e a abertura do primeiro olheiro, desobstrução do canal, pelas primeiras formigas.

O segundo olheiro surge aos 14 meses, após o primeiro. Os seguintes surgem rapidamente de maneira que em 82 dias, em média, estão abertos mais oito olheiros, contando-se com o décimo olheiro aos 20 meses de fundação da colônia.

Daí por diante o crescimento do sauveiro é alarmante. Aos 24 meses as saúvas, já abriram 120 olheiros e aos 36 meses foram abertos cerca de 1000 olheiros (MARICONI, 1970).

AUTUORI (1941), no decorrer de suas observações, verificou que do quarto ao décimo mês após a penetração da rainha no solo, apareceram todas as castas de operárias com exceção dos soldados, que somente surgiram aos vinte e dois meses depois do início do sauveiro.

2.3.6.7 - Expansão e Atividade dos Olheiros

Os olheiros de um sauveiro se expandem de maneira irregular. Conforme observa AUTUORI (1941); eles não surgem em áreas concêntricas em relação ao olheiro inicial, estando a sua distribuição intimamente relacionada com o tipo de solo, a localização das plantas a serem atacadas, além de fatores outros.

Obedecendo-se a uma ordem cronológica na identificação dos olheiros à medida que surgem, nota-se que nas proximidades dos primeiros olheiros abertos, há números altos, ao passo que em maiores distâncias encontram-se números baixos (AUTUORI, 1941).

Nem sempre todos os olheiros pertencentes a um sauveiro encontram-se em atividade; há freqüentemente uma variação no número de olheiros ativos, verificando-se por vezes, uma maior presença de olheiros inativos. Certos olheiros, portanto, podem permanecer fechados por algum tempo e mais tarde serem reabertos, se necessário (AUTUORI, 1947).

2.3.6.8 - Ciclo Completo do Saugeito e a Estabilização do Número de Olheiros

AUTUORI (1941), considera um sauveiro adulto, quando o seu ciclo, iniciado com a penetração da içã na terra, se completa, por ocasião da primeira revoada que se dá aos 38 meses de idade. Nessa circunstância, parece que o sauveiro

alcança o seu desenvolvimento máximo, não havendo a partir daí, grande acréscimo no número de olheiros. Porém, observando um mesmo sauveiro em três anos subseqüentes após seu primeiro vôo nupcial, AUTUORI (1947), notou um incremento aproximadamente duplo no número de olheiros, não confirmando pois, a estabilização do número de olheiros como se supunha anteriormente. A colônia dá continuidade ao seu desenvolvimento abrindo sempre novos olheiros, aumentando-a em extensão.

2.3.6.9 - O Número de Formas Aladas e os Sauveiros Iniciais

O número de içãs e bitus que um sauveiro libera anualmente durante a "revoada" ou vôo nupcial é muito elevado. A fim de obter dados mais realistas, AUTUORI (1949-50), escava uma série de sauveiros com características de pré-revoada, obtendo em média os resultados seguintes: 2.902: 14.233; 1.688: 5.362; 978: 2.808; para fêmeas e machos de *Atta sexdens rubropilosa*, *Atta bisphaerica* e *Atta laevigata*, respectivamente. Contudo, pouquíssimas são as fêmeas que conseguem desenvolver suas colônias e muito menos o número de sauveiros que atingem a maturidade, tornando-se adultos.

Procedendo escavações em 3.558 sauveiros, AUTUORI (1949-50) descobriu que nos 100 primeiros dias, da penetração da içã na terra, à abertura do olheiro inicial, a viabilidade total verificada nesses sauveiros foi de 2,5%, pois somente 90 estavam vivos.

Prosseguindo em suas pesquisas, manteve em observação 150 saueiros já com atividade externa. Decorrido 12 meses, somente 3 desses, continuavam vivos, o equivalente a 2%.

De acordo com o exposto, concluiu-se que nos 15 primeiros meses seguidos à penetração da rainha no solo, somente 0,05% destas darão origem a saueiros adultos. Esses dados demonstram ainda, a inutilidade do combate dirigido a saueiros em sua fase inicial e às içãs durante e logo após a revoadada.

É preciso ressaltar aqui, que a percentagem de içãs mortas, é na realidade, ainda maior, porquanto é grande a perda das içãs durante o vôo nupcial e no período que antecede a escavação do canal e panela inicial, quando se expõem aos inimigos naturais.

Na concepção de AUTUORI (1949-50), as rainhas passam por 4 períodos críticos, até que consigam se estabelecer definitivamente e formar um saueiro adulto. O primeiro período dura de 30 a 60 minutos e, inicia-se com as içãs virgens e os bitus aparecendo à superfície do saueiro materno. Prolonga-se com o vôo nupcial e termina após a fecundação e o retorno da içã ao solo. As aves, principalmente o pardal (AUTUORI, 1941), são os notáveis inimigos das içãs nesse período, atacando-as em pleno vôo, ingerindo na maioria das vezes apenas seu abdômen deixando cair ao solo, ainda com vida, a porção anterior do inseto com todos os apêndices intactos. O segundo período, se dá após o vôo nupcial, quando as rainhas trabalham na escavação do canal e panela inicial, gastando

cerca de 6 a 8 horas. Aqui, ainda são as aves que exercem sua ação predatória em primeiro lugar, seguidas por outros animais como sapos, lagartas e certos coleopteros, i.e., *Conthon* spp. O terceiro período, ocorre de 80 a 100 dias e marca a fase em que a rainha se encontra enclausurada em sua panela inicial, isolada do exterior. As condições climáticas e os tatus, são os fatores marcantes na redução dos saúveiros iniciais durante esse período. As chuvas fortes e abundantes comuns nessa fase, causam afogamento de toda a população constituída, principalmente de larvas e pupas e ainda, destroi a pequena porção do fungo. O ressecamento do solo, causado por rápidas e grandes variações de umidade na camada superficial, também são fatores desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo. O quarto período que vai desde a abertura do 1º olheiro, até o aprofundamento do canal e a construção da segunda panela, dura cerca de 15 meses. As causas de destruição, nesse último período, são praticamente as mesmas observadas no período anterior, acrescidas de mais algumas tais como outras formigas carnívoras e onívoras do gênero *Solenopsis*, *Paratrechina*, *Eciton* etc.

AUTUORI (1949-50), diz ter presenciado com bastante frequência, o ataque de saúvas da mesma espécie a saúveiros iniciais, roubando-lhes as formas jovens e toda a porção do fungo. A rainha e as poucas formigas adultas do saúveiro atacado são abandonadas no interior da panela, às vezes mortas ou ainda com vida, mas mutiladas.

O preparo do solo (MARICONI, 1970), é outro fator im

portante na eliminação de sauveiros iniciais, dado o número reduzido destes em áreas preparadas quando comparadas às áreas não cultivadas.

2.3.6.10 - Longevidade das Saúvas e do Sauveiro

Uma vez admitida a monoginicidade de um sauveiro, a duração deste dependerá da persistência da fundadora, a não ser que seja possível a substituição da reprodutora (AUTUORI, 1947).

AUTUORI (1949-50), registrou a manutenção experimental, em laboratório, de uma colônia de saúva limão por 15 anos e 7 meses, 3 meses a mais que sua rainha, a qual na realidade, viveu 15 anos e 4 meses, continuando a colônia viva mesmo após sua morte. Entretanto, conforme MARICONI (1970), o fato de se manter iças vivas em sauveiros sob condições de laboratório por 5,7 e até 10 anos, não é de todo incomum.

Estudos desenvolvidos sobre a longevidade do sauveiro evidenciam que, após a morte da rainha, a colônia entra em franco declínio. As operárias vão morrendo paulatinamente até que se extingue toda a colônia, uma vez que não existe mais a única fonte de ovos. Contrariando essa hipótese, SOUSA (1946) apud MARICONI (1970) verifica, em dia de revoada, que um sauveiro vivo, já combatido inúmeras vezes por diferentes meios, apresentava-se com olheiros bem desobstruídos e repleto de formigas em alvoroço, mas sem a presença de formas aladas para o voo nupcial; as iças de outros formiguei

ros que ali pousavam ou caíam, eram agarradas pelas operárias, destituídas das asas e então, introduzidas à força no saúveiro. Apesar de nunca haver constatado tal fato, MARICONI (1970) consegue, em laboratório, substituir as rainhas de pequenas colônias por um período que variou de uma semana a um mês.

Mesmo não se sabendo ainda, qual o tempo de vida das saúvas operárias, MARICONI (1970) acha possível, que essas possam viver durante 4 meses, podendo a saúva parda, uma exceção, talvez, alcançar 6 meses de vida.

2.3.7. A Saúva e o Fungo

A escassez de trabalhos científicos sobre o fungo cultivado pelos *Attini* pode ser comprovada pelo número reduzido de informações encontradas na literatura pertinente.

BELT (1874) apud WEBER (1966) descobriu a importância do fungo para as formigas e deduziu que o mesmo se desenvolvia naturalmente dentro dos formigueiros.

Desde as observações clássicas de MÖLLER (1893), ficou demonstrado que as espécies do gênero *Atta* trabalham com grande habilidade e intuição micológica, culturas puras do micélio *Rhizites gongylophora*, onde produzem estruturas especiais "kohlrabi", das quais larvas e adultos se alimentam (HÜBER, 1908).

IHERING (1898) apud HÜBER (1908), provou que toda saúva fêmea saída do ninho, leva consigo na parte posterior da

boca, uma bola fofa de 0,6mm de diâmetro, que se compõe do micélio de *Rhizites gongylophora*, contendo junto com este, pedaços de folhas descoloradas e uma porção de diversos pe-los quitinosos.

Observa HÜBER (1908) que a rainha, a fim de conservar o fungo em pleno desenvolvimento, irriga-o constantemente com suas fezes líquidas, até que surgem as pequeninas obrei-ras que a auxiliam nesse encargo, até o momento em que lhes seja possível cultivá-lo com pedacinhos de folhas.

WHEELER (1913), apud AUTUORI (1940), põs em dúvida a conclusão de MÖLLER (1893), argumentando que, por terem as formigas comido os "kohlrabis" de *Rhizites*, não significa que seja esse o fungo que elas habitualmente cultivam e consomem.

CONCEIÇÃO (1934) afirma que é a pelota de hifa do fun-go determinado por MÖLLER (1893), que as fêmeas virgens, após o vôo nupcial, lançam à terra e aí, promovem o seu crescimen-to por meio de engenhosa seleção artificial. Quando sobre as hifas em crescente desenvolvimento aparecem os píleos, peque-nas tumefações esféricas, as formigas passam a consumi-los, realizando uma farta nutrição.

LEITÃO (1936), concorda que o mistério que antes en-volvia o destino das folhas, flores e fragmentos de bagas, muito apreciadas pelas saúvas, tenha sido desvendado com a descoberta de MÖLLER (1893). Toda a massa vegetal recolhida por elas, é reduzida a pasta e deixada fermentar em câmaras especiais onde se transformam em uma substância parda e es-ponjosa, semelhante a húmus, unidos os detritos pelo micélio

de um cogumelo, onde as formigas trabalham limpando-a e ex purgando-a de outros fungos, especialmente bolores, que por acaso repontam, e decepando cuidadosamente as frutificações que alterariam o valor nutritivo do micélio. Tal poda, pro voca o aparecimento de pequenas dilatações brancas e adocicadas, ricas em proteínas de que se nutrem as saúvas. Nos ve lhos formigueiros abandonados, pode o cogumelo completar sua evolução, formando um chapéu semelhante ao dos agaricos, mas que pertence a espécie *Rhozites gongylophora*.

VELHO (1948) e HAMBLETON (s.d.), reportam-se que todo o material vegetativo, na forma de folhagem verde, frutas e sementes levados para o ninho, destina-se unicamente ao pre paro da alimentação das saúvas, o fungo *Rhozites gongylopho* ra.

WEBER (1939), conforme AUTUORI (1940), fez uma revi são dos esporóforos encontrados espontaneamente na natureza em ninhos de formigas e que pertencem a 5 espécies: *Rhozites gongylophora* Möller, *Xylaria micrura* Seg., *Locellinia mazzu* chii Seg., *Poroniopsis bruchi* Seg., e *Lentinus atticolus* Weber. AUTUORI adianta ainda, que todas as tentativas de MÖLLER (1893) e de STAHEL (1938) para obter a frutificação em culturas assépticas, do micélio cultivado pelas formigas, foram frustradas.

STAHEL & GEIJSKES (1939) tentaram provar que *Lentinus atticolus* Weber não era o fungo cultivado por *Atta cephalo* tes, por terem as formigas deixado intacto os pedaços de pileos e micélios (AUTUORI, 1940).

AUTUORI (1940), obtém em laboratório, esporóforos de um fungo cultivado por formigas do gênero *Acromyrmex*, pertencente à mesma espécie de *Rhizites gongylophora* MÖLLER (1893), com os seguintes caracteres: "píleo carnoso, de 13cm de diâmetro, com a superfície superior mais ou menos plana de cor pardacenta, coberta por escamas pardo-escuras, tanto mais juntas, havendo entre ellas e a estipe espaço circular bem delimitado. Estipe mais ou menos ôca, de 18cm de comprimento, 2,5cm de largura na base e 1,2cm de largura na região do anel, algo tanto escamosa em toda a parte abaixo do anel. Além do anel, a estipe apresenta restos da volva na parte dilatada da base. Basídios sub-clavados, de 24-30 micra de comprimento, com 4 pequenos esterígmas. Esporos ovóides, lisos, acentuadamente apiculados, de 8x4—6 micra, de cor ocrácea quando reunidos em massa".

Mesmo não tendo sido ainda identificado através de cultura natural, ou em laboratório, o fungo das espécies de saúvas, VERNALHA & CARNEIRO (1954), verificaram uma perfeita aceitação por parte de *Atta*, do fungo cultivado pelas formigas do gênero *Acromyrmex*, o que reforça a crença, segundo eles, de que os fungos de um e outro gêneros sejam idênticos, ou seja, o *Rhizites gongylophora*.

A partir de uma revisão taxonômica HEIM (1957) tem se referido a *Rhizites gongylophora* MÖLLER (1893) como *Leucoprius gongylophora*; SINGER (1965), como *Leucoagaricus* ou *Agaricus gongylophora* e HEIM (1957) acha que *Lepiota* n.sp. (Weber, 1957 e Robbins, 1965) é o mesmo fungo determinado por

Möller (WEBER, 1966).

MARICONI & CASTRO (1960), GASPERI (1969) e BASTOS (1981), escrevem que o nome científico do fungo cultivado pelas saúvas é *Pholiota gongylophora* Möller e GALLO et alii (1970) considera-o sinônimo de *Rhizites*.

MARICONI et alii (1963) citado por MARICONI (1970), observaram que a saúva limão, *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e a saúva mata-pasto, *Atta bisphaerica* Forel, 1908 cultivam fungos diferentes, apesar de não terem conseguido identificá-los.

Todavia, era crença geral, inclusive entre os entomologistas, que a espécie cultivada fosse realmente o *Pholiota gongylophora*. Porém, são grandes as possibilidades que cada espécie de saúva cultive um fungo diferente (MARICONI, 1970).

Na opinião de LOPES & GILBERT (1977), na análise de competição química do fungo cultivado por formigas, somente SOUZA (1969), que encontrou hidrocarbonetos de cadeia longa, ceras e triterpenos do grupo taraxerol em fungo natural de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, indica que este poderá conter constituintes diferentes dos já encontrados em fungo cultivado.

CHERRET (1971), apud LOPES & GILBERT (1977), relaciona a composição química dos vegetais escolhidos pela saúva para servir de substrato ao fungo cultivado.

Segundo ainda LOPES e GILBERT (1977), SCHILDKNECHT et alii (1974), constataram a presença em concentrações baixas,

no fungo de *Atta serdens*, dos ácidos fenilacéticos, indolilacético e L- β -hidroxidecanóico, os quais ocorrem também na secreção das glândulas metatorácicas da saúva e que são relacionadas com a simbiose formiga-fungo (MARTIN, 1970).

LOPES & GILBERT (1977), em estudo dos constituintes químicos do fungo de *Atta serdens rubropilosa* Forel, 1908, encontraram hidrocarbonetos alifáticos saturados, álcoois primários alifáticos saturados de alto peso molecular e monoésteres de ácidos graxos com álcoois primários alifáticos de alto peso molecular (ceras). Alguns extratos continham ainda β -sitosterol, ácido ursólico e olênólico. Concluíram os pesquisadores que, os álcoois foram elaborados pelo próprio fungo enquanto as ceras não puderam deduzir a sua origem, quando analisadas de acordo com a natureza química das folhas cortadas.

2.3.8 - A Saúva e o Solo

GONSALVES (1935), exalta a saúva a um importante fator geológico no país ao considerar sobretudo, a deposição de sedimentos do solo e subsolo por esses insetos, à superfície, revolucionando desse modo as camadas estratigráficas. Referindo-se a tal caso, menciona o referido autor que já em 1875, BATES, em Belém do Pará evidenciou a influência da saúva na transformação do solo, em virtude da distribuição na superfície da terra, das estratificações do subsolo, localizadas em profundidade de 2 a 3 metros, em áreas extensas com

30 a 60cm de espessura.

Pelos estudos de GOUNELLE (1896), que procurou determinar a idade dos formigueiros, segundo GONSALVES (1935), calcula-se que em 100 anos as formigas modificaram um volume total de 445.000m^3 de solo por km^2 entre perfurações e depósitos. Acrescenta ainda o autor, considerando a área percentual mínima ocupada por formigueiros, em suas observações, igual a 1/10, segundo estabeleceu BRANNER (1860), que em 800.000km^2 de área do Brasil, houve em 100 anos uma remoção de $356.000.000.000\text{m}^3$ de terra, pelas saúvas. AUTUORI (1947), estima em 22.720m^3 , o volume de terra que a formiga *Atta sexdens rubropilosa* transportou à superfície do solo em seis anos de habitação.

AMANTE (1967), revela que pastos infestados de *Atta capiguara*, se arados e cultivados com amendoim ou algodão, resultam altamente produtivos, sem que tenham recebido adubo de qualquer espécie, além de apresentarem considerável melhoria nas condições físicas do solo. Todavia, GONSALVES por volta de 1935, testemunha a ação da saúva como fertilizadora do solo ao acompanhar as experiências de ADOLPHO GONSALVES, com sementes de feijão.

SALES et alii (1980) e SILVA (1981) estudando a bio-ecologia da saúva *Atta opaciceps*, em áreas de pastagem no Ceará, constata frequentes incrementos nos teores de fósforo, potássio e cálcio + magnésio, em áreas de terra solta de sauveiros, comprovando que o referido mirmicíneo é propulsor da fertilidade do solo.

SALES et alii (1983a) analisando o comportamento de algodão herbáceo IAC-19, mandioca olho verde, milho central mex e soja tropical, cultivadas em solo de terra solta de *Atta opaciceps*, mistura de terra solta + solo agrícola, e solo agrícola, obtiveram ganho de peso fresco da parte aérea, na terra solta, de 24, 66, 11 e 56% para o algodão, mandioca, milho e soja respectivamente, quando comparado ao solo agrícola.

2.3.9 - Danos Causados pela Saúva

As saúvas têm um vasto espectro de ação. Seus danos são mencionados desde a agricultura até as obras de engenharia civil, quando nestas, comprometem a segurança das edificações.

O problema das saúvas, contudo, não é deste século, pois já em 1560, o padre jesuíta JOSÉ DE ANCHIETA registra sua fama de destruidora (MARICONI & PAIVA CASTRO, 1960).

Em 1587, GABRIEL SOARES DE SOUZA em sua obra Tratado Descritivo do Brasil, deixa várias citações sobre elas, dentre as quais, a de que a Bahia poderia ser chamada "Terra da Promissão", se não fossem as formigas (MARICONI & PAIVA CASTRO, 1960).

RONDON (1788), citado por MARICONI (1970) escreveu que: "as formigas vermelhas chamadas saúvas, são insetos formidáveis e só elas comem mais pastagem que o gado. Em uma noite, tosquiavam todo um arvoredor, deixando-o incapaz de pro

duzir frutos um par de anos; pegam tudo que é cultura sem excetuar os pastos bravios e ainda ervas amargosas. É o maior flagelo que têm os lavradores, pois além do dano diário, a sua multiplicação vai inutilizando as terras com incrível rapidez ..."

SAINT' HILAIRE (1816 a 1822), apud MARICONI et alii (1964), impressionado com a atividade destruídora da saúva, lançou a célebre frase "ou o Brasil mata a saúva, ou a saúva mata o Brasil".

TAVARES (1915) em seu trabalho relata que "a formiga saúva é o maior inimigo dos brasileiros" e que "as formigas acometem e devastam as frescas hortaliças, as plantações de mandioca e os melhores pomares, inutilizando, numa só noite os suores de muitos dias e quiçã de vários meses, desanimando o agricultor e o fazendeiro, a quem falece a coragem para outros plantios, sujeitos a serem novo pasto do inimigo, perante o qual se vêem impotentes".

OLIVEIRA FILHO (1921), revela que é a saúva uma das maiores pragas com a qual o lavrador se habituou, e que só contra ela se revolta, quando os estragos são bem visíveis: de repente, em um pomar, as árvores que na véspera mostravam-se tapadas de folhagem, agora mostram os galhos tosados e os brotos aparados ou, no cafezal e nas roças, essas incansáveis ceifadoras denunciam as suas razias por manchas de plantas reduzidas a caules nus ou cortados rasos.

Segundo BONDAR (1927), "a saúva aumenta o custo das edificações e por conseguinte o dos aluguéis; ela influi so

bre os preços dos gêneros de primeira necessidade, como o aipim, frutas e verduras, resultando de tudo isso, um aumento considerável no custo de vida".

SEABRA (1947) afirma que a saúva destroi anualmente 1/3 da produção agrícola brasileira. Dominando uma extensão geográfica considerável, ataca quase que indistintamente as plantas cultivadas, equiparando seus efeitos somente àqueles causados por nuvens de gafanhotos. MARICONI E CASTRO (1960) dizem que, onde imperam as saúvas, nada ou quase nada se pode cultivar.

Conforme AMANTE (1967), em áreas infestadas com uma densidade de dez sauveiros por hectare, as formigas cortam cerca de 21kg de capim por dia, o equivalente ao que consomem três bois em regime de pasto, por alqueire, ou seja, 1,23 bois por hectare por dia.

AMANTE (1975) apud ALVES (1982), pesquisando as necessidades de alimentação de um sauveiro, descobre que é preciso cerca de 1000kg de folha de cana-de-açúcar por ano e as clareiras formadas por vinte sauveiros tomados ao acaso, acusaram uma média de 290m², o que representa uma perda de 1,74 toneladas de cana-de-açúcar por hectare, por sauveiro.

Estudando a vulnerabilidade de algumas culturas, a saúva do nordeste, SALES, et alii (1983b) obtiveram um dano médio de 16, 23, 33, 57, 71, 72, 72, 81, 96 e 78% para a mandioca olho verde, algodão IAC-19, milho centralmex, feijão pitiúba, sorgo EA-116, soja: IAC-6, IAC-8, IAC-7, arroz IR-841 e soja tropical, respectivamente.

2.3.10 - Ecologia e Etologia

Das saúvas que existem no Nordeste do Brasil de acordo com GONÇALVES (1951 e 1952-55), a *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 é a única espécie que se estende por todo o sertão do Ceará, sendo encontrada também em outros Estados nordestinos, e não foi ainda detectada fora desses limites.

Por sobreviver em regiões onde a precipitação pluviométrica é mínima, em até 286mm, anuais em certas áreas da Paraíba, é a saúva menos exigente em umidade de solo, não provocando a escassez de chuvas, impecilho à sua existência. Não obstante ser a única saúva que resiste às famosas e longas secas do sertão, nordestino, vive também em locais onde a pluviosidade é abundante.

As condições ecológicas principalmente as determinadas por associações vegetais, exercem maior influência sobre a distribuição das saúvas, do que propriamente as chuvas.

Apesar das condições adversas que o nordeste oferece, a saúva, *Atta opaciceps* consegue viver harmoniosamente com a flora e a fauna. Constata-se que as suas habitações ou saúveiros, ocupam os mais variados locais ou seja: à sombra das árvores, em pleno sol, ao longo das cercas, vivas ou não, que separam as propriedades, à margem das estradas e rodovias, no meio das culturas, em pastos naturais e artificiais, em plena caatinga, em carnaubais, canaviais, lugares chuvosos, pé de serra, grandes altitudes, à margem de riachos, próxi

mos ao mar, etc. (GONÇALVES, 1951 e 1952-55; GOMES, 1979 e SILVA, 1981). É extraordinária a capacidade de sobrevivência que a saúva do nordeste demonstra em relação aos seus habitats naturais, principalmente resistindo às secas prolongadas no sertão cearense, pois segundo GONÇALVES (1951), na ausência de folhas verdes, esta pode cultivar seu fungo com folhas secas.

HAMBLETON (s.d.) diz que a preferência das saúvas por determinados tipos de solo pode ser uma indicação de certas espécies, mas que em geral esse fator não é de grande importância quanto a sua habilidade para sobreviver. O certo porém, é que essas formigas muitas vezes utilizam obstruções subterrâneas como raízes e rochas, como auxílio na construção de seus formigueiros.

Várias plantas são danificadas pelas saúvas, TAVARES (1915), teve oportunidade de observar a ação destes mirmicíneos em abacateiro, ocasião em que fez o seguinte relato: "A cortadeira de mandíbulas salientes, aceradas e dentadas, montava sobre a folha ou postava-se-lhe à beira, fincava-lhe um dos ramos da mandíbula na margem, afastava o outro quanto podia e cravava-o no limbo. Em seguida, aproximava-os como se foram braços de tesoura de fino gume e cortava, num relance, o espaço que os dividia. Seguindo na sua faina, sem se deslocar e dando apenas um ligeiro movimento de rotação ao corpo, repetia os cortes, circularmente, até acabar de desprender, em menos de dois minutos, uma rodela de folha. Tomava-a nos dentes, ao alto, à feição de flâmulas e ia-se in

corporar no préstito composto de uma infinidade de indivíduos, em duas alas, uma das quais marchava carregada na direção do formigueiro, outra, que voltava para a labuta. Percebia-se nitidamente o bulício e murmúrio do cortar das folhas e moirejar das formigas".

BONDAR (1940) apud GONÇALVES (1951) refere-se ao característico tipo do corte provocado pelas saúvas; os folíolos são recortados em semi-círculo, em parcelas, as formigas carregam o limbo e deixam na folha somente o esqueleto, deixando próximo à nervura, fragmentos do limbo em recortes arredondados.

A saúva do nordeste, quando empenhada em seu trabalho de corte emite um som característico, provocado pelo contato das mandíbulas com o limbo das folhas. O corte como mencionado anteriormente, é tipicamente semi-circular; as margens são lisas, e os pedaços de folhas desprendidas, são transportados pelas formigas desde o alto da planta até o interior do formigueiro. Há ocasião porém, em que as saúvas só se ocupam em cortar as folhas pelo pecíolo, deixando-as cair por terra, enquanto embaixo, no solo, certo número delas, agitadas e ansiosas recortam-nas e transportam-nas para o sauveiro, num incessante vai-e-vem. Provavelmente, o corte das folhas pelo pé, e em grande quantidade, acontece durante o período noturno, uma vez que as folhas no chão, só foram notadas, ao amanhecer (GOMES, 1982).

TAVARES (1915) também expressou a mesma opinião, quando observou o desfolhamento em abacateiro. Todavia, a saúva

Atta opaciceps também desempenha funções de corte e transporte durante o dia, em temperaturas amenas.

SILVA (1981) deparou-se com a saúva do nordeste, em Fortaleza, Ceará, exercendo atividade externa em temperaturas máximas de 31°C e mínima de 25°C, havendo maior tendência de trabalho em temperaturas mais baixas.

Nenhuma espécie de saúva utiliza as folhas que corta, como alimento, sendo as mesmas imprescindíveis como substrato para o desenvolvimento do fungo. Apesar disso, elas demonstram nítida preferência para o corte e transporte de determinadas plantas, de valor econômico ou não, relegando umas a segundo plano e ainda mostrando total indiferença a outras que jamais serão danificadas (GOMES, 1982).

Entre outras plantas cortadas pela saúva do nordeste, estão: algodoeiro, cafeeiro, cana-de-açúcar, capins, eucaliptos, laranjeira, mandioca, milho, roseira, feijoeiro, plantas hortícolas e dicotiledôneas silvestres (GONÇALVES, 1951; D'ARAÚJO e SILVA et alii, 1968 e MARICONI, 1970).

Conforme GONÇALVES (1951), na Serra de Baturité, Ceará, entre as plantas danificadas pela saúva *Atta opaciceps* está o cafeeiro novo, recém plantado e não os já desenvolvidos, folhas de bananeira e de cana-de-açúcar, sendo que a estas duas últimas, não chega a causar problemas de ordem econômica.

Referindo-se ainda à flora cearense, diz que no sertão, esta saúva ataca o milho, o feijão e algodoads novos com 20 cm de altura. Entretanto SALES (1981) apud SILVA

(1981), observou a referida formiga, cortando folhas de algodoeiro arbóreo com mais de dois anos de idade.

Percorrendo ainda o Ceará, GONÇALVES (1951), em Pacajus, observou extensas áreas de carnaubais com plantas de todas as idades, com numerosos saueiros de *Atta opaciceps*; só que as plantinhas novas de carnaúba, não demonstravam qualquer dano causado pelo mirmicíneo. Fato semelhante, revela o autor, ter observado em Marvão, Piauí. Apesar da proximidade dos saueiros e a época ser de pleno verão, não havendo nenhuma opção de plantas verdes nos arredores para serem cortadas, as formigas também não cortavam a carnaúba.

SILVA (1981), notou em Fortaleza, Ceará, que plantas de milho, feijão e mandioca, mesmo estando cultivadas em áreas de grande infestação de *Atta opaciceps* e as folhas vicejarem próximo aos olheiros, não eram danificadas, havendo preferência por plantas nativas situadas a grande distância dos saueiros. Na flora fortalezense, a *Atta opaciceps* corta ainda, o capim gengibre (*Paspalum maritimum* Trind.), folhas de azeitona (*Syzygium jambolana* D.C.), folha seca e polpa de manga (*Mangifera indica* Linn.), flores e frutos de castanhola (*Terminalia catappa* Linn.) e plantas nativas secas e verdes. Porém, em áreas de pasto nativo com predominância de capim gengibre, houve preferência da saúva por outras plantas nativas a 15m distante da sede do saueiro (SILVA, 1981).

A preferência da saúva do nordeste por plantas nativas a certa distância do saueiro, existe sem sombra de dúvidas, pois em áreas com plantios de feijão e soja, em que

a densidade de saúveiros era de 8 por hectare, as saúvas, mesmo com olheiros dentro das fileiras de plantas, percorrendo as entrelinhas de cultivo, iam cortar outros vegetais mono e dicotiledôneos localizados nas proximidades (GOMES, 1982).

As linhas de cultivo acometidas pela saúva apresentavam entretanto, um aspecto bastante curioso, ou seja; a presença de plantas, as duas primeiras ou a primeira da fila, não eram devastadas pela *Atta opaciceps*, o que não acontecia às demais daquela fila, que ficavam total ou parcialmente desfolhadas. Parece que estas plantas pouco atacadas, funcionam como pistas necessárias à orientação das operárias (GOMES, 1982).

2.3.11 - Controle

Oficialmente, o combate às formigas cortadeiras começou no nosso país em 1785, quando a Câmara da cidade de Salvador, Bahia, legislou sobre a extinção dos formigueiros nas zonas agrícolas (MARICONI, 1970). A partir daí, seguiram-se decretos, e criaram-se incentivos a quem descobrisse meios de acabar com a saúva, surgindo então, aparelhos e substâncias tóxicas para o controle das espécies, diversificando também os métodos aplicados.

SANTOS (1925), observou que o gergelim (*Sesamum indicum* L.) pode ser usado como exterminador das saúvas, pois a fermentação de suas folhas no interior do saúveiro, exalam uma substância tóxica matando esses mirmicíneos.

Pesquisadores constataram entre os animais, vários inimigos que as atacam, fora ou dentro do próprio saúveiro na forma de parasitismo ou predatismo. Alguns deles, são considerados de grande valor, enquanto outros, são quase ou totalmente insignificantes.

Os animais que atacam as saúvas são encontrados em trabalhos de IHERING (1933), TAVARES (1915), TOWNSEND (1921), LEITÃO (1922), BORGMEIER, (1922 a, b; 1928 e 1931), BUENO (1927), SANTOS (1935), AUTUORI (1941), GONÇALVES (1945), D'ARAÚJO e SILVA et alii (1968). Ademais, MARICONI (1970), baseado nas investigações de IHERING (1915), OLIVEIRA FILHO (1934), CARVALHO (1935), BARCELOS (1937), BORGMEIER (1928, 1937 e 1968), AUTUORI (1941), LISBOA (1948), BORGMEIER et alii (1948), NAVAJOS (1950) e COSTA LIMA (1953), faz referência a esses inimigos, destacando espécies de mosquinhas da família Phoridae; formigas: lavapês, *Solenopsis* sp.; bandeirante, *Eciton crassicorne* Mayr, 1865; correição, *E. schlechtendali* Mayr, 1887; cuiabana, *Paratrechina fulva* Mayr, 1862; besouros dos gêneros: *Canthon*, *Taeniolobus*; percevejo do gênero *Vespa*; aves domésticas e pássaros (bem-te-vis, pardais, perus, siriris, sabiãs, galinhas, gaviões, etc) e mais tatus, tamanduás, aranhas, lagartos, lagartixas, sapos e rãs.

Desses animais, os mais importantes, na opinião de MARICONI (1970), são as aves, especialmente os pássaros e os besouros *Canthon dives* (Harold, 1868) e *C. virens* (Mannerheim, 1829).

Apesar da farta literatura sobre o combate às espé

cies do gênero *Atta*, percebe-se entretanto que é muito escasso o estudo do controle de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. A primeira pesquisa visando o controle desse formicídeo foi desenvolvida por BASTOS (1974), em ensaio com inseticidas orgânicos sintéticos. Iscas à base de dodecacloropentaciclo decano, iscas à base de heptacloro e pó à base de aldrin, apresentaram bons resultados, sendo nulo o uso de Nitrosin Extra em forma de isca.

VIEIRA (1974), tentando controlar a saúva do nordeste com pastilhas de 0,6g de fosfina, obteve controle muito baixo. OLIVEIRA (1975), conseguiu uma total paralisação do saúveiro de *Atta opaciceps* Borgmeier, quando aplicou a isca granulada MIREX na dose de 10g/m².

Continuando o estudo sobre o combate à formiga de roça, BASTOS (1975) testou inseticidas orgânicos sintéticos em forma de isca e aldrin, em concentrado emulsionável, verificando que os resultados eram muito variáveis, mesmo com iscas de mesmo princípio ativo como o aldrin.

BASTOS et alii (1978), a propósito de VIEIRA (1974), realizou um ensaio com fosfina, em covas no campo, visando controlar a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, encontrando em covas abertas um percentual de 0 a 3,33% de formigas mortas, enquanto em covas fechadas esse percentual chegava a 100%, concluindo então, que "a fosfina só tem efeito letal eficiente em ambientes confinados".

SILVA (1981), observou aranhas parasitando operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, em Fortaleza, Ceará

rã e relacionou essa ocorrência ao fato de LEITÃO em 1922 ter identificado esse artrópodo parasitando saúvas.

A ação dos dípteros da família Phoridae, parasitas de formigas *Atta* e *Acromyrmex* (BORGMEIER, 1928 e 1931), foi constatada por SILVA (1981) em Fortaleza, Ceará, atacando operárias de *Atta opaciceps*, com maior frequência nas proximidades dos olheiros. Segundo a autora, as vezes a formiga atacada, desloca-se de modo incoordenado e com as mandíbulas abertas para o interior do saúveiro, como se a "toxina" não fora suficiente para imobilizá-la. "Outras, quando são alcançadas e o díptero permanece poucos segundos em seu dorso, caem em contorções como afetadas por uma forte "dor" até ficarem com as patas para cima e imobilizadas no solo".

3 - MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi conduzida no Núcleo de Experimentação Fitossanitária - NUCLEF, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, situado em Fortaleza, sob condições de campo, a partir de agosto, 1982. A área alojava formigueiros da saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae), com densidade de 7,91 saúveiros por hectare.

O experimento envolveu culturas da família Leguminosae, representadas pela soja, *Glycine max* (L.) Merrill, cultivar IAC-7 e feijão de corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, cultivar Pitiúba.

Procedeu-se a preparação da área experimental com desmatamento, aração e gradagem. A vegetação existente na circunvizinhança era, predominantemente capim gengibre. Por ocasião do plantio, semeou-se três sementes por cova, deixando-se após o desbaste, apenas uma planta, a mais vigorosa, em cada cova. Irrigações tiveram curso ao longo do período de execução da pesquisa.

O ensaio foi desenvolvido com 30 parcelas, cada uma constando de 3 fileiras de plantas. O espaçamento utilizado entre as fileiras foi de 1 metro, medindo 3 metros de comprimento cada fileira isoladamente, e 0,15 metro entre plantas.

As culturas foram assim distribuídas por parcela: nas

duas fileiras adjacentes procedeu-se ao plantio uniforme de feijão de corda, ficando a fileira do centro com um plantio misto de soja e feijão. Cada parcela compunha-se de 60 plantas, sendo 20 plantas por fileira. As fileiras com cultivo misto possuíam quantidades variáveis de soja correspondentes aos diferentes tratamentos.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 10 repetições. As fileiras de composição mista foram assim constituídas: a) 6 plantas de soja e 14 plantas de feijão; b) 12 plantas de soja e 8 plantas de feijão, e c) 18 plantas de soja e 2 plantas de feijão. Portanto, as concentrações de soja correspondiam a 10, 20 e 30% para os tratamentos a, b e c, respectivamente.

Uma semana após o plantio, iniciaram-se as observações entomológicas na área experimental, em intervalos semanais. As inspeções eram realizadas minuciosamente em cada parcela, através da contagem do número de plantas danificadas pelo mirmicíneo, observando-se simultaneamente a incidência de outros insetos e artrópodos afins.

Avaliou-se ainda, o percentual de danos provocados pela saúva em função da área foliar por ela cortada. Assim, tomou-se como base a área de um folíolo e o número de folíolos presentes na planta, em relação ao estágio de desenvolvimento da mesma, levando-se em consideração todas as plantas de uma fileira. As observações acompanharam todo o ciclo da cultura em apreço, a partir da germinação.

Os dados, foram tabulados e analisados com a finali

dade de se conhecer os níveis de danos nas referidas cultu
ras e, de acordo com os parâmetros utilizados no experimen
to, inferir as conclusões pertinentes.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de plantas de feijão pitiúba, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. danificadas pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 foi transformado para percentagem, e, os valores correspondentes ao sétimo dia de idade das plantas, nas concentrações de 10, 20 e 30% de soja IAC-7, *Glycine max* (L.) Merrill, estão discriminados na Tabela 1. O maior e menor percentuais de dano foram observados nos tratamentos com 30% e 20% de soja, respectivamente. A amplitude média de dano, nos três tratamentos, conservou-se ao nível de 8,75%, enquanto que a variabilidade média aferida pelo coeficiente de variação (cv) atingiu o valor de 0,48 na concentração maior de soja. O fato é aceitável, especialmente em função dos resultados constatados nas unidades experimentais deste tratamento. Nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 estão expostos os valores pertinentes aos 14º, 21º, 28º e 35º dias de idade das plantas, respectivamente. Constata-se um percentual crescente de feijão pitiúba danificado pela saúva, com um acme de destruição no 35º dia, para os três tratamentos. Obviamente, a maior disponibilidade dos aleloquímicos das plantas hospedeiras no meio ambiente aceleram a consolidação dos carreiros de alimentação, resultando numa atividade maior das operárias, e, o conseqüente aumento na intensidade exploratória do mirmicíneo. A variabilidade nos tratamentos tende a decrescer a medida que as

Tabela 1. Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, sete dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO		
	10%	20%	30%
1	20,37	33,33	23,81
2	44,44	37,50	23,81
3	44,44	31,25	35,71
4	27,80	41,67	54,76
5	24,07	22,92	21,43
6	46,30	14,58	26,19
7	59,26	25,00	40,48
8	50,00	37,50	73,81
9	57,41	70,83	59,52
10	35,18	31,25	73,81
Σ	409,18	345,83	433,33
\bar{x}	40,93	34,58	43,33
S	13,56	15,03	20,70
CV	0,33	0,43	0,48

Tabela 2. Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, catorze dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO		
	10%	20%	30%
1	31,00	25,00	42,86
2	59,26	64,60	50,00
3	61,11	52,08	47,62
4	38,90	66,67	69,05
5	55,55	56,25	97,62
6	50,00	52,08	42,86
7	80,40	50,00	85,71
8	55,55	47,92	76,19
9	61,11	93,75	78,60
10	48,15	56,25	69,05
Σ	541,03	565,32	659,56
\bar{x}	54,10	56,53	65,96
S	13,50	17,31	19,25
CV	0,25	0,31	0,29

Tabela 3. Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e um dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO		
	10%	20%	30%
1	51,85	72,92	52,38
2	61,11	85,42	52,38
3	77,78	62,50	64,28
4	53,70	62,50	76,20
5	61,11	56,25	73,81
6	61,11	62,50	54,76
7	83,33	66,67	80,95
8	59,26	56,25	73,81
9	70,37	85,42	78,57
10	40,74	68,75	80,95
Σ	620,36	679,18	688,09
\bar{x}	62,04	67,92	68,81
S	12,51	10,54	11,80
CV	0,20	0,15	0,17

Tabela 4. Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e oito dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO		
	10%	20%	30%
1	100,00	100,00	100,00
2	100,00	100,00	100,00
3	100,00	100,00	100,00
4	61,11	100,00	100,00
5	96,30	100,00	100,00
6	98,15	93,75	88,10
7	92,60	89,58	100,00
8	75,92	100,00	88,09
9	81,48	97,92	92,86
10	90,74	92,86	81,25
Σ	896,30	974,11	945,54
\bar{x}	89,63	97,41	94,55
S	12,98	3,89	6,77
CV	0,14	0,04	0,07

Tabela 5. Percentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, trinta e cinco dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO		
	10%	20%	30%
1	100,00	100,00	100,00
2	100,00	100,00	92,86
3	100,00	83,33	100,00
4	100,00	100,00	100,00
5	100,00	100,00	100,00
6	100,00	100,00	100,00
7	100,00	100,00	100,00
8	96,30	100,00	100,00
9	100,00	100,00	100,00
10	100,00	100,00	100,00
M	996,30	983,33	992,86
X	99,63	98,33	99,30
S	1,17	5,27	2,26
CV	0,01	0,05	0,02

plantas avançam em seu ciclo vegetativo e aumenta a ação desfolhante da saúva. Ao 35º dia verifica-se, nos três tratamentos, que a quase totalidade das plantas foram afetadas pelo inseto. As regressões das Figuras 1, 2 e 3 quantificam os fenômenos entomológicos descritos pelas tabelas, anteriormente citadas. Ademais, constata-se que a variabilidade nos três tratamentos acha-se representada por retas decrescentes, segundo as Figuras 4, 5 e 6.

A redução percentual da área foliar nas parcelas experimentais e na fila armadilha dos três tratamentos, no sétimo dia após o plantio, acha-se representada pelos dados da Tabela 6. Verifica-se que o desfolhamento nas filas armadilhas, com soja IAC-7, é sempre maior que os observados nas parcelas, fenômeno esperado em virtude da saúva ter maior preferência pela soja, a qual passa a atuar como cultura armadilha, deixando a parcela sob menor pressão. Maior estabilidade é conferida ao tratamento em virtude da presença da soja. Observa-se ainda, que os parâmetros de variabilidade nas parcelas são inferiores aos encontrados na cultura armadilha. Os valores anotados no 14º, 21º e 28º dias após o plantio, nos três tratamentos, acham-se inseridos nas Tabelas 7, 8 e 9. Constata-se um incremento no percentual de destruição da parte aérea das plantas nas parcelas, as quais, continuam estáveis com o maior valor não excedendo a 48%, no 28º dia de observação. Confirma-se a proteção ao feijão pitiúba, assegurada pela presença da soja. As tendências observadas nos intervalos suprareferidos, identificam-se com

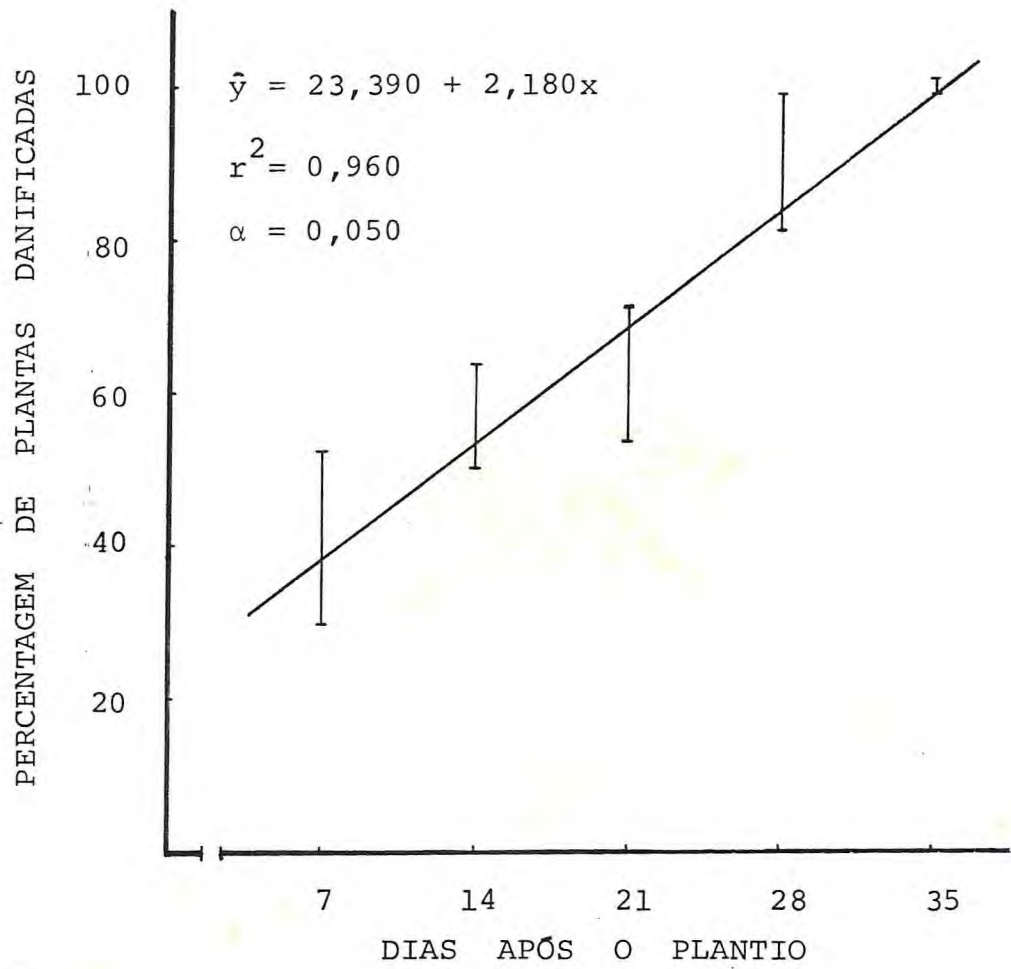


Figura 1. Regressão da porcentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

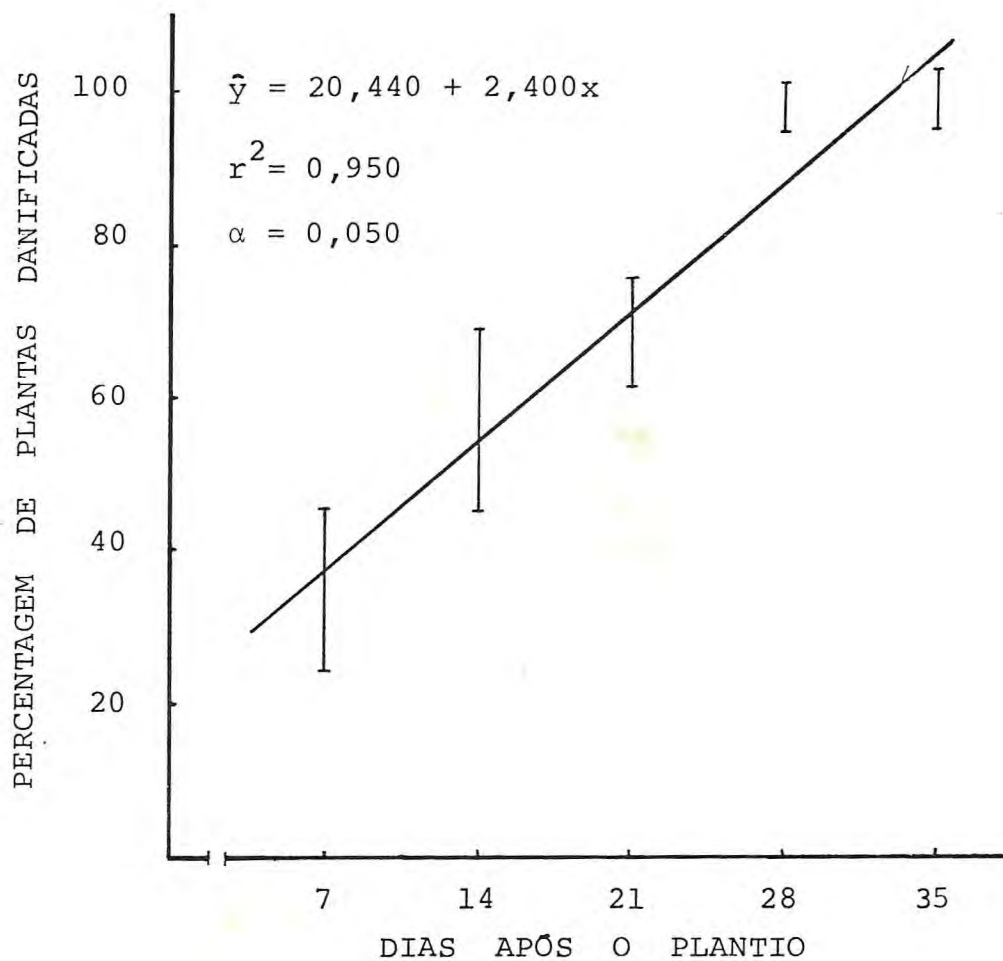


Figura 2. Regressão da porcentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

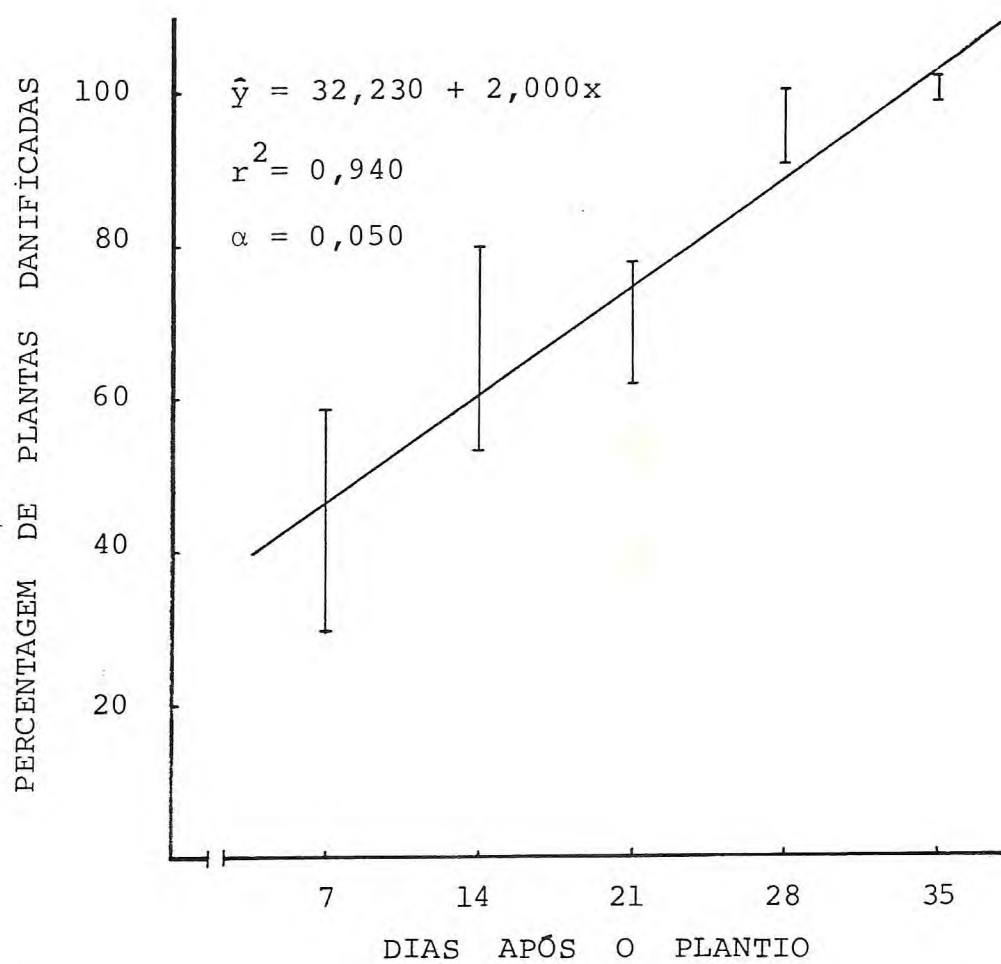


Figura 3. Regressão da porcentagem de feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

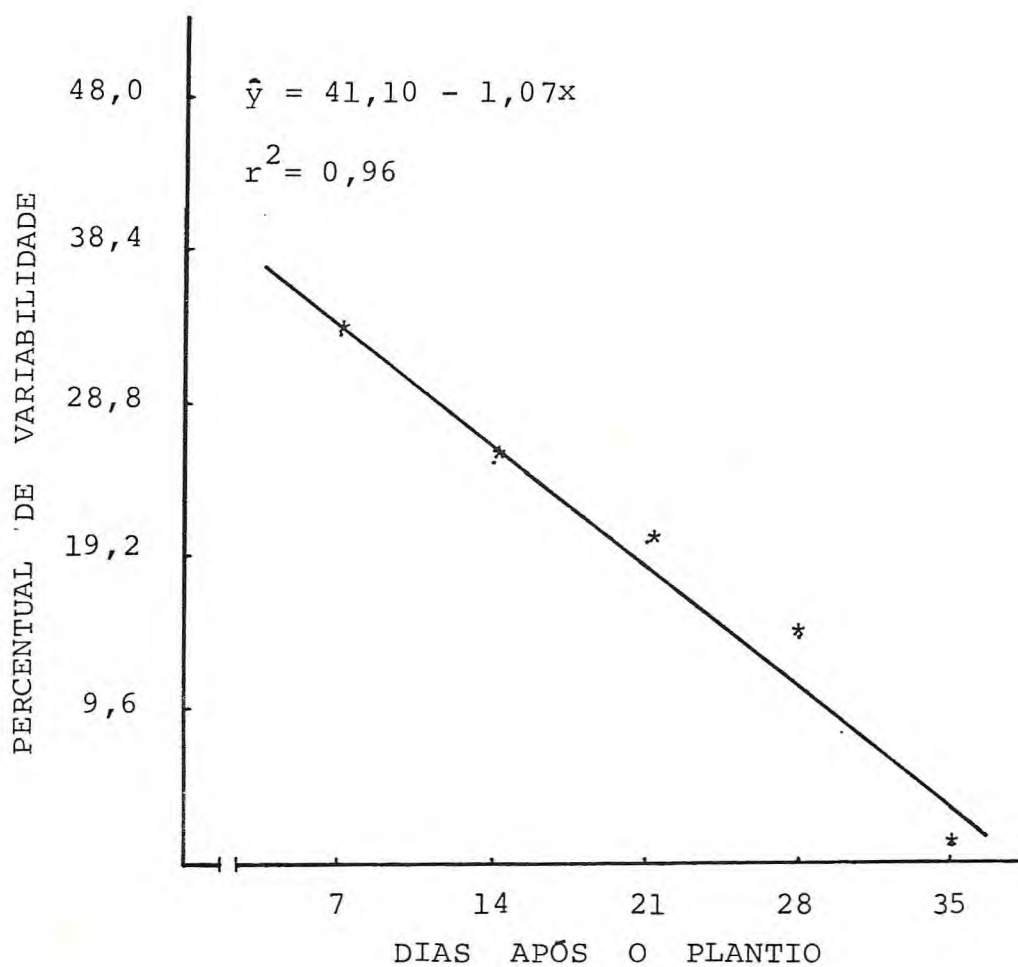


Figura 4. Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

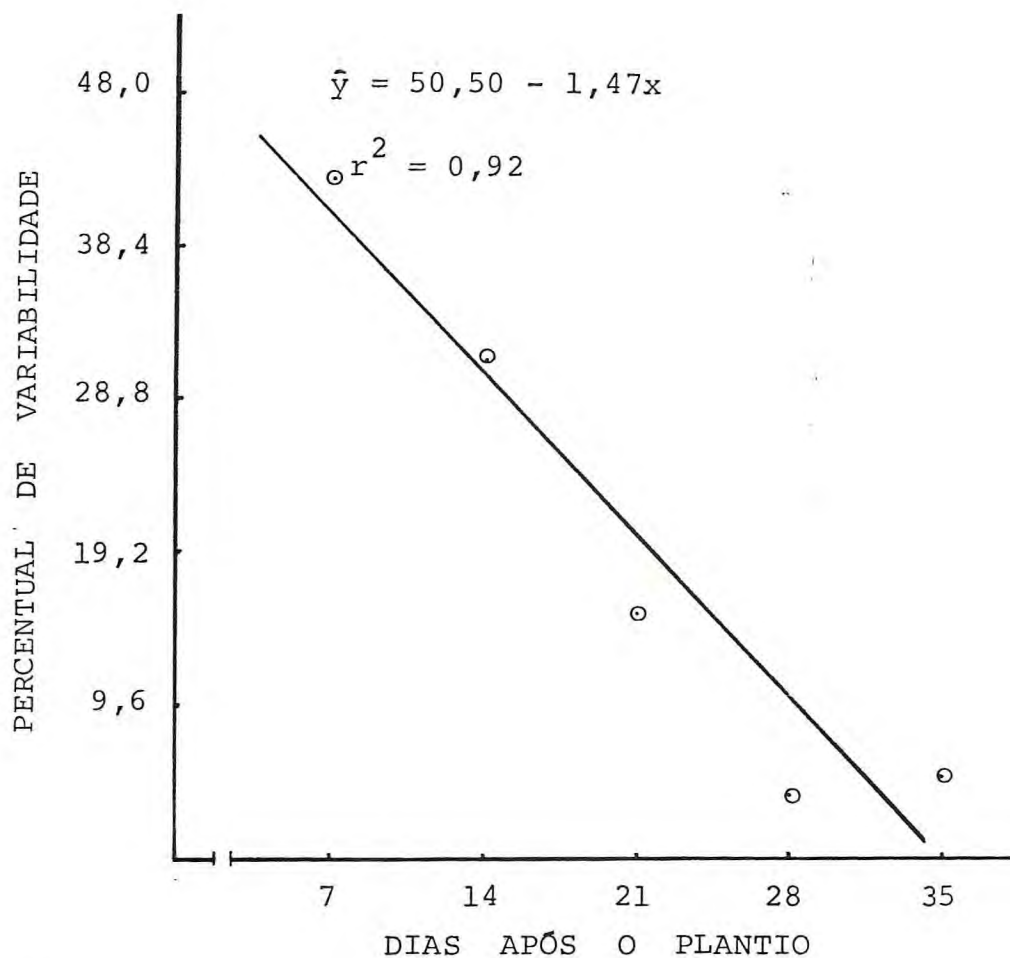


Figura 5. Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

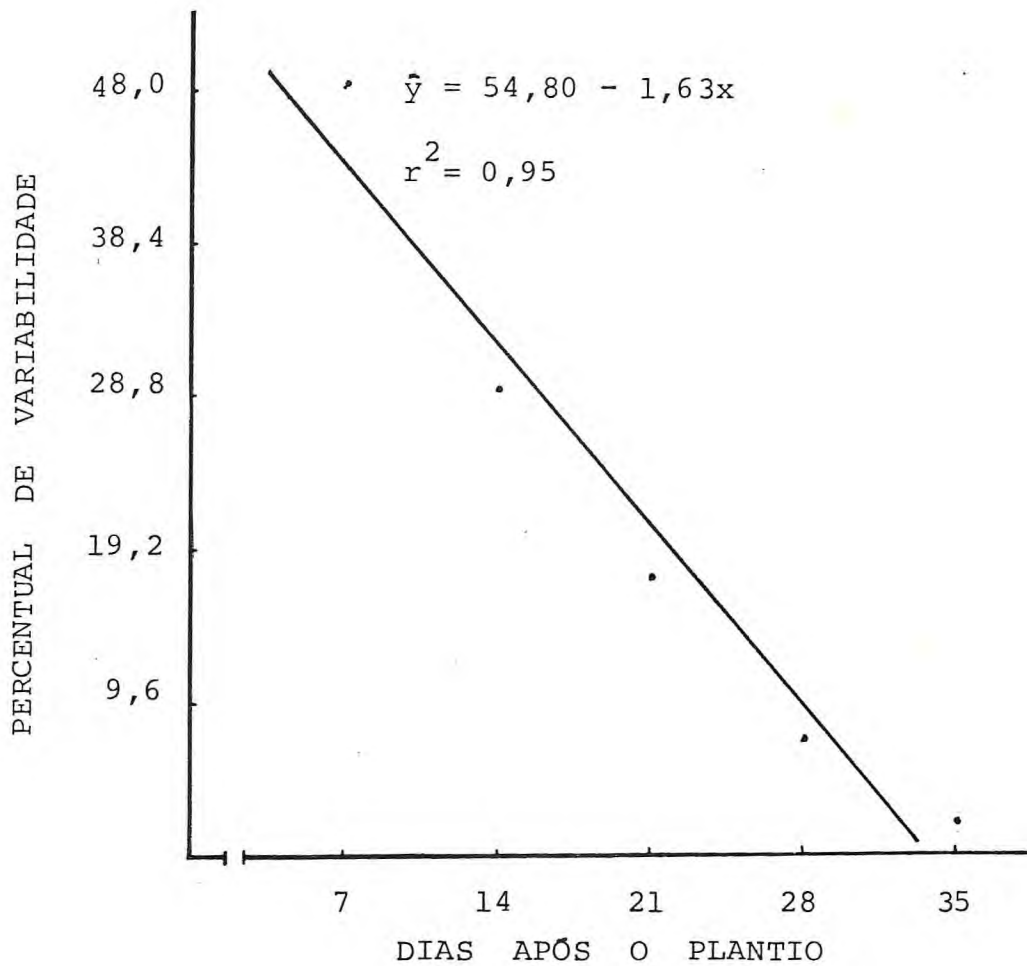


Figura 6. Regressão do percentual de variabilidade do feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta, cultivado com 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

Tabela 6. Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, sete dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO					
	10%		20%		30%	
	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)
1	12,50	4,23	0,30	0,50	1,00	1,07
2	6,40	4,70	0,10	4,03	2,10	3,87
3	16,60	3,70	5,40	4,13	0,10	1,58
4	1,00	6,30	12,30	5,80	1,50	4,70
5	10,00	5,93	9,00	5,03	9,70	3,50
6	14,00	7,73	23,50	13,60	5,50	4,07
7	20,00	17,67	21,50	11,70	37,10	17,59
8	46,00	25,00	5,00	2,20	28,50	24,00
9	11,00	9,33	33,50	21,93	27,00	17,23
10	10,50	7,33	29,00	12,50	25,00	32,67
Σ	148,00	91,92	139,60	81,42	137,50	110,28
\bar{x}	14,80	9,92	13,96	8,14	13,75	11,03
S	12,14	6,84	12,10	6,61	14,08	11,07
CV	0,82	0,70	0,87	0,81	1,02	1,00

Tabela 7. Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, catorze dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO					
	10%		20%		30%	
	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)
1	20,50	9,67	13,20	8,40	22,50	8,23
2	2,50	3,00	19,00	12,17	10,00	5,77
3	20,00	12,17	5,00	3,00	3,50	6,50
4	29,00	13,10	16,00	7,67	1,50	7,33
5	32,00	13,00	22,00	10,67	27,00	14,67
6	22,50	8,40	54,00	20,13	7,00	5,17
7	17,00	13,17	40,10	17,87	70,00	30,67
8	29,00	19,67	46,00	17,00	69,00	34,83
9	10,00	12,00	23,00	16,33	24,00	17,67
10	9,00	7,00	24,00	20,17	22,00	22,67
Σ	191,50	111,18	262,30	133,41	256,50	153,51
\bar{x}	19,15	11,12	26,23	13,34	25,65	15,35
S	9,67	4,46	15,51	5,84	24,81	10,86
CV	0,50	0,40	0,59	0,44	0,97	0,71

Tabela 8. Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e um dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÃO DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO					
	10%		20%		30%	
	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)
1	28,00	11,33	15,50	21,50	11,00	6,00
2	17,00	7,20	22,00	13,67	45,00	17,00
3	7,00	8,33	50,00	18,67	67,00	24,33
4	33,00	15,00	47,00	17,43	3,00	5,33
5	31,00	16,33	27,00	11,70	7,40	10,47
6	33,00	12,67	47,00	18,50	8,00	5,17
7	22,00	12,33	47,00	20,33	60,00	25,67
8	12,00	8,70	55,00	20,33	55,00	27,17
9	6,00	9,83	38,00	23,00	27,00	13,33
10	10,00	4,67	28,00	13,33	16,00	10,03
M	199,00	106,39	376,50	178,46	299,40	144,50
\bar{x}	19,90	10,64	37,65	17,85	29,94	14,45
S	10,90	3,59	13,57	3,79	24,51	8,62
CV	0,55	0,34	0,36	0,21	0,82	0,60

Tabela 9. Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, vinte e oito dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÕES DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO					
	10%		20%		30%	
	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)
1	94,00	89,67	98,00	99,00	90,00	94,00
2	85,00	92,33	30,00	14,50	63,00	22,00
3	74,00	84,00	41,50	15,17	53,00	22,50
4	28,00	13,33	68,00	85,67	18,00	54,33
5	75,00	71,00	80,00	86,67	61,00	30,33
6	80,00	60,00	45,00	19,17	56,00	56,33
7	20,00	23,00	45,00	17,67	47,00	43,67
8	10,00	6,33	84,00	85,67	57,00	24,33
9	4,00	7,67	35,00	18,50	30,00	18,00
10	37,00	24,33	23,00	16,00	16,00	19,67
Σ	507,00	471,66	549,50	458,02	491,00	385,16
\bar{x}	50,70	47,17	54,95	45,80	49,10	38,52
S	34,20	35,61	25,64	37,61	22,52	24,14
CV	0,67	0,75	0,47	0,82	0,46	0,63

os descritos para o 7º dia, entretanto, inicia-se um processo de reversão na estabilidade das parcelas, a partir do 28º dia, que sofrem substancial acréscimo em suas variabilidades, superando aos anotados para as fileiras com soja, atingindo-se portanto, o limiar de proteção. Com o rompimento do equilíbrio, todo o sistema fica vulnerável a ação da saúva e os níveis de remoção de área foliar excede aos 85%, como indica a Tabela 10. A variabilidade nas parcelas foi revertida em função do desequilíbrio já mencionado, motivado pelo declínio da população de soja na área experimental, forçando a busca dos insetos nas unidades com feijão pitiúba. Este comportamento acha-se descrito pelos gráficos das Figuras 7, 8 e 9 que representam as concentrações de 10, 20 e 30% de soja, respectivamente. Comprova-se a efetividade da cultura armadilha em manter um percentual de desfolha no feijão pitiúba abaixo do experimentado pela soja. A análise dos gráficos revela que no tratamento com maior concentração de soja, i.e., 30%, o período de proteção estende-se até o 28º dia, com nível de desfolha abaixo de 40%, fato não observado para os demais tratamentos. As equações polinomiais do segundo grau enunciadas nas Figuras 7, 8 e 9 confirmam a tendência ascendente das curvas indicando deflexões maiores na parcela em virtude da proteção conferida pela soja. A deflexão cresce do tratamento com menor concentração para o de maior concentração de soja. Os elevados valores dos coeficientes de determinação identificam o modelo $Y_i = \mu + \alpha(X_i - \bar{x}) + \beta(X_i^2 - \bar{x}^2) + \xi_i$ como o mais adequado à descrição do fenômeno em estudo.

Tabela 10. Percentagem de desfolhamento em feijão pitiúba danificado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) cultivado com diferentes concentrações de soja IAC-7, trinta e cinco dias após o plantio, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

UNIDADE EXPERIMENTAL	CONCENTRAÇÕES DE SOJA IAC-7 NO PLANTIO					
	10%		20%		30%	
	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA FILA ARMADILHA (%)	DESFOLHAMENTO NA PARCELA ARMADILHA (%)
1	85,00	80,00	95,00	93,33	85,00	86,67
2	99,00	94,67	20,00	35,67	45,00	20,67
3	93,00	88,33	60,00	45,33	100,00	92,33
4	99,70	99,50	98,00	97,67	100,00	96,33
5	99,00	98,67	98,50	92,50	97,00	98,60
6	100,00	98,83	99,90	99,30	100,00	99,00
7	97,00	96,33	99,00	97,33	99,90	97,63
8	85,00	73,33	98,50	98,50	99,60	89,70
9	95,00	97,60	99,50	99,33	99,90	93,97
10	98,00	98,00	99,80	99,27	98,50	98,33
Σ	950,70	925,26	868,20	858,23	924,90	873,23
\bar{x}	95,07	92,53	86,82	85,82	92,49	87,32
S	5,73	9,09	26,45	24,12	17,31	23,78
CV	0,06	0,10	0,30	0,28	0,19	0,27

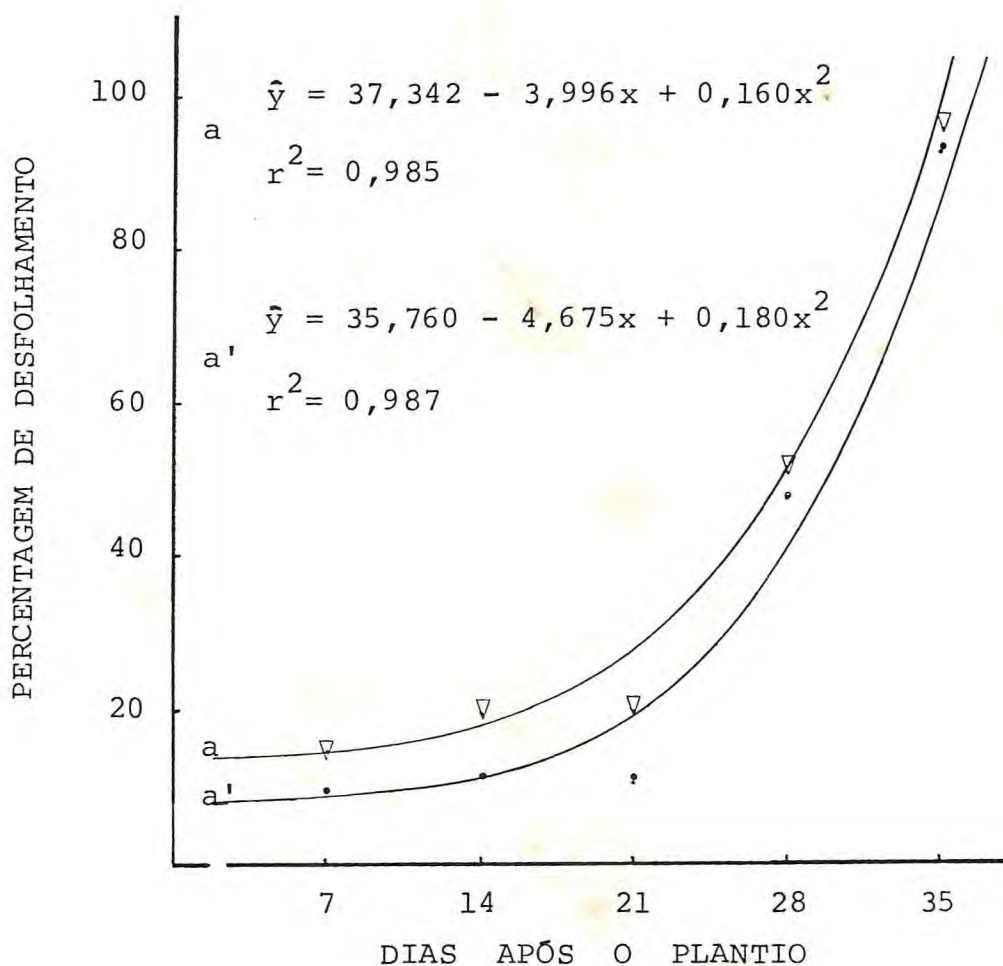


Figura 7. Regressões das porcentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: a) na fila armadilha; a') na parcela, com feijão pitiúba e 10% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

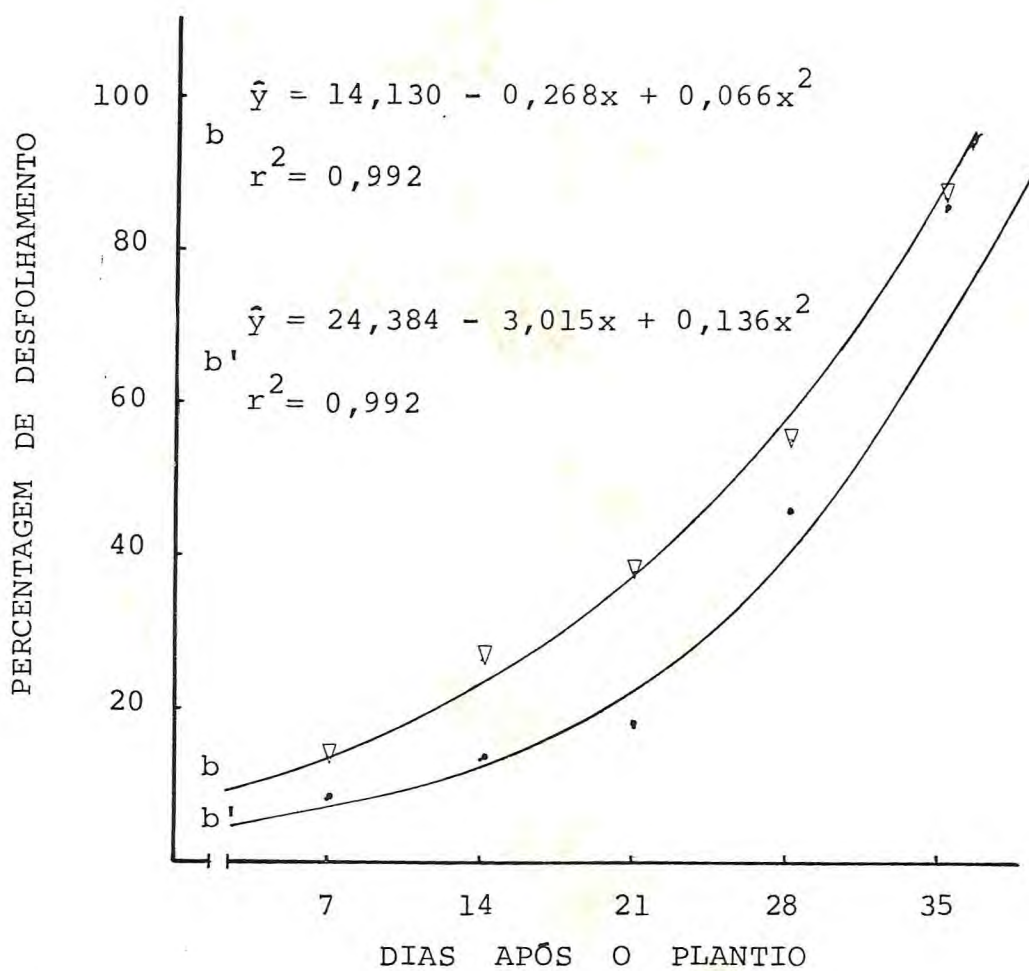


Figura 8. Regressões das porcentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: b) na fila armadilha; b') na parcela, com feijão pitiúba e 20% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

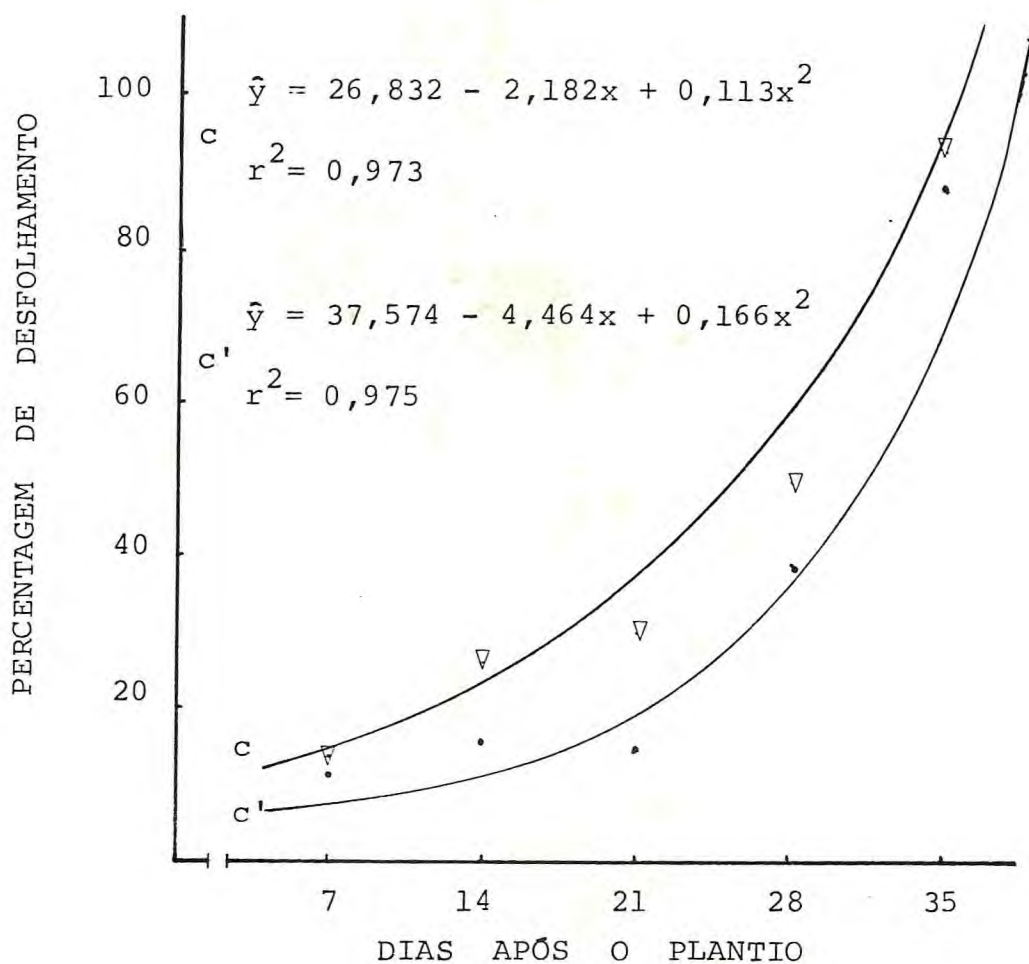


Figura 9. Regressões das percentagens de desfolhamento causado pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) na idade da planta: c) na fila armadilha; c') na parcela, com feijão pitiúba e 30% de soja IAC-7, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1982.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa indicaram que a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 é passível de ser manipulada com a utilização de cultura armadilha. Nas combinações experimentais desenvolvidas, em que a soja IAC-7 participou com 10, 20 e 30% num agroecossistema de feijão pitiúba, comprovou-se que a partir do 21º dia após o plantio, um maior número de plantas é atingido pela saúva. Entretanto, o limiar do equilíbrio mantido pela cultura armadilha é rompido após o 28º dia quando a estabilidade do sistema é revertido e os percentuais de desfolha ascendem aos quarenta por cento para os tratamentos com 10 e 20% de soja.

A investigação revelou que a cultura armadilha funcionou como um agente estabilizador no feijão pitiúba mantendo os níveis de dano abaixo dos experimentados pela soja. Ademais, na concentração de 30%, o período de proteção foi elastecido e o nível de desfolha foi mantido abaixo daqueles observados nas concentrações inferiores.

O estudo comportamental do desfolhamento na fila armadilha e na parcela com feijão pitiúba sugeriu que a tendência, nas duas situações, pode ser representada com elevado grau de precisão pelo modelo

$$Y_i = \mu + \alpha(X_i - \bar{x}) + \beta(X_i^2 - \bar{x}^2) + \epsilon_i$$

As curvas de desfolhamento, nas três concentrações de soja,

foram crescentes em função da idade das plantas. Entretanto, a ascensão indicada pela equação no tratamento com maior percentual de soja apresenta uma deflexão mais intensa, confirmando a ação estabilizadora da soja no plantio de feijão.

Em função dos resultados obtidos, recomenda-se o desenvolvimento de novas investigações no sentido de encontrar a melhor planta, a concentração ideal no agroecossistema de feijão pitiúba e a época adequada ao seu semeio, para que o período de proteção e a estabilidade sejam mantidas na cultura que se deseja explorar economicamente.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.T. Vulnerabilidade de algumas culturas à saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae). Fortaleza, UFC/CCA, 1982. 51p. (Tese de Mestrado).
- AMANTE, E. A Formiga saúva *Atta capiguara*, praga das pastagens. O Biológico, 33(6):113-20, 1967.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL/FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro, 41, 1980. 840p.
- AUTUORI, M. Algumas observações sobre as formigas cultivadoras de fungo (Hym.:Formicidae). Rev. Ent., 11:1-2, jun., 1940.
- . Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera- Formicidae) I - Evolução do saueiro (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). Arq. Inst. Biol., 12:197-228, nov., 1941.
- . Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera - Formicidae) II - O Saueiro inicial (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). Arq. Inst. Biol., 13:67-86, out., 1942.
- . Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera - Formicidae) IV - O Saueiro depois da 1ª revoada (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). Arq. Inst. Biol., 18:39-70, dez., 1947.
- . Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera - Formicidae) V - Número de formas aladas e redução de saueiros iniciais. Arq. Inst. Biol., 19:325-31, 1949-50.
- BASTOS, J.A.M. Caracterização das principais pragas do nor-

- deste, especialmente do Ceará. Fortaleza, UFC/CCA, 1972. 58p. (Mimeografado).
- . Ensaio preliminar de controle da saúva do sertão do nordeste brasileiro, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, com inseticidas orgânicos sintéticos, em forma de pó e de isca. Fitossanidade, Fortaleza, 1(1):6-7, set., 1974. X
- . Controle da formiga de roça, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, com inseticidas orgânicos sintéticos em forma de isca e aldrin em concentrado emulsionável. Fitossanidade, Fortaleza, 1(2):59-60, jul., 1975.
- . A Sobrevivência de operárias da saúva, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae) em covas no campo, sob a ação da fosfina. Fitossanidade, Fortaleza, 2(3):76-8, nov., 1978.
- . Principais pragas das culturas e seus controles. São Paulo, Nobel, 1981. 223p.
- BONDAR, G. A Formiga saúva na Bahia. Correio Agrícola, Bahia, 5(5):99-104, 1927.
- BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. Introdução ao estudo dos insetos. Rio de Janeiro, USAID, 1969. 656p.
- BORGMEIER, O.F.M.T. Algumas formigas úteis e seu aproveitamento na lavoura. Chácaras e Quintais, 26(2):103-4, 1922a.
- . A Cuyabana é formiga nociva. Chácaras e Quintais, São Paulo, 26(3):192, 1922b.
- . Nota prévia sobre alguns phorideos que parasitam formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmer*. Bol. Biol., São Paulo, 14:119-26, 1928.
- . Sobre alguns phorideos que parasitam a saúva e outras formigas cortadeiras (Diptera, Phoridae). Arq. Inst. Biol., 4:210-28, 1931.
- . Nova contribuição para o conhecimento das formigas neotrópicas (Hym.:Formicidae). Rev. Ent., Rio de Janeiro,

- 10:403-28, set., 1939.
- . Estudos sobre *Atta* (Hym.:Formicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 48:239-92, 1950.
- BUENO, F.A.V. As Formigas cuyabanas; exterminadoras das saúvas. Rev. Centro de Ciências, Letras e Artes, Campinas, 21(52-3):44-50, 1927.
- CONCEIÇÃO, C. A Formiga "saúva" encarada como flagelo permanente do território brasileiro. Rev. Dep. Nac. Café, Rio de Janeiro, 2-5(20):193-8, 1934.
- D'ARAÚJO E SILVA, A.G. et alii. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitas e predadores. Rio de Janeiro, Min. Agric./ Serv. Def. Sanit., 1967. t.1, pt.1
- . ———. 1967. t.2, pt.1
- . ———. 1968. 622p. t.1, pt.2
- . ———. 1968. 256p. t.2, pt.2
- GALLO, D. et alii. Manual de entomologia; pragas das plantas e seu controle. São Paulo. Agron. Ceres, 1970. 858p.
- GASPERI, A.J. de. Formigas cortadeiras - espécies, medidas, controle. A Granja, Porto Alegre, :10-20, out., 1969.
- GOMES, N.G. Dados não publicados, Fortaleza, Pentecoste, Quixadá, 1979.
- . Dados não publicados, Fortaleza, 1982.
- GONÇALVES, C.R. Contribuição para o conhecimento do gênero *Atta* Fabr., das formigas saúvas. Bol. Soc. Bras. Agron., Rio de Janeiro, 5(3):333-38, set., 1942.
- . Formigas cuiabanas e correições e o combate às saúvas. Bol. Fitos., 2(1):3-8, mar., 1945.
- . Saúvas do nordeste do Brasil (*Atta* spp., Formicidae). Bol. Fitos., 5(1-2):1-42, 1951.
- . Nota suplementar sobre as saúvas do nordeste do Bra

- sil. Bol. Fitos., 6(1-2):21-6, 1952-55.
- GONSALVES, A.D. A Formiga saúva como fator geológico. O Campo, :21-8, mar., 1935.
- GRANER, E.A. & GODOY JUNIOR, C. Culturas da fazenda brasileira. (s.l.), Melhoramentos, 1967. 464p.
- HAMBLETON, E.J. O Problema da saúva. Bol. Agron., 36-8, (s.d).
- HÜBER, J. A Origem das colônias de saúba (*Atta sexdens*). Bol. Museu Goeldi, Pará, 1:223-41, 1908.
- IHERING, R. von. A Formiga cuiabana, um flagelo. O Campo, 4(1):31-2, jan., 1933.
- JACOBY, M. "A Estrutura do formigueiro". Rev. Soc. Rural Brasileira, São Paulo, 17(206):36-43, out., 1937.
- KERR, W.E. Acasalamento de rainhas com vários machos em duas espécies da tribo Attini (Hymenoptera:Formicoidea). Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 21(1):45-8, jun., 1961.
- LEITÃO, M. Sobre uma aranha parasita de saúva. Rev. Museu Paulista, São Paulo, 13:523-5, 1922.
- . O Exemplo das formigas. Chácaras e Quintais, 54:363-9, set., 1936.
- LOPES, J.L.C. & GILBERT, B. Constituintes químicos do fungo da *Atta sexdens rubropilosa*, Forel, 1908 (Hymenoptera;Formicidae). Arg. Inst. Biol., São Paulo, 44(1-2) :75-83, jan./jun., 1977.
- MARIANO FILHO, J. Contribuição ao conhecimento da biologia de algumas espécies do gênero *Atta*. Bol. Min. Agric., Rio de Janeiro, 33(6):19-29, (s.d.).
- MARICONI, F.A.M. As Saúvas. Agronômica Ceres, São Paulo, 1970. 167p.
- MARICONI, F.A.M. & PAIVA CASTRO, U. Notas sobre a saúva e o sauveiro. O Biológico, São Paulo, 26(6):97-108, jun., 1960.
- MARICONI, F.A.M. et alii. As Saúvas de Piracicaba e municí

- pios vizinhos e sua relação com a flora, solo e clima. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 13, Anais. 1964, p.285-6.
- OLIVEIRA, J.V. de. Primeiros resultados de controle da formiga saúva, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, com isca granulada Mirex. Fitossanidade, Fortaleza, 1(2):37-8, jul., 1975.
- OLIVEIRA FILHO, M.L. A Saúva. Alm. Agric. Bras., São Paulo, 10:263-5, 1921.
- PRATA, F.C. Principais culturas do nordeste. Fortaleza, Imp. Universitária, 1969. v.1, 194p.
- PERRIN, R.M. & PHILLIPS, M.L. Some effects of mixed cropping on the population dynamics of insect pests. Ent. Exp. & Appl., 24:585-93, 1978.
- PIETERS, E.P. Movement of boll weevils to fall trap crops. Jour. Econ. Entom., 69(2):189-91, 1976.
- RUST, R.W. Evaluation of trap crop procedures for control of mexican bean beetle in soybeans and Lima beans. Jour. of Econ. Entom., 70(5):630-32, 1977.
- SALES, Fernando M.; GOMES, Niedja G. & ALVES, Vicente P.O. A Saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 em áreas de pastagem do Ceará. I - Análise preliminar da arquitetura externa. Fitossanidade, Fortaleza, 3(1-2):59, dez., 1979.
- SALES, Fernando M. et alii. A Saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, em áreas de pastagem do Ceará. II - Ação sobre a fertilidade do solo. Fitossanidade, Fortaleza, 4(1):41-2, 1980.
- SALES, Fernando J.M. et alii. A Saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 como agente de intemperismo propulsor da fertilidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, DF, 1983a. p.46.

- SALES, Fernando J.M. et alii. Vulnerabilidade de algumas culturas à saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8, Brasília, DF, 1983b. p.186.
- SANTOS, L.F. dos. O Gergelim e a formiga saúva. Correio Agrícola, (s.n.t.), 1925.
- SANTOS, Eurico. Os Inimigos naturais das formigas. O Campo, Rio de Janeiro, 6(7):42-5, jul., 1935.
- SEABRA, A.N. A Saúva destroi anualmente 1/3 da produção agrícola brasileira. Lavoura Arrozeira, 1(7):30-1, 1947.
- SILVA, L.M.S.R. da. Análise da arquitetura externa de saúveiros de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera:Formicidae). Fortaleza, UFC/CCA, Departamento de Fitotecnia, 1981. 94p. (Tese de Mestrado).
- SNIPES, T.B. & VANETTI, F. Experiências sobre o combate à formiga saúva, *Atta sexdens* (L., 1758) (Hymenoptera:Formicidae). Rev. Ent., Rio de Janeiro, 12(1-2):1-31, jul., 1941.
- TAVARES, J.S. A Formiga é o maior inimigo dos brasileiros. Alm. Agric. Bras., São Paulo, 4:215-22, 1915.
- TOWNSEND, C.H.T. A Formiga saúva; hábitos-ninhos-inimigos-meios de combate. Bol. Agric., São Paulo, 22(3-4):58-73, 1921.
- VAN DEN BOSCH, R. & MESSENGER, P.S. Biological control. New York, Intext Educational Publishers, 1973. 180p.
- VELHO; Regis. A Saúva. Bol. Sec. Agric. Ind. Com., 15(2):156-60, abr./jun., 1948.
- VERNALHA, M.M. & CARNEIRO, E.J. Contribuição ao conhecimento da composição química dos resíduos de "painéis de lixo" das formigas cortadeiras. Arg. Biol. Tecn., 9:75-81, 1954.
- VIEIRA; F.V. Ensaio preliminar com fosfina contra a saúva do

sertão *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. Ciên. Agron., Fortaleza, 4(1-2):95-7, 1974.

WEBER, N.A. Fungs-growing ants. Science, 153(3736):587-604, aug., 1966.

WILSON, E.O. The Insect societies. Cambridge, The Belknap Press, 1974. 548p.