

INFLUÊNCIA DE ALGUNS FATORES MICROCLIMÁTICOS SOBRE A  
FORMIGA SAÚVA ATTA LAEVIGATA (F.SMITH,1858), ATTA SEXDENS  
RUBROPILOSA FOREL, 1908, ATTA BISPHERICA FOREL, 1908, E  
ATTA CAPIGUARA GONÇALVES, 1944 (HYMENOPTERA, FORMICIDAE),  
EM FORMIGUEIROS LOCALIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

E L P I D I O   A M A N T E

Engenheiro Agrônomo - Entomologista  
Chefe da Seção de Entomologia Geral  
do Instituto Biológico de São Paulo

Tese apresentada à Escola Su  
perior de Agricultura "Luiz  
de Queiroz" da Universidade  
de São Paulo, em Piraciça  
ba, para obtenção do títu  
lo de Doutor em Agronomia

São Paulo - Brasil

1972

A

meus pais

minha esposa Diva

meus filhos Durval e Paulo

"Nada há que resista ao trabalho".

OSWALDO CRUZ

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, pela orientação no trabalho.

Ao Ministério da Agricultura e ao Instituto Brasileiro do Café, que, através de convênios com o Instituto Biológico (Seção de Entomologia Geral), forneceram os equipamentos necessários para a execução desta pesquisa.

Ao Professor Doutor Frederico Pimentel Gomes, do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, pela orientação na análise estatística.

Aos irmãos Roberto Silva e Ruy Silva, proprietários da Fazenda Bela Vista em Rancharia, e ao Dr. Hélio Morganti, ex-proprietário da Refinadora Paulista S/A, e ao atual proprietário, Dr. José Adolpho da Silva Gordo, do Banco Português do Brasil, que permitiram a instalação, em suas propriedades, dos equipamentos para o estudo da ecologia das saúvas.

À Seção de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas.

Ao Dr. Paulo da Cunha Nóbrega, Diretor Geral do Instituto Biológico de São Paulo.

À Seção de Desenho do Instituto Biológico.

À Seção de Fotografia do Instituto Biológico.

A Antônio Carlos Laureano, Flávio Celso de Azevedo Souza, Ênio Nogueira França, Wálter Rocha e demais funcionários da Seção de Entomologia Geral do Instituto Biológico, que auxiliaram na coleta dos dados.



1.	INTRODUÇÃO .. .. .	1
2.	REVISÃO DA LITERATURA .. .. .	3
3.	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES ESTUDADAS .. ..	10
4.	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA FORMIGA SAÚVA . . . . .	14
5.	MATERIAIS E MÉTODOS .. .. .	29
5.1.	Escolha dos formigueiros .. .. .	29
5.2.	Preparação dos formigueiros . . . . .	34
5.3.	Escolha, especificação e instalação dos equipamentos para cada formigueiro .. .. .	38
5.4.	Preparação das fichas para coleta de dados . . .	47
5.5.	Escolha, seleção, treinamento e avaliação das <u>e</u> quipes . . . . .	49
5.6.	Procedimento experimental .. .. .	60
5.6.1.	Procedimento operacional de campo .. ..	60
5.6.2.	Procedimento operacional de laboratório.	63
6.	ECOLOGIA DAS SAÚVAS .. .. .	66
6.1.	Comportamento interno . . . . .	67
6.2.	Comportamento externo . . . . .	70
6.3.	Revoada .. .. .	77
6.4.	Comparação dos fatores biológicos e físicos coletados nos formigueiros, e elenco de tabelas .	85
7.	CONCLUSÕES .. .. .	121
8.	RESUMO .. .. .	140
9.	SUMMARY .. .. .	143
10.	BIBLIOGRAFIA .. .. .	146
11.	RELAÇÃO DAS TABELAS, MAPAS, GRÁFICOS E FIGURAS .. ..	168

## 1. INTRODUÇÃO

Falar simplesmente de ecologia, repetir e comentar as definições existentes e tentar defini-la novamente, em nada contribui para o desenvolvimento da Agricultura e da Pecuária (pastagens).

Uma grande realidade é o rompimento do equilíbrio biológico, pela derrubada empírica das florestas, e a consequente falta do zoneamento agrícola, determinando, assim, um índice de prejuízo nas culturas, por serem cultivadas em regiões inadequadas.

Uma prova evidente do rompimento do equilíbrio biológico tem sido o grande surto, nos últimos anos, da saúva Atta capiguara Gonçalves, 1944, praga das pastagens, chegando a casos extremos de 65 formigueiros por hectare, motivados pelas condições ecológicas favoráveis.

Segundo levantamentos recentes, estimou-se que o número de formigueiros, no Estado de São Paulo, é da ordem de 60 milhões, distribuídos em 4 espécies, isto é, Atta laevigata (F. Smith, 1858), Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, Atta bisphaerica Forel, 1908, e Atta capiguara Gonçalves, 1944. Estes formigueiros causam anualmente milhões de cruzeiros de prejuízos, afetando, assim, o desenvolvimento das pastagens e das culturas.

Diante dessa realidade, desde 1959, fizeram-se estudos de biologia e ecologia, com o propósito de fornecer uma orientação segura para as diferentes modalidades de controle das saúvas.

Assim, em dezembro de 1968, preparou-se um planejamento definido, que foi executado na íntegra desde janeiro até dezembro de 1969, e analisado e concluído posteriormente.

Durante esse período, obedeceu-se, rigorosamente, ao roteiro estabelecido, mas, não obstante este rigor, à medida em que se foi entrosando mais e mais com essa problemática, perceberam-se outras facetas que poderiam ser estudadas, e que, entretanto, não o foram, pois isso dificultaria sobremaneira a execução do planejamento, implicando no aumento de pessoal e de equipamento.

Assim sendo, contrariou-se esta tendência natu-

ral, fundamentada aparentemente em desejo de maior acervo de informações, e que, na realidade, prejudica o andamento desejado. Então, a pesquisa enfocou apenas a revoada e o carregamento de folhas, em função da temperatura, da umidade relativa e a velocidade do vento, em diferentes níveis, sem esquecer as considerações ecológicas inerentes aos formigueiros, constituindo assim ecossistemas diferenciados.

O objetivo deste trabalho está condensado nos seguintes itens:

Relacionar a intensidade de carregamento de folhas em função do horário das coletas dos dados.

Estabelecer índices porcentuais entre as espécies, em relação ao carregamento de folhas.

Relacionar a intensidade de carregamento de folhas em função da temperatura.

Relacionar a intensidade de carregamento de folhas em função da umidade relativa.

Determinar a influência do vento no carregamento de folhas.

Caracterização do fenômeno da revoada.

Estabelecer a metodologia de trabalho, específica para o estudo da ecologia das saúvas.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Teve-se grande dificuldade na preparação deste capítulo, devido à própria natureza do trabalho escolhido.

Como a linha que norteia o trabalho é puramente ecológica, com pretensão de avaliar o comportamento das saúvas, foi necessário consultar trabalhos gerais sobre meteorologia, matemática, ecologia, biologia e psicologia, para atender a toda sorte de dificuldades encontradas durante o processamento das tarefas.

A bibliografia específica em relação às espécies consideradas é muito reduzida, dentro daquela linha de estudos que está se desenvolvendo nestes últimos anos.

Assim, BARRETT (25) fez algumas considerações sobre a influência das condições meteorológicas associadas aos insetos de um modo geral.

BELT (28) observa para Atta um certo ritmo na atividade forrageira (foraging activity), que se torna mais noturna nos dias mais quentes. LUTZ (96), por outro lado, anota para a Atta cephalotes (Linnaeus, 1758) atividade diurna entre 26°C e 28°C. Para HODGSON (77), a atividade é também diurna. Para esta mesma espécie, conforme BEEBE (26), WEBER (161, 163, 164) e CHERRETT (52), a atividade seria mais vespertina e noturna. CHERRETT observa também uma diminuição da atividade ao redor das 12:00 horas. Segundo observações de MOSER (119), as temperaturas nas quais a Atta texana (Buckley, 1860) é ativa estariam entre 11°C e 29°C, tendo sido registradas tais temperaturas ao longo das trilhas.

EIDMANN (57) determinou a temperatura e a umidade do ar em quatro câmaras de fungo de um ninho de Atta sexdens (Linnaeus, 1758), no Estado do Rio de Janeiro. Constatou também que a temperatura dependia do tipo do solo.

STAHEL & GEIJSKES (144, 145) estudam a circulação do ar em ninhos das espécies Atta sexdens e A. cephalotes, e idealizam um método para melhor determinar a temperatura e a umidade dentro do ninho, mostrando uma visível preocupação pela constatação da influência dos fatores físicos.

Os estudos realizados por estes autores se limitaram apenas a observações de poucos dias, trazendo, ao que pa-

rece, uma ligeira idéia sobre o fenômeno, idéia sujeita muitas vezes a interpretações errôneas.

Assim, os autores concluíram que a temperatura na área das câmaras de fungo não é elevada com a respiração do fungo como se supunha, e mostraram que a corrente de ar que passa através do ninho pode resultar de outras causas, até o momento não descobertas.

Existem, todavia, alguns trabalhos onde os autores procuram estudar o comportamento em função dos fatores físicos, porém, pertencem a outras espécies de saúvas e até mesmo a outros gêneros. Assim, AYRE (23) verifica a influência de alguns fatores meteorológicos sobre a atividade forrageira da Formica subnitens Creighton. RHODES & DAVIS (130) estudaram os efeitos dos fatores meteorológicos na biologia e combate da Solenopsis saevissima richteri, estabelecendo a influência da umidade relativa, da umidade do solo, da velocidade do vento e das variações da temperatura em diferentes níveis, sobre a atividade dessa espécie.

AMANTE (2) observa que nos meses frios a Atta sexdens rubropilosa oblitera com terra os canais do ninho a fim de que haja uma diminuição na velocidade de convecção do "ar interno", em relação ao ar do ambiente, mais frio, mantendo assim mais favoráveis as condições internas do ninho, seja para o cultivo do fungo, seja para a criação das formas jovens.

Com relação ao comportamento da Atta cephalotes há uma certa controvérsia entre os vários autores, porque as conclusões foram tiradas de um ou poucos dias de observações, em épocas diferentes, e que não representam a realidade bio-ecológica, quando extrapoladas para as diferentes épocas do ano. Em síntese, todos os autores têm razão no que concerne ao comportamento da A. cephalotes, tão somente para aquele período em que cada um a estudou.

Esses trabalhos foram de grande valia, fazendo parte de bibliografia citada e consultada.

Não se encontraram, para a Atta laevigata, A. capiguara e A. bisphaerica, trabalhos de natureza ecológica que pudessem servir diretamente de subsídio para o planejamento des

ta pesquisa.

Não se poderiam também deixar de comentar neste capítulo os trabalhos de AUTUORI (15 a 22), que, estudando a espécie Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, descobre os ovos de alimentação que são postos pela rainha, culminando com a determinação de seu ciclo evolutivo. Relaciona-o com a expansão do ninho e o número de canais abertos, assim como com o número de câmaras de fungo, de lixo, com terra e vazias. Detalhou a atividade do sauveiro inicial, mormente aquela desempenhada pela rainha, desde o momento da eliminação de suas asas com as patas, o início da construção do sauveiro, cuidados com a pequena porção de fungo, cuidados com os ovos de larvas, e posteriormente, os cuidados desempenhados pelas operárias.

Determina a proporção entre os sexuados alados e o número de colônias que chegam a atingir a fase adulta, estabelecendo o índice de 0,05%. Estabelece o conceito de infestação residual, fator de importância significativa para o combate.

BITANCOURT (31), baseado nos trabalhos de AUTUORI, estabelece a expressão matemática do crescimento de formigueiros de A. sexdens rubropilosa, representado pelo aumento do número de olheiros, sugerindo que tal aumento se processa segundo uma lei natural.

GALLO et alli (62), com muita propriedade, elaboram um capítulo sobre as saúvas, indicando sua distribuição geográfica, caracterização das diferentes espécies e meios de combate.

AMANTE (7) estabelece que o número de formigas que pertencem à casta das jardineiras (2 mm de comprimento), em uma colônia adulta, é de 5 a 6 milhões de indivíduos. Consegue em laboratório, graças às inovações feitas no sistema de criação, criar, pela primeira vez, e de modo efetivo, a espécie Atta laevigata.

MOLLER (113) estuda de modo pioneiro e pormenorizado o fungo cultivado por várias formigas cortadeiras, principalmente do gênero Acromyrmex, classificando-o como Rozites gongylophora.

WEBER (161 a 168) anota a ocorrência da Atta cephalotes, também em Trinidad, Guiana (ex-Inglesa), além de igualmente ampliar para esta última localidade a distribuição para a Atta laevigata, e para a Atta sexdens. Estabelece índices de evolução entre diversas espécies da tribo attini. Afirma que os micologistas aceitam como válidos dois nomes genéricos do fungo cultivado pelas saúvas, Leucocoprinus (= Leucoagaricus) gongylophora (Moller, 1893). Relaciona ecologicamente três espécies de Atta no Panamá. Finalmente, estuda a biomassa de muitas espécies da tribo attini.

KIYAN & SERZEDELLO (93) determinam, a partir da cultura pura de fungo, em meio sintético, as porcentagens dos elementos protéicos.

MARTIN, MACCONNELL & GALE (108), estudando a espécie Atta colombica tonsipes Santschi, 1929, estabelecem que o mecanismo da manutenção da cultura de fungo pelas formigas, não envolve a elaboração de uma substância antibiótica pelas formigas ou pelo próprio fungo ou por nenhum outro simbiote.

MARTIN, CARMAN & MACCONNELL (107) determinam os nutrientes derivados da cultura de fungo em meio artificial, a partir do fungo cultivado pela A. colombica tonsipes. MARTIN & WEBER (109) apresentam evidências do uso da celulose pelo fungo cultivado pela mesma espécie de saúva, em meios sintéticos, assim como no formigueiro. A celulose entra como fonte de carbono.

SOUZA (142) estuda os constituintes químicos a partir do fungo cultivado pela saúva A. sexdens rubropilosa.

GEIJSKES (64) verifica que a época da revoada para a Atta sexdens e a A. cephalotes é diferente no Suriname.

MOSER (116, 119) determina a estrutura do ninho e o conteúdo das câmaras e descreve em detalhes a revoada da Atta texana no sul dos Estados Unidos, no Estado da Louisiana, indicando que o vôo acontece a partir das 3:55 horas da manhã, em plena escuridão.

AMANTE (11) descobre a Nuvem de Atração Sexual (NAS), constituída por machos, que, através de liberação de um feromônio, atraíam exclusivamente fêmeas de mesma espécie de

Atta.

CHERRETT (53) comenta a revoada da Atta cephalotes em Trinidad.

KANNOWSKI (87 a 90) estuda as atividades de vôo e o comportamento das espécies que habitam os charcos do sudoeste de Michigan. Entre elas destacam-se espécies das subfamílias Dolichoderinae, Ponerinae e outras. Determina que os vôos nupciais são influenciados pela temperatura, umidade relativa e a intensidade luminosa. Estabelece as fases do vôo nupcial e estuda as atividades de vôo de algumas espécies da subfamília Formicinae e a periodicidade do vôo nupcial em formigas do grupo Dorylinae.

TALBOT (148 a 151) estuda comparativamente o vôo nupcial de diversas espécies, relacionando a hora, o tempo e os fatores que afetam esse vôo, indicando que a temperatura e a luminosidade são os responsáveis.

De grande importância também são os trabalhos de BORGMEIER (40) e GONÇALVES (66 a 74), que contribuíram sobre maneira para o conhecimento das espécies e a distribuição geográfica das mesmas.

Num grupo de trabalho, MARICONI, ZAMITH, CASTRO & JOLY (100, 101, 102, 127, 176) assinalam a distribuição das saúvas Atta capiguara, A. laevigata, A. bisphaerica e A. sexdens rubropilosa, para a região de Piracicaba, Estado de São Paulo, dão algumas informações sobre a estrutura do ninho e relacionam algumas espécies vegetais que atacam.

MARICONI (103 a 105) amplia a verificação da ocorrência das saúvas A. sexdens rubropilosa, A. bisphaerica, A. laevigata e A. capiguara, para o Estado de São Paulo.

AMANTE (3) chama a atenção, pela primeira vez, sobre a estrutura e as grandes dimensões das panelas de lixo de uma "nova" saúva, tendo sido posteriormente determinada como Atta capiguara. Em seguida, AMANTE (4) caracteriza pela primeira vez o sauveiro inicial da A. capiguara, seis dias após a revoada, informando a respeito de suas dimensões, estado de desenvolvimento do fungo e oviposição. Relaciona também as espécies vegetais cortadas e transportadas, assim como informa a



respeito de sua distribuição geográfica.

AMANTE (4, 9, 10) amplia as indicações da distribuição geográfica da saúva A. capiguara, A. laevigata, A. sexdens e A. opaciceps, Borgmeier, 1939.

WILSON (173 a 175) apresenta um quadro geral sobre a comunicação química entre os insetos sociais; estabelece o conceito de "pheromone" como sendo o sinal químico usado na comunicação entre os membros da mesma espécie.

MOSER & BLUM (117) demonstram que a substância marcadora da trilha na Atta texana é formada na verdadeira glândula de veneno e depositada através do ferrão.

BLUM & WILSON (33) determinam a fonte anatômica da substância-trilha em espécies da subfamília Formicinae.

BLUM, MOSER & CORDERO (34) estabelecem para quatro diferentes gêneros da tribu attini, entre eles Acromyrmex octospinosus e Atta cephalotes, que a substância-trilha, produzida na glândula de veneno, representa um elo filogenético.

MOSER & SILVERSTEIN (120) pesquisam acerca da substância marcadora da trilha na saúva Atta texana, e verificam que contém dois componentes, um volátil e outro não volátil.

TUMLINSON, SILVERSTEIN, MOSER, BROWNLEE & RUTH (153) identificam o feromônio mais volátil utilizado pela A. texana para marcação de suas trilhas, denominado Metil-4-metilpirrol - 2- carboxilato.

TUMLINSON, MOSER, SILVERSTEIN, BROWNLEE & RUTH (154) sintetizam a substância marcadora da trilha, referida acima, utilizada pela A. texana.

MOSER, BROWNLEE & SILVERSTEIN (121) determinam que os componentes voláteis encontrados na glândula mandibular das operárias maiores da Atta texana, são 4-metil-3 heptanona e 2-heptanona.

A uma concentração de  $5.7 \times 10^{-13} \text{g/cm}^3$  as operárias detectam e são atraídas, ocorrendo o alarme entre elas a uma concentração de  $5.7 \times 10^{-12} \text{g/cm}^3$  da primeira substância. O segundo componente é menos efetivo.

BLUM, PADOVANI & AMANTE (36) determinam as se-

creções das glândulas mandibulares de seis espécies de saúva Atta bisphaerica, A. capiguara, A. colombica Guérin, 1845, A. laevigata, A. sexdens e A. robusta Borgmeier, 1939. Estabelecem também a proporção das substâncias, isto é, 4-metil-3-heptanona: 2-heptanona para cada espécie. Encontram-se também nessas glândulas geraniol, citral e citronela.

BLUM (37) discorre amplamente sobre as substâncias-alarme (alarm pheromones), relacionando suas fontes, natureza química, especificidade, e suas múltiplas funções, no comportamento das formigas.

### 3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Tendo em vista a importância do conhecimento da distribuição geográfica das espécies consideradas, imprescindível nos estudos biológicos, a base foram os trabalhos de BORGMEIER (40) e GONÇALVES (66 a 74), o qual elaborou os mapas a partir das citações bibliográficas, das coleções entomológicas, e de suas viagens, resultando interpretação da distribuição geográfica que o referido autor julga a mais próxima da verdadeira.

Acrescentaram-se para algumas espécies, localidades ainda não registradas e que o autor teve a oportunidade de anotar em suas viagens (AMANTE, 9, 10).

As espécies estudadas ocorrem nos países do Continente Sul Americano, de acordo com a relação abaixo, ilustrada, para o Brasil, com um mapa para cada espécie.

#### 1. Atta laevigata (F. Smith, 1858).

Ocupa o segundo lugar em vastidão de área no Brasil, ocorrendo nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Goiás, Pará, Mato Grosso, Amazonas e Território de Roraima. Existe também na Colômbia, Venezuela, Guiana (ex-Inglesa), Bolívia e Paraguai.

#### 2. Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908

Ocorre no Brasil, Paraguai e Argentina (Norte).

No Brasil, no sul dos Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso; no Espírito Santo, no Rio de Janeiro, na Guanabara, em São Paulo; e no nordeste, no norte e no oeste do Paraná.

#### 3. Atta bisphaerica Forel, 1908

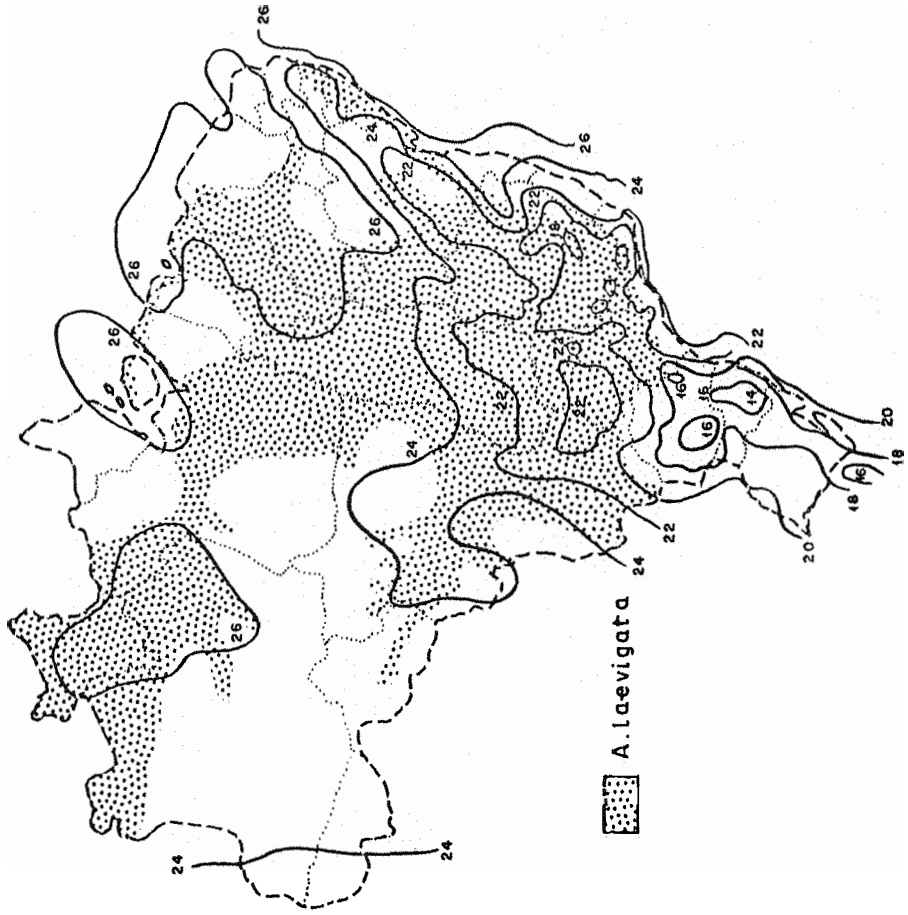
Ocorre somente no Brasil, em algumas partes dos Estados de São Paulo e Minas Gerais; no Estado do Rio de Janeiro, tanto na região montanhosa como na Baixada Fluminense; em Goiás (Ilha do Bananal), e o autor a observou em Brasília, DF (Brasília); em Terenos, no Estado de Mato Grosso.

4. Atta capiguara Gonçalves, 1944

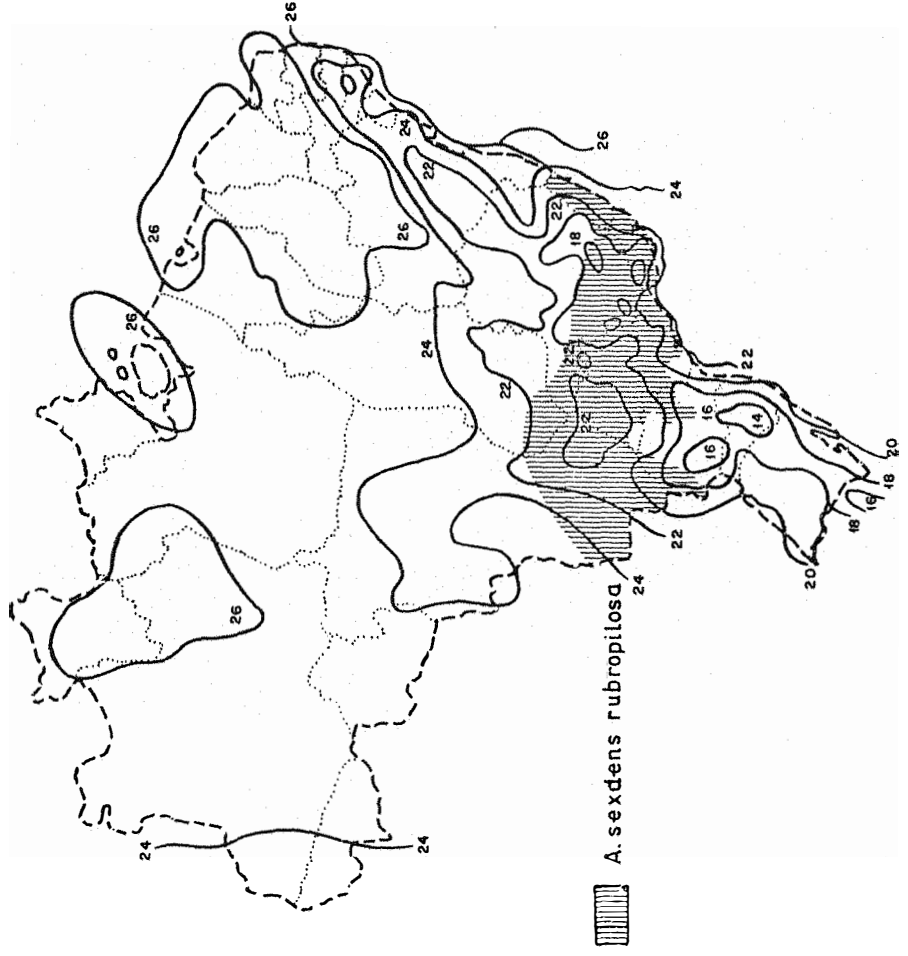
É saúva que ocorre no Brasil e Paraguai.

Entre nós, está presente nas pastagens de quase todo o Estado de São Paulo; em Minas Gerais, no Triângulo Mineiro, estendendo-se até São João Del Rei; no sul de Goiás e Mato Grosso. No Paraguai, foi constatada pelo autor pela primeira vez, em Caaguazú, Pastoreo e Hernandarias.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FORMIGA SAUVA ATTA LAEVIGATA (F. SMITH, 1958) E ATTA SEXDENS RUBROPILOSA FOREL, 1908  
 ISOTERMAS DA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL



Mapa - 1

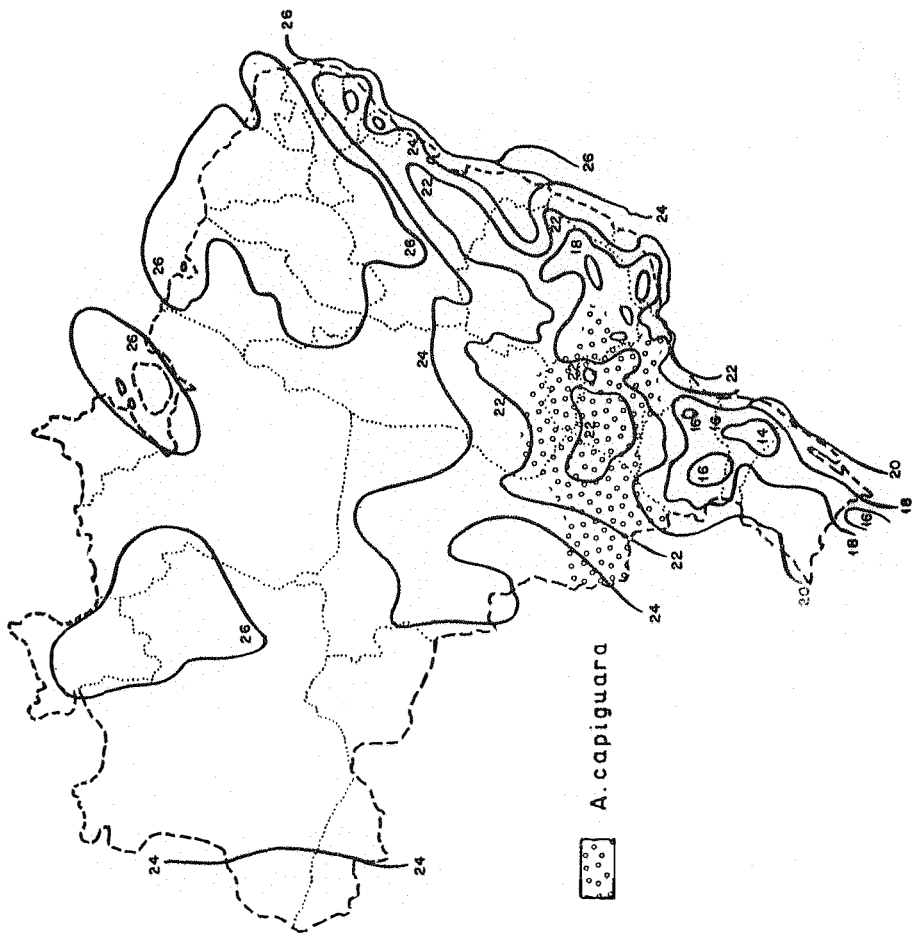


Mapa - 2

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FORMIGA SAUVA ATTA BISPHAERICA FOREL, 1908 E ATTA CAPIGUARA GONÇALVES, 1944  
 ISOTERMAS DA TEMPERATURA MÉDIA ANUAL



Mapa-3



Mapa-4

#### 4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA FORMIGA SAÚVA

Por que os homens se preocupam com as pragas?

Muitos autores já se propuseram a responder a essa questão, CASCUDO (51):

O Eclesiastes, VI, 7, já dizia: "Omnis labor hominis in ore eius".

São Paulo temia-lhe a intervenção na obra divina da redenção: "Não destruas por amor da comida a obra de Deus" (Aos Romanos, XIV, 20).

Os alemães dizem que o sexo é fêmea e o estômago é macho. Das Geschlecht ist weiblich und der Magen ist mannlich.

Essas são algumas afirmativas que, de certo modo, tornam evidente o que diz CHARLES ELTON (59): "O alimento é o problema fundamental da sociedade animal e toda a estrutura e atividade da comunidade estão na dependência de questões sobre o suprimento de alimentos".

Se começarmos a procurar através dos documentos históricos brasileiros, vamos encontrar muitas informações a respeito da formiga saúva, confirmando e ressaltando, assim, a preocupação, nos habitantes que nos antecederam, em combatê-la, devido ao prejuízo que causa.

Sobre a sua importância econômica, é interessante consultar os trabalhos de TOWNSEND (152), BONDAR (38), GONÇALVES (69, 73), EIDMANN (57), BEQUAERT (29), NICKEL (123), MORAES (114), SAINT HILAIRE (133) e AMANTE (4 a 6).

Nas regiões pouco povoadas, de agricultores pobres, a saúva é fator limitante de produção agrícola.

O problema de saúva começou, segundo os historiadores, a inquietar os agricultores e os governos do Brasil, desde a colonização.

Os indígenas agricultores já o enfrentavam, como contam SOARES (140), WHEELER (171) e FAUTERAU (61). Este último, baseado em suas observações, feitas na Guiana Francesa (GONÇALVES, 73), chega a responsabilizar a Atta sexdens pelo nomadismo dos indígenas da Amazônia, raciocinando também com os Incas, que organizaram uma civilização sedentária no alto dos Andes, acima de 2.500 m de altitude, onde as saúvas não ocorrem.

Sérgio Buarque de Holanda fala do uso corrente da içá como alimento dos indígenas, e sugere que este uso tenha se estendido a quase toda a população, por influência do jesuíta, visando à extinção da praga na agricultura colonial. Ainda hoje ela é consumida em muitas regiões, preparada ou em espécie.

A história nos relata ainda, segundo DORNAS FILHO (56): "O Senhor Southey afirmava, baseado na autoridade de Manuel Felix, que certa ocasião esses insetos devoraram a toalha do altar do convento de Santo Antônio, no Maranhão, e, ainda mais, trouxeram para cima fragmentos das mortalhas de cadáveres enterrados sob o piso da igreja, pelo que os frades as processaram, de acordo com os princípios do direito canônico".

O historiador inglês nos informa que, tendo sido condenadas por crime semelhante no convento franciscano de Avinhão, as formigas não só foram excomungadas pela Igreja Católica, Apostólica, Romana, mas ainda foram sentenciadas pelos frades "à pena de se mudarem, dentro de três dias, para um local designado no centro da terra".

O relato fradesco acrescenta com gravidade que as formigas obedeceram e transportaram todos os seus filhotes e suas reservas..."

Parece gracejo a história dessa querela, mas João Francisco Lisboa afirma que viu o processo que a continha, e o padre Manuel Bernardes também no-la repete, como vai resumido por Vieira Fazenda:

"Naquela Capitania, as formigas, que são muitas e mui grandes e daninhas, para estenderem o seu reino subterrâneo e encacharem os seus celeiros, de tal sorte minaram a despesa dos frades, afastando a terra dos fundamentos, que ameaçava ruína. E, acrescentando delito a delito, furtavam a farinha de pau, que ali estava guardada para quotidiano abasto da Comunidade. Como as turmas do inimigo eram tão bastas e incansáveis a toda hora do dia e da noite!

Ora, os religiosos, que podiam do pé para a mão se ver livres das ratoneiras, matando-as, lembraram-se de que é indício de mau caráter fazer mal aos animais; e, porque o será



fico São Francisco "a todas as criaturas chamava irmão lobo, irmã andorinha", tomaram o alvitre de propor demanda àquelas "irmãs" formigas perante o tribunal da Divina Providência, e nomearam-se procuradores, assim por parte deles autores, como delas réus, querendo que o seu prelado fosse o juiz. O procurador dos frades apresentou longo libelo contra as formigas, alegando que elles viviam de esmolas, ajuntando-as com grande trabalho seu pelas roças, e que as formigas, de espírito totalmente oposto ao Evangelho, não faziam mais que roubá-las, e não somente procediam como ladrões, senão que, com manifesta violência, os pretendiam expelir da casa, arruinando-a; e, portanto, dessem razão de si, ou, quando não, fossem todas mortas com "Algum ar pestilento" ou afogadas com alguma inundação, ou pelo menos exterminadas para sempre daqueles sítios".

Em favor das acusadas alegou seu procurador que ellas, uma vez recebido o benefício da vida por seu Criador, tinham direito natural a conservá-la por aqueles "meios", que o mesmo Senhor lhes ensinara; que, na praxe, a execução destes meios servia ao Criador, dando aos homens o exemplo das virtudes que lhes mandara; de prudência, acautelando o futuro e guardando para o tempo da necessidade; de diligência, ajuntando nesta vida merecimentos para a eterna, como referia São Jerônimo; de caridade, ajudando umas às outras, quando a carga era maior que as forças; também de religião e piedade, dando sepultura aos mortos da sua espécie, como escreveu Plínio.

E minudência à defesa: "Item - que o trabalho que ellas punham na sua obra era muito maior que o deles, autores, em ajuntar, porque a carga, muitas vezes, era maior que o corpo, e o ânimo, que as forças. Que, suposto fossem os Franciscanos irmãos mais nobres e dignos, todavia, diante de Deus também eram "umas formigas", que haviam ofendido ao Criador, não observando as regras da razão, como ellas observam as da natureza; pelo que se faziam indignos de que criatura alguma os servisse e acomodasse pois maior infidelidade era neles defraudarem a glória de Deus por tantas iras, do que nelas furtarem sua farinha.

Item - que ellas estavam de posse do terreno an-

tes dos autores haverem fundado o convento, e por isso não podiam ser esbulhadas. Que os frades defendessem a sua casa de farinha, pelos modos humanos, que soubessem, porque isso lhes não tolhiam; porém, que elas, sem embargo, haviam de continuar as suas diligências, pois do Senhor, e não deles, era a terra e quanto esta cria!"

Depois das competentes réplicas e tréplicas, pronunciou o juiz a sentença final: Fossem os frades obrigados a sinalar, dentro da sua cerca, sítio competente para vivenda das formigas e que elas, sob pena de excomunhão, mudassem logo a habitação; visto como deste modo poderiam ficar acomodadas ambas as partes.

Lançada esta sentença, foi outro religioso, termina o padre Manuel Bernardes, intimá-la a mandado do juiz, em nome do Criador àquele povo, em voz sensível nas bocas dos formigueiros. E imediatamente "saíram a toda pressa milhares daqueles animalejos, que, formando longas e grossas fileiras, demandavam o sinalado campo, deixando as antigas moradas; e, livres de sua molestíssima repressão, aqueles santos religiosos renderam a Deus as graças por tão admirável manifestação do seu poder e providência...".

Existem inumeras referências que fazem menção do problema das saúvas. O padre José de Anchieta, em 1560, em suas "Cartas", dizia: "... das formigas só parecem dignas de comemoração as que destróem as árvores; estas são chamadas içás; são um tanto ruivas; trituradas, cheiram a limão; cavam para si grandes casas debaixo da terra". "Na Primavera, isto é, em sentembro e daí em diante, fazem sair o enxame dos filhos, quase sempre no dia seguinte ao de chuva e trovoadas, se o sol estiver ardente". Gabriel Soares de Souza, em 1587, dizia "... mas à praga das formigas não se pode compadecer porque se elas não foram, a Bahia se pudera chamar outra Terra da Promissão...", e, como síntese sobre o assunto, conclui que "... esta maldição impede de maneira que tira o gosto aos homens de plantarem senão aquilo sem o que não podem viver na terra". É ainda este cronista que registra talvez o primeiro método de controle da saúva, "... e por atalharem e não comerem as árvores a que fazem

nojo, põe-lhes um terço de barro ao redor do pé, cheio de água, e se de dia se lhe secou a água, ou lhe caiu uma palha de noite que a atravesse, trazem taes espiãs que são logo disso avisa-das...".

Segundo AMARAL (12), escrevia o Marechal Arouche, em 1788, apontando causas da precariedade da agricultura paulista no século XVIII, que a "formiga vermelha, chamada saúva na língua do país, é um inseto formidável e só eles comem mais pastagens nesta capitania do que os gados. O lavrador vê com seus olhos que em uma noite tosquam todo um arvoredo". "Quando a "panela" é difícil de extinguir-se, é fácil de achar-se, pois o inseto deixa o "carreiro" à mostra e faz murundus com a terra extraída para formar-se o formigueiro; quando, ao contrário, a "panela" é à flor da terra, de extinção fácil, difícil é de achar-se, pois não há nem carreiro nem murundu".

Outros cronistas jesuítas e historiadores e naturalista, como o padre Nóbrega, Frei Ivo d'Evreux, Saint-Hilaire, Frederico Hartt, Garnier, Lund e outros, fazem também menção do problema das saúvas no Brasil, de tal sorte que um antigo Ministro da Agricultura do Brasil (Odilon Braga), segundo LUIZ AMARAL (12) e SILVA (137), mandou carimbar em toda correspondência oficial o seguinte "slogan": "Organizemo-nos como as formigas para combater as saúvas".

Quase todas as plantas indígenas e cultivadas são atacadas pela formiga saúva.

A devastação das matas, no Estado de São Paulo, e a consequente transformação dessa área em pastagens propiciou, pelo rompimento do equilíbrio ecológico, o aparecimento, em índices populacionais elevados, da espécie Atta capiguara, provando ser uma espécie de grande potencial biótico e notável invasora de pastagens.

A saúva Atta capiguara constitui um magnífico exemplo da transformação das condições ecológicas de uma região. Exemplos marcantes como este, via de regra são raros e poucos entomologistas terão a oportunidade de presenciar essa mudança bio-ecológica. Mais uma vez o homem altera o seu "habitat" na quele ímpeto de dominar a natureza, prejudicando-se, porque a-

quelas regiões outrora produtivas, o são agora em índices nem sempre econômicos. Essa alteração também afeta a biosfera pelo crescente índice de poluição. Este exemplo é um brado de alerta para que a floresta seja explorada em bases racionais, obedecendo a uma rígida legislação; além disso as reservas naturais devem ser respeitadas para que haja a preservação da flora e da fauna. Dispensa também maiores comentários a influência direta da floresta no clima de uma região.

O gráfico 1 indica que há uma sucessão botânica da Floresta para Pastagem e vice-versa, ocorrendo uma sucessão de espécies de saúvas. Na Floresta, ocorrem a Atta sexdens rubropilosa e a Atta laevigata; quando é substituída pela pastagem, surgem a Atta capiguara, com uma incidência superior a 90%, e a Atta laevigata em índices inferiores a 10%; havendo praguejamento dos pastos com ervas daninhas do grupo das dicotiledôneas, os índices de Atta laevigata serão maiores, podendo atingir o mesmo índice de infestação da Atta capiguara. Nestas condições, os pastos, seja pelo ataque das saúvas, seja pelo praguejamento das ervas daninhas, deixam de existir, devendo ser reformados.

Podemos também apreciar uma pastagem (Fig. 1) que outrora foi uma exuberante floresta virgem (Fig. 2); hoje da floresta apenas restam os vestígios característicos, enegrecidos pela ação do fogo. Atualmente, no Estado de São Paulo, floresta exuberante como esta é bastante escassa, restringindo-se a pequenas áreas, como na Região do Pontal (Teodoro Sampaio).

AMANTE (6) mostra os prejuízos causados pela Atta sexdens rubropilosa e Atta laevigata, em plantações florestais dos gêneros Eucalyptus e Pinus, no Estado de São Paulo. Quando estas plantações são muito jovens, o estrago pode ser total, se o necessário controle não for feito; apresenta a tabela dos prejuízos, que são de 14% em Eucalyptus e 14,5% em Pinus, com 4 colônias por hectare.

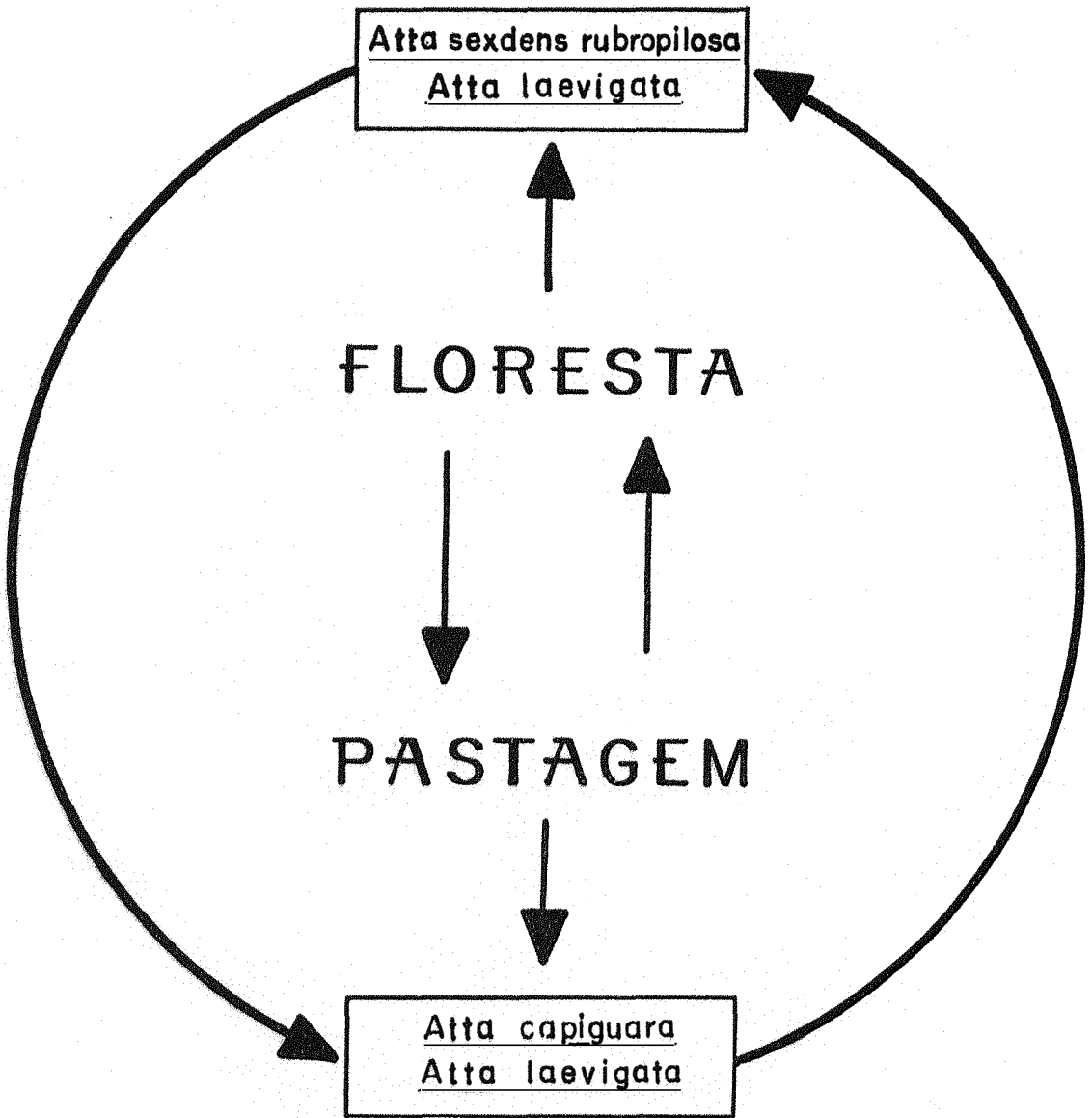


Gráfico 1 - Adaptação das Saúvas

Atta sexdens rubropilosa-Atta laevigata-Atta capiguara  
em função do meio

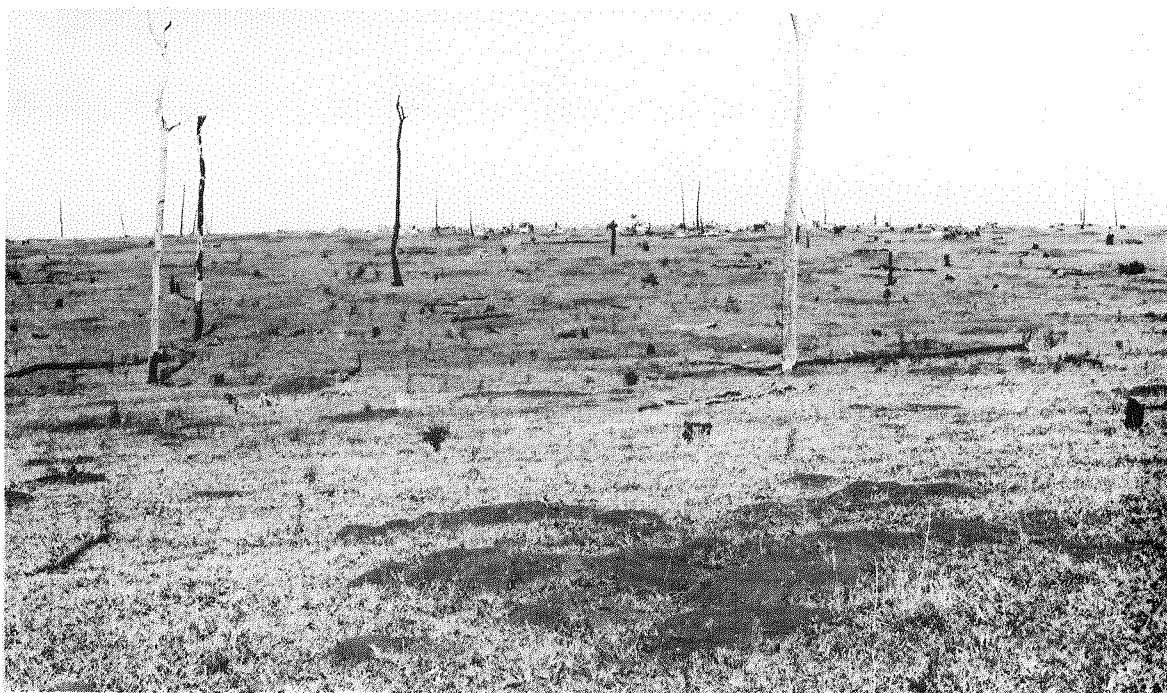


Fig. 1 - Pastagem de Panicum maximum (Capim colônião), situada na região da Alta Sorocabana (Rancharia), Estado de São Paulo. Notar no primeiro plano uma colônia de Atta capiguara e, mais ao longe, as manchas mais escuras, que constituem outras colônias da mesma espécie.



Fig. 2 - Aspecto parcial de uma floresta virgem na Região do Pontal, no Estado de São Paulo.

Tabela 1 - Número de árvores "eliminadas" pela saúva, com a infestação de 4 sauveiros/Ha, em função da necessidade de folhas por ano e determinação dos prejuízos.

Espécie vegetal	Peso Médio 10 árvores (kg)	Nº de árvores necessárias 4000 kg	Lenha m <sup>3</sup> Est	Perda/Ha %	Prejuízos/Ha @
<u>Eucalyptus alba</u>	116	344	118	14,0	708,00 (o)
<u>Pinus spp</u>	62	644	4,8 -	14,5	100,00 (oo)

(o) O valor de 1 Estere de lenha de Eucalyptus posto consumidor é de @ \$ 6,00.

(oo) Para o Pinus é de @ \$ 20,00/m<sup>3</sup> posto fábrica.

AMANTE (4,5) demonstrou que, à medida em que as pastagens vão ficando "velhas", a infestação de sauveiros vai aumentando, e chegou a determinar até 64 sauveiros por hectare em vários municípios da Alta Sorocabana, Estado de São Paulo, ao longo da rodovia Raposo Tavares, desde Ourinhos até Presidente Epitácio. A média da região foi de 18 sauveiros por hectare, nos pastos de mais de 5 anos de idade.

Em consequência, reduz-se a produção de capim em virtude da diminuição do rendimento, da capacidade e da área útil das pastagens.

Em áreas infestadas, como em muitos municípios da Alta Sorocabana, Noroeste e Alta Paulista, chegaram a se contar, em média, por hectare, 10 sauveiros, cujas formigas cortam cerca de 21 quilos de capim por dia, equivalentes ao que consomem 3 bois em regime de pasto por alqueire, ou seja, 1,23 bois por hectare e por dia.

A capacidade do pasto é, portanto, diminuída em 1,23 bois/hectare. Paralelamente, num pasto velho com 18 sauveiros, o consumo de capim pela formiga é de ordem de 39,5 kg/dia/hectare. Em pastagens com essa infestação é impossível engordar um boi. O animal apenas subsiste.

Por outro lado existem extremos maiores de infestação, como, por exemplo, no município de Santo Anastácio, na Alta Sorocabana, onde se encontraram numa área contínua de pasto (480 Ha, 200 alqueires), cerca de 64 saueiros por hectare; 154 alqueires, correspondendo a 215 Ha contínuos, cobertos pelo acúmulo de terra solta (sede aparente), onde não se desenvolve o capim, diminuindo assim a área útil da pastagem. De Presidente Prudente a Porto Epitácio, tem-se 662.500 hectares (265.000 alqueires) em pastagens, e, se neles se colocassem 2 cabeças por hectare (capacidade potencial), ter-se-ia um contingente de 1.325.000 bovinos; todavia, atualmente, a capacidade real do pasto é da ordem de 0,8 cabeças por hectare, perfazendo um total de 530.000 animais. Pelo exposto, criam-se ou engordam-se a menos, naquela região, 800.000 cabeças.

O total estimado para aquela área (de Presidente Prudente a Porto Epitácio) é da ordem de 8,7 milhões de saueiros. Este total é baseado no levantamento efetuado, admitindo que os saueiros da metade da área total tenham 5 anos de idade, com uma infestação média de 8 saueiros por hectare (2.650.000 saueiros), e que, na outra metade, haja a média de 18 saueiros por hectare (5.962.500 saueiros).

Focalizar-se-á, agora, o prejuízo potencial da formiga saúva Atta spp. na cultura de cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo.

A cultura da cana-de-açúcar ocupa lugar de destaque, de tal sorte que o Brasil figura no cenário mundial, há vários anos, como segundo país produtor de açúcar-de-cana turbinado.

No Brasil, na pauta de exportação, o açúcar ocupa o quarto lugar, tendo em 1969 produzido uma receita de 112 milhões de dólares.

Segundo ZINK & GONÇALVES (177), o Estado de São Paulo é o que responde com maior volume de produção e maior área plantada; assim, na última safra de cana-de-açúcar foi representado com 55% da área e com 44,5% da produção total do Brasil.

A produção do Estado de São Paulo seria aumenta



da, se, paralelamente aos problemas agronômicos, fossem considerados também, com o devido vigor, os ligados às pragas de cana-de-açúcar.

Entre as pragas, a formiga saúva merece destaque, uma vez que, em toda a região canavieira do Estado, ela pode grassar em altos índices de infestação.

O usineiro ou fornecedor de cana-de-açúcar que não se prevenir contra essa praga, através do combate racional, sofrerá, anualmente, prejuízos de grande monta.

As espécies de saúva que causam prejuízos à cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, por ordem de importância, são: A. capiguara, A. laevigata, A. bisphaerica e A. sexdens rubropilosa.

Em outubro-novembro de 1969, em plena safra, com o objetivo de se determinar o índice de infestação da formiga saúva na cultura de cana-de-açúcar, efetuou-se o levantamento, cobrindo uma área de 517,20 Ha (Tabela 2), em vários talhões da Usina Tamoio, de propriedade da Refinadora Paulista S/A., em Araraquara (Ibaté), Estado de São Paulo.

O tipo de solo onde se cultivava a cana-de-açúcar e onde se efetuou o levantamento é LATOSSOLO VERMELHO AMARELO-FASE ARENOSA, de acordo com LEMOS et alii. (94).

Após a queima dos talhões, efetuou-se o corte e transporte da cana-de-açúcar para a usina, permanecendo a área limpa, sendo viável, sem possibilidade de erro, fazer-se a contagem, determinação das espécies de saúva e obtenção da área de cada colônia. Nestas condições foi contado um total de 1.041 colônias. Determinou-se, assim, o índice médio de infestação que é de 2,34 sauveiros/Ha (Tabela 2).

Em contrapartida, com a finalidade de se determinar a porcentagem de ocorrência das espécies existentes, ao caso, em diferentes secções, contou-se um total de 276 colônias, das quais 170 pertencem à espécie A. capiguara (61,8%), 92 de A. laevigata (33,3%) e 14 de A. sexdens rubropilosa (5,1%).

Para cultivar o fungo de que se alimenta, um sauveiro necessita, por ano, de cerca de 1000 quilos de folhas de cana-de-açúcar. Para se conhecer esse "quantum", medem-se as

Tabela 2 - Relação da infestação de formigueiros de Atta spp. na cultura de cana-de-açúcar, na Usina Tamoio (Araraquara-Ibaté), Estado de São Paulo.

Local (Secção)	Área Ha	Número de Sauveiros	Infestação Sauveiros/Ha (média)
Bela Vista	105,00	250	2,380
Serra d'Água	91,80	285	3,104
Lucânia	56,80	253	4,454
Banhadinho A	87,65	64	0,707
Banhadinho B	175,95	189	1,074
Total	517,20	1.041	11,719
Média			2,343

áreas onde os formigueiros cortaram as folhas de cana, formando uma clareira em pleno canavial. Em média, as clareiras formadas, especificamente, por 20 formigueiros, tomados ao acaso, acusaram uma área média de 290 m<sup>2</sup>. Equivale a dizer que nessa área não houve produção de cana-de-açúcar e não haverá, tendendo a aumentar o prejuízo, se não se fizer o combate à saúva.

Indiretamente, pode-se estimar os prejuízos causados pela formiga saúva, através dos dados obtidos experimentalmente em laboratório por AUTUORI (17).

O autor estabeleceu que o quociente 12,4 representa a relação entre vegetais consumidos para o cultivo de fungo e o lixo (o lixo é igual a vegetais que já serviram de substrato para o fungo). Assim sendo, 12,4 partes vegetais correspondem a 1 parte de lixo, sendo a proporção de 12,4:1.

Com a escavação posterior de um sauveiro de Atta sexdens rubropilosa de idade conhecida, isto é, 6 anos e 5

meses, foram retirados e pesados 475,200 quilos de lixo que estavam em suas câmaras. Multiplicando-se o quociente 12,4 por 475,200, obtiveram-se 5.892 quilos de vegetais, que o sauveiro utilizou durante os 6,5 anos de vida. Praticamente uma tonelada de folhas por ano foi consumida. A rigor, seria mais de uma tonelada porque, até os 12 meses iniciais de vida de uma colônia, os prejuízos são imperceptíveis. Na realidade, as 6 toneladas de folhas foram consumidas, teoricamente, durante os 5,4 anos de vida do sauveiro.

Assim, indiretamente, pode-se estimar os prejuízos causados pela saúva, desde que se saiba, por exemplo, o peso total, em folhas, de uma determinada cultura, em seus vários estágios de desenvolvimento.

Quando determinada cultura se encontra em fase inicial, os prejuízos causados pela saúva poderão ser totais, desde que não se faça o prévio combate a esse inseto social.

É possível avaliar-se a ordem de prejuízos causados pela saúva na cultura de cana-de-açúcar em função dos elementos anteriormente referidos.

Como já foi dito, a média da clareira feita no canavial por um sauveiro é de 290 m<sup>2</sup>, de onde retira os 1000 quilos de folhas para abastecer anualmente as câmaras com fungo.

Nesta clareira de 290m<sup>2</sup>, considerando-se uma produção média do Estado de São Paulo de 60 ton./Ha, tem-se um prejuízo de 1,74 ton./Ha/sauveiro de cana-de-açúcar. Todavia, como a média de infestação é de 2,34 sauveiros/Ha, existe então um prejuízo de 4 ton./Ha, que a cultura deixou de produzir na clareira de 679 m<sup>2</sup> feita pelos sauveiros.

Nos 517,20 Ha levantados, que apresentaram o índice médio de infestação de 2,34 colônias/Ha, determinando uma clareira de 679 m<sup>2</sup>, tem-se então 351,560 m<sup>2</sup> ou 35,16 Ha (14,06 alqueires) que deixaram de produzir 2110 toneladas de cana-de-açúcar, perfazendo um total de C\$ 37.558,00 (C\$ 17,80/ton.) que, transformadas na usina, dariam 198.340 kg de açúcar ou 3.306 sacos de 60 quilos de tipo "standard". O valor total equivalente, considerando-se o preço de C\$ 25,81/saco tipo "standard"

posto vagão da usina, seria de C\$ 85.327,86/safra.

Com base nesta amostragem e transpondo os dados para a região canavieira do Estado de São Paulo, tem-se o quadro seguinte: a área canavieira do Estado é de 524.000 Ha, e, como a perda potencial é da ordem de 4 ton./Ha, que os 2,34 saúveiros/Ha "consumiram", assumindo esse índice de infestação, existe um total potencial de 2.096.000 toneladas de cana-de-açúcar. A considerar-se que o preço posto na usina (safra 1969/1970) é de C\$ 17,80/tonelada, tem-se um total equivalente a C\$ 37.308.800,00.

Ponderando-se, por outro lado, as 2.096.000 toneladas transformadas em açúcar, e considerando-se que o fator transformação é da ordem de 1 tonelada para 94 quilos de açúcar, tem-se 197.024.000 quilos de açúcar ou 3.283.733 sacos de 60 quilos; como o valor é de C\$ 25,81/saco tipo "standard" posto vagão da usina, tem-se C\$ 84.753.148,73 de prejuízo potencial causado pela formiga saúva.

Se forem considerados 17% de Imposto de Circulação de Mercadoria sobre aquele montante, há uma importância de C\$ 14.408.035,33 que deixou de ser arrecadada para os cofres públicos.

Considerando-se o prejuízo potencial de modo específico para o Pinus, Eucalyptus, cana-de-açúcar e pastagens, pode-se evidenciá-lo melhor através da Tabela 3.

Tendo em vista as observações históricas que revelam, de modo decisivo, a preocupação que há anos vem sendo apontada, e avaliando-se as estimativas de prejuízos, referidas anteriormente para algumas culturas, evidencia-se um visível desafio que motivou e continuará motivando a tarefa de elaboração e execução de um estudo, visando a solução do problema.

Tabela 3

PREJUÍZO POTENCIAL ANUAL CAUSADO PELA FORMIGA SAÚVA ATTA spp NO  
ESTADO DE SÃO PAULO (AGOSTO, 1970)

Espécie	Exploração Agro-Pecuária	Área Ha	Índice Médio Infestação Sauveiros/Ha	Nº Total Sauveiros	P r e j u i z o s		
					Nº Total Cabeças	Valor Unitário	Total Cr\$
ATTA CAPIGUARA	Pastagem	662.500 <sup>*</sup> 512.000 <sup>**</sup>	13,00 10,00	8.700.000 2.009.800	870.000 200.980	Cr\$ 300,00/cab. Cr\$ 300,00/cab.	261.000.000,00 60.294.000,00
ATTA SEXDENS	Florestal	510.900 <sup>(**)</sup>	4,00	2.043.600	17.574.960	Cr\$ 18,00/m <sup>3</sup>	316.349.280,00
ATTA LAEVIGATA		102.100 <sup>(**)</sup>	4,00	408.400	3.512.240	Cr\$ 20,00/m <sup>3</sup>	70.244.800,00
ATTA LAEVIGATA	Canavieira	524.000	2,34	1.226.160	Toneladas cana consumida(4ton./Ha) 2.096.000 Cr\$ 17,80/ton <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">37.308.800,00</span>		
ATTA CAPIGUARA					Produção Açúcar (1Ton: 94 Kg) 197.024.000 Cr \$25,81/saco 84.753.148,00 (3.300.000 sacos)		
<b>TOTAL</b>		<b>2.311.500</b>	<b>-</b>	<b>14.387.960</b>			<b>Cr\$ 792.641.226,00</b>

\* Alta Sorocabana ] Pastagem (10 Sauveiros = boi)

\*\* Alta Paulista

(\*) Área reflorestada com Eucalyptus (510.900 Ha → 1.277.250.000 árvores)

(\*\*) Área reflorestada com Pinus (102.100 Ha → 255.250.000 árvores)

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Escolha dos formigueiros

Foram escolhidas quatro espécies de saúva: Atta bisphaerica, Atta capiguara, Atta laevigata e Atta sexdens rubropilosa, em três locais diferentes do Estado de São Paulo.

O critério da escolha dos locais se baseou principalmente na maior frequência das espécies consideradas, pois já haviam sido assinaladas as áreas de ocorrência no Estado.

A área de maior frequência de determinada espécie, geralmente, é uma função ecológica do tipo de exploração agro-pastoril.

Cada formigueiro envolvendo todo esse complexo mundo é considerado um ecossistema. Assim, vão ser estudadas e tentada a comparação de quatro ecossistemas semelhantes, assinalados, respectivamente, nas Figs. 3, 4 e 5. No mapa 5, do Estado de São Paulo, estão indicados os municípios onde se localizam as Estações-Piloto.

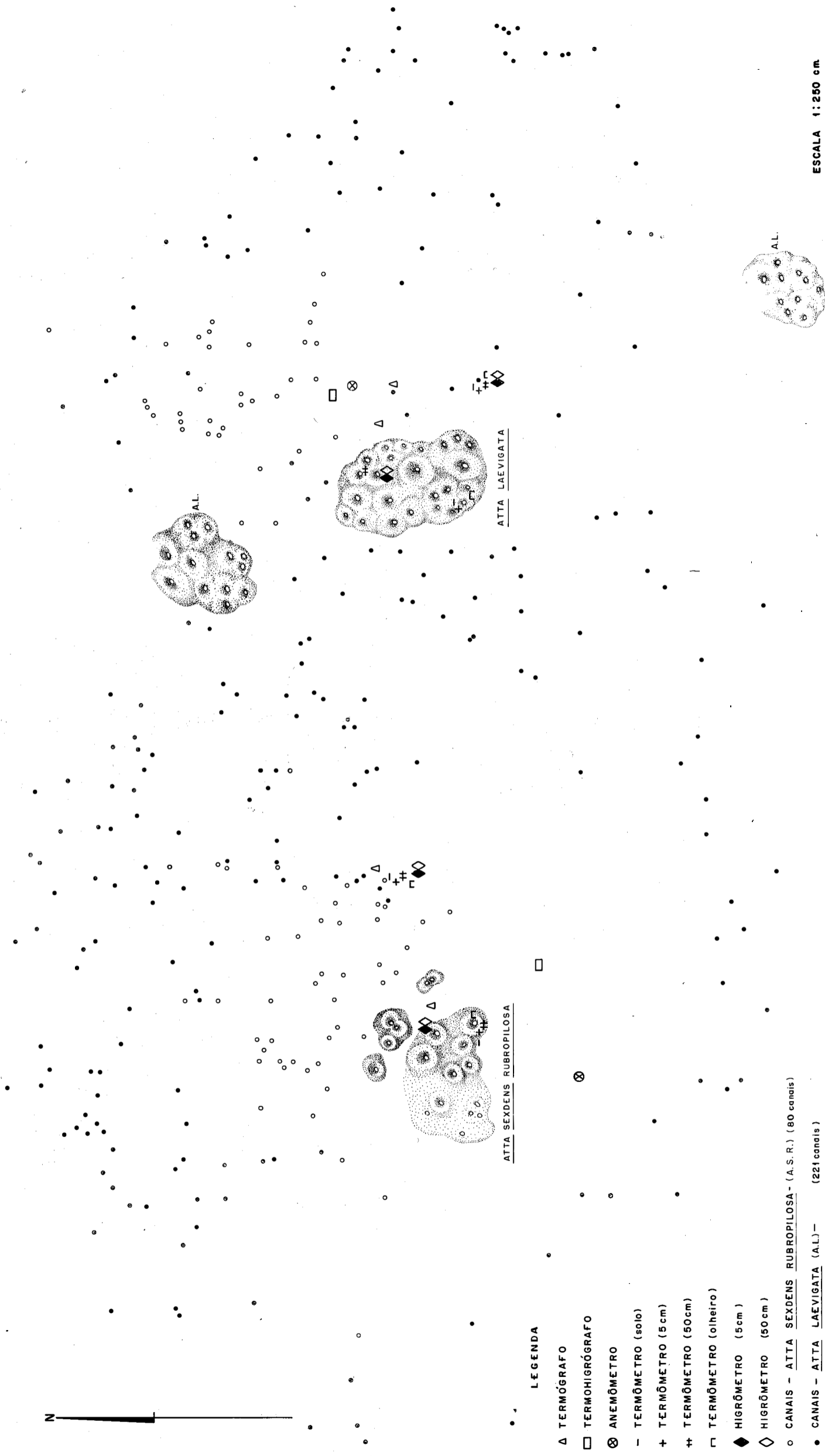
O formigueiro de Atta bisphaerica está situado nas pastagens contínuas constituídas de grama batatais, Paspalum notatum e capim gordura, Melinis minutiflora, da Fazenda Mário D'Apice, no município de Campinas, a uma altitude de 693 m, cujo tipo de solo é Regosol, ocupando uma área de 70 m<sup>2</sup>.

No caso de Atta capiguara, a colônia está situada nas pastagens contínuas constituídas de capim colônia Panicum maximum, da Fazenda Bela Vista, no município de Rancharia (Alta Sorocabana), a uma altitude de 503 m, cujo tipo de solo é Podzolizado de Lins e Marília, ocupando uma área de 86 m<sup>2</sup>.

Os formigueiros de Atta laevigata e Atta sexdens rubropilosa, estão localizados nos eucaliptais da Usina Tamoió, no município de Araraquara-Ibaté, a uma altitude de 720m, sendo o solo do tipo Latosol vermelho amarelo-fase arenosa, ocupando, respectivamente, uma área de 50 m<sup>2</sup> e 72 m<sup>2</sup>.

As longitudes e latitudes das colônias de cada espécie de saúva consideradas são as mesmas dos respectivos municípios. Assim, Campinas está a 22°53'20'' de latitude sul e a 47°04'40'' de longitude (W.Gr.), Rancharia a 22°13'34'' de latitude sul e a 50°53'35'' de longitude (W.Gr.) e Araraquara a

Fig.3 - Planta dos formigueiros, mostrando a distribuição dos canais de abastecimento e dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908 e Atta laevigata (F. Smith, 1858). (Araraquara - Ibaté, Estado de São Paulo - 1969).

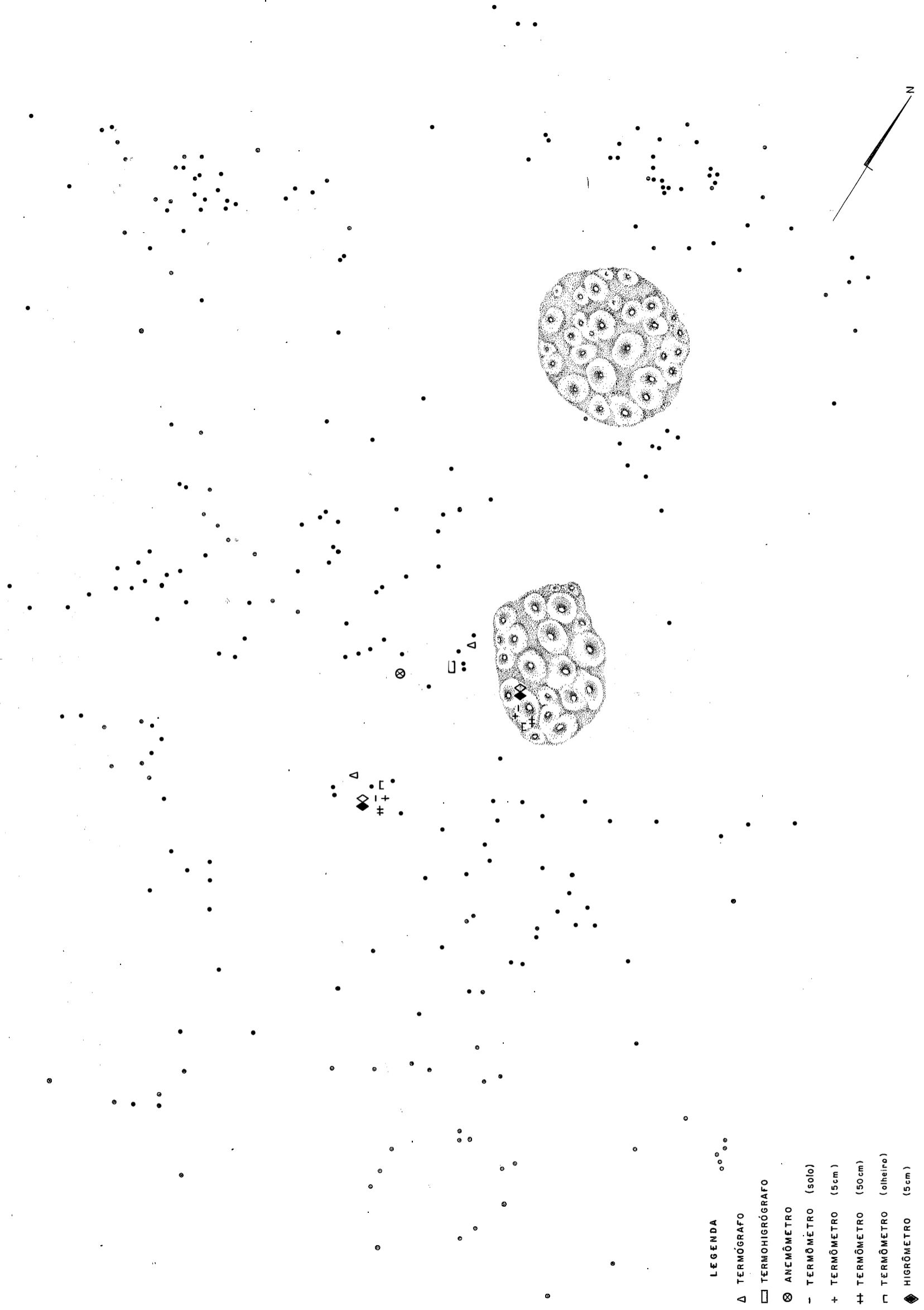


LEGENDA

- Δ TERMÓGRAFO
- TERMOHIGRÓGRAFO
- ⊗ ANEMÔMETRO
- TERMÔMETRO (solo)
- + TERMÔMETRO (5 cm)
- ++ TERMÔMETRO (50cm)
- TERMÔMETRO (olheiro)
- ◆ HIGRÔMETRO (5cm)
- ◇ HIGRÔMETRO (50cm)
- CANAIS - ATTA SEXDENS RUBROPILOSA - (A.S.R.) (80 canais)
- CANAIS - ATTA LAEVIGATA (A.L.) - (221 canais)

ESCALA 1:250 cm

Fig. 4 - Planta dos formigueiros, mostrando a distribuição dos canais de abastecimento e dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta bisphaerica Forel, 1908. (Campinas, Estado de São Paulo, 1969).



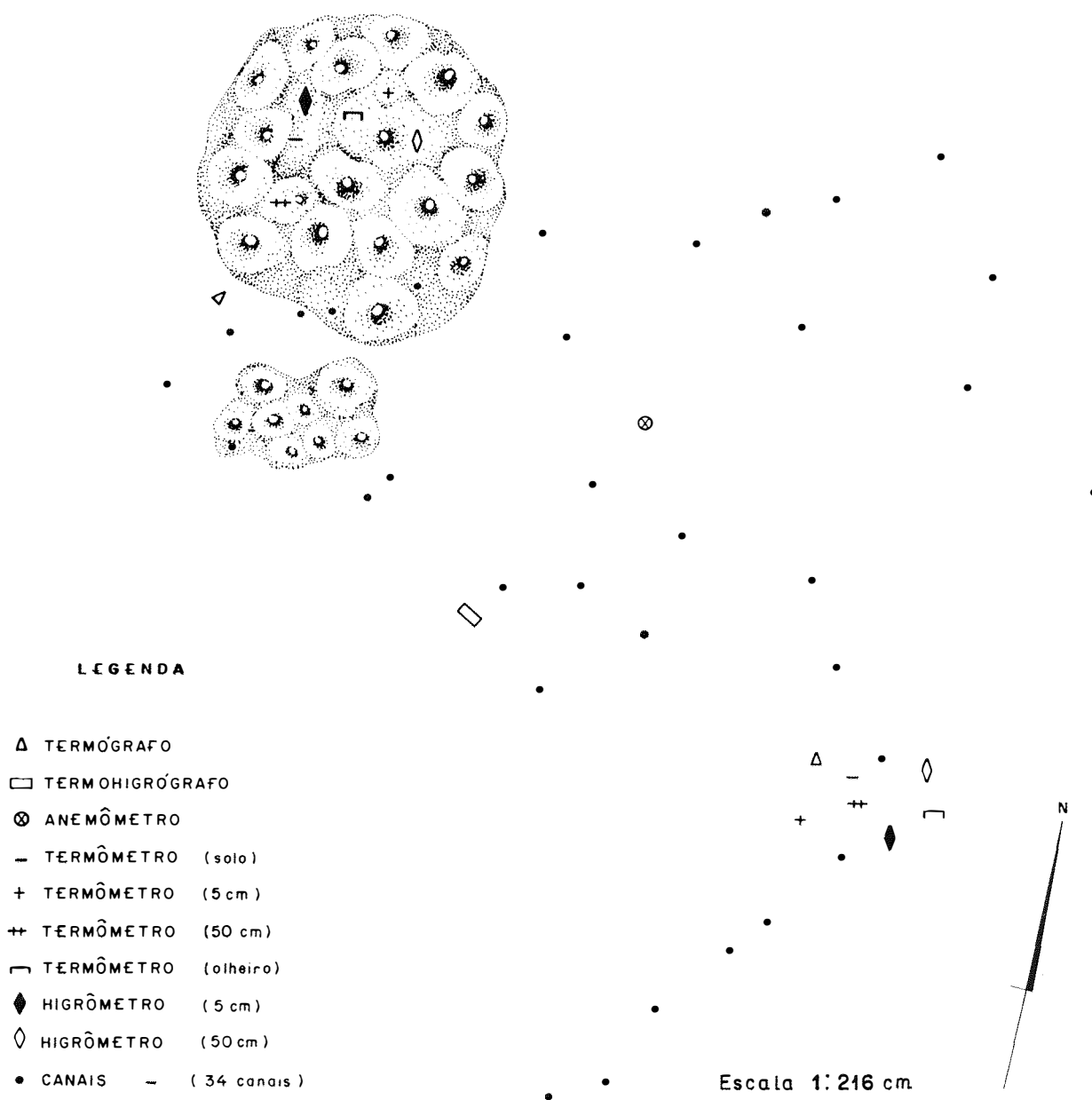
- LEGENDA
- △ TERMÓGRAFO
  - TERMOHIGRÓGRAFO
  - ⊗ ANEMÔMETRO
  - TERMÔMETRO (solo)
  - + TERMÔMETRO (5cm)
  - ++ TERMÔMETRO (50cm)
  - TERMÔMETRO (alheiro)
  - ◆ HIGRÔMETRO (5cm)
  - ◇ HIGRÔMETRO (50cm)
  - CANAIS - ATTA BISPHAERICA - A.B. - (375 canais)

ESCALA 1: 250 cm.

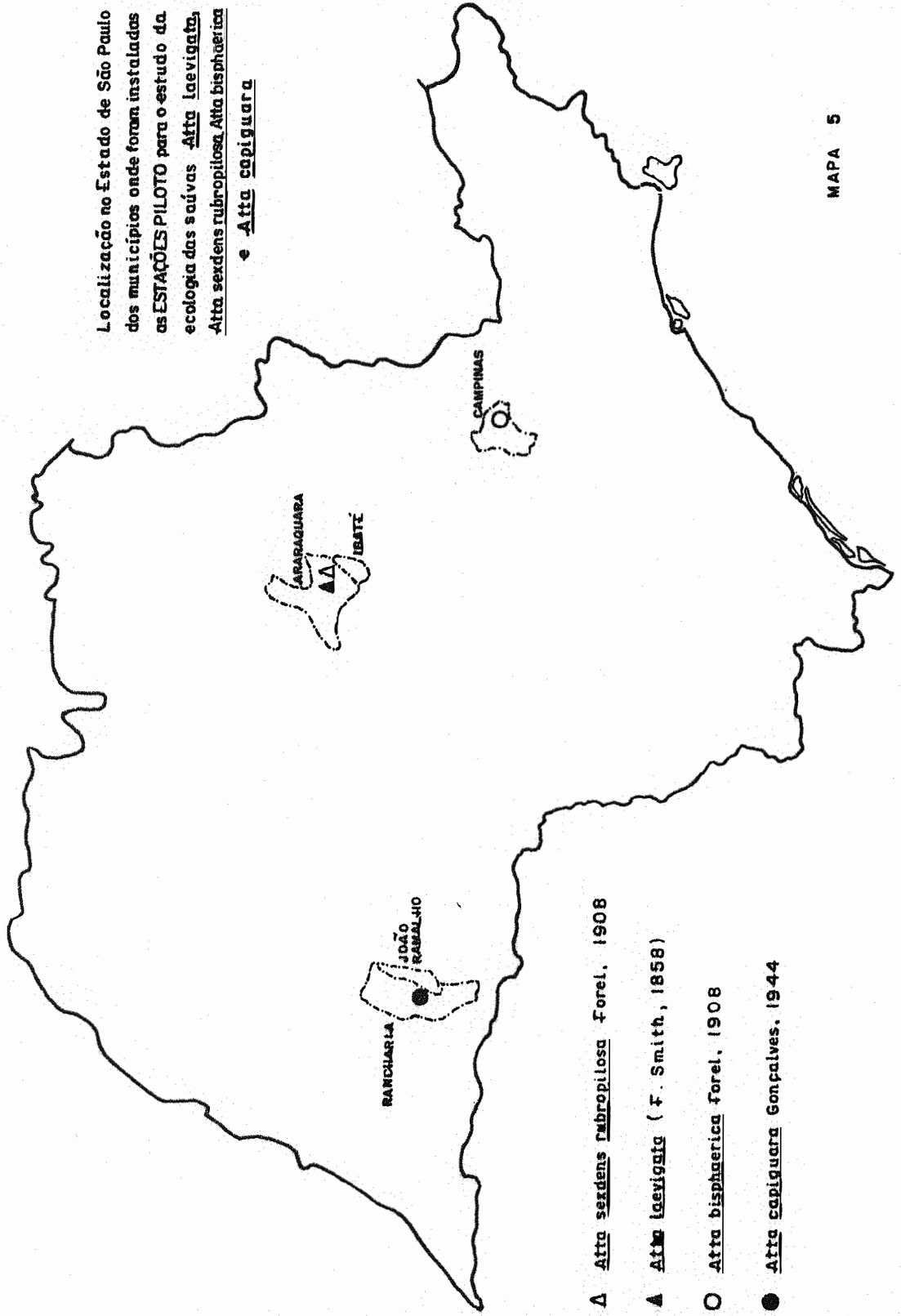


Fig5

Planta do formigueiro mostrando a distribuição dos canais de abastecimento e dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta capiguara Gonçalves, 1944. (Rancharia, Estado de São Paulo, 1969)



Localização no Estado de São Paulo dos municípios onde foram instaladas as ESTAÇÕES PILOTO para o estudo da ecologia das saúvas Atta laevigata, Atta sexdens rubropilosa Atta bisphaerica e Atta capiguara



MAPA 5

21°47'36'' de latitude sul e a 48°10'49'' de longitude (W.Gr.).

## 5.2. Preparação dos formigueiros

Para seleção dos formigueiros teve-se o cuidado de escolher os que tivessem idade adulta, isto é, formigueiros em que houve revoada no ano anterior, bem ativos, sem que tivessem sofrido nenhum tratamento.

Os formigueiros foram devidamente delimitados por meio de estacas de madeira, implantadas nos pontos centrais, sobressaindo-se assim dos demais formigueiros existentes na área. Além disso, foram marcados todos os canais de abastecimento ao redor do monte (sede) e os canais de aterro da sede.

É praticamente impossível, sem nenhum artifício, determinar, exatamente, numa área infestada, todos os canais de abastecimento que pertencem a uma dada colônia; assim sendo, na área em estudo, todos os canais de abastecimento foram estaqueados sem que houvesse preocupação se pertenciam ou não à colônia em questão, pois o raio de ação de um formigueiro pode atingir 400 m da sede: AUTUORI (16). Determinou-se para a A. capiguara, em Rancharia, um canal de abastecimento distante do formigueiro 67,5 m.

Em Araraquara-Ibaté, foram preparadas as espécies Atta laevigata e A. sexdens rubropilosa, cujos formigueiros estão localizados num bosque de Eucalyptus spp. de mais de sete anos de idade, conforme se observa nas Figs. 6 e 7.

Em Rancharia, pode-se observar o formigueiro de Atta capiguara, situado nas pastagens, através das Figs. 8 e 9.

Escolhidos os formigueiros, tomou-se sempre o máximo cuidado em não os danificar, ou melhor, em conservá-los o mais próximo do natural.

Estes cuidados implicaram na maneira de trabalho como também com a instalação e a colocação de cercas de proteção, para não serem os mesmos atingidos por nenhum animal. Para se ter uma idéia melhor é apresentado o desenho esquemáti-



Fig. 6 - Vista geral do formigueiro de Atta sexdens rubropilosa, nos eucaliptais da Usina Tamoio, em Araraquara. As árvores impedem que se vejam maiores detalhes (Estação-Piloto).



Fig. 7 - Vista geral do formigueiro de Atta laevigata, nos eucaliptais da Usina Tamoio, em Araraquara (Estação-Piloto).



Fig. 8 - Formigueiro de Atta capiguara, mostrando a distribuição de alguns equipamentos na sede e na região dos carreiros (trilhas), mais ao longe. Estação-Piloto.

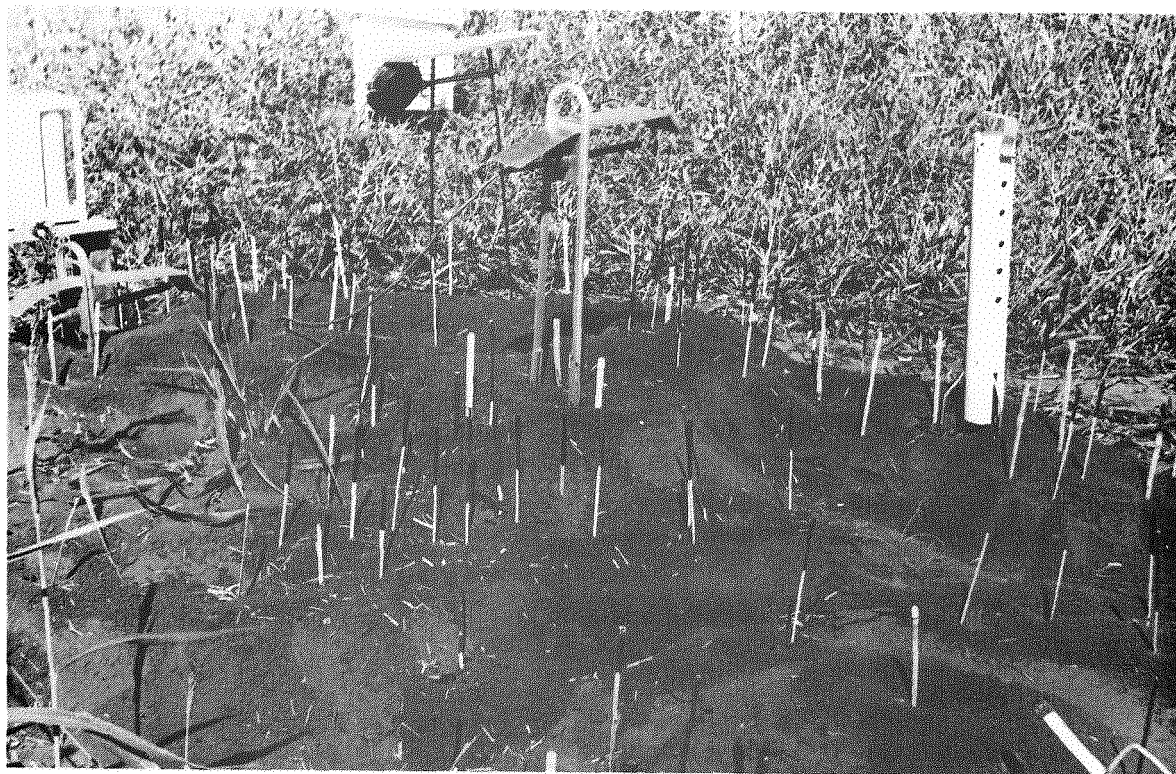


Fig. 9 - Formigueiro de Atta capiguara, mostrando em detalhes os sensores do termografo e a "cápsula" onde se encontra o termômetro de superfície, além de um dos higrômetros. As pequenas estacas fincadas na terra solta são para o estudo da dinâmica dos canais de aterro.





co de uma Estação-Piloto (Fig. 10).

### 5.3. Escolha, especificação e instalação dos equipamentos para cada formigueiro

Em primeiro lugar teve-se o cuidado na padronização de aparelhos, já consagrados, dentro de uma mesma linha de fabricação, para o estudo da Ecologia, evitando-se, portanto, estabelecer fatores de compensação entre marcas diferentes.

5.3.1. As características dos aparelhos abaixo relacionados são as seguintes:

Oito Termógrafos a Distância, marca T. FRIEDRICHS "TFR", modelo 597/7, para registro triplo, com três capilares de mercúrio, de três metros de comprimento cada um, revestido de chumbo, com linha de compensação. Tambor registrador de 276 mm de altura por 93,3 mm de diâmetro, de rotação semanal, e com uma amplitude de registro de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $70^{\circ}\text{C}$ .

Quatro Termohigrógrafos, marca R. FUESS, modelo 79 r (com escala do termógrafo de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $45^{\circ}\text{C}$ , e do higrógrafo de 0%-100%, com uma exatidão do termógrafo de  $0,2^{\circ}\text{C}$ ). Tambor registrador de 93,3 mm de diâmetro por 184 mm de altura, de rotação semanal. Esses aparelhos são instalados dentro de um abrigo meteorológico com 60 cm de comprimento por 47 cm de largura por 45 cm de altura.

Quatro Anemômetros Totalizadores para medição da velocidade do vento, marca R. FUESS, modelo 91 g para velocidade de 0,6 a 60 m/s. Amplitude de 0 a 99.999,99 km. Diâmetro das pás giratórias: 220 mm a 212,4 mm (diâmetro da estrela).

Oito Termômetros de Mínima, marca R. FUESS, modelo 43d, com escala para medição de temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , com uma divisão de  $0,2^{\circ}\text{C}$  em capilar de álcool.

Oito Termômetros de Máxima, marca R. FUESS, modelo 43 c, com escala para medidas de temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , com uma divisão de  $0,2^{\circ}\text{C}$  e com bulbo estrangulado de mercúrio.

Oito Termômetros de Superfície, marca R. FUESS, modelo 52, com escala para medição de temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , com uma divisão de  $0,2^{\circ}\text{C}$  e com bulbo de mercúrio; com capa metálica protetora e tripé de ferro.

Dezesseis Termômetros de Solo, marca R. FUESS, modelo 49 a /15, com escala para medição de temperatura do solo de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $54^{\circ}\text{C}$ , com uma divisão de  $0,2^{\circ}\text{C}$  e com bulbo de mercúrio.

Dezesseis Higroscopímetros de Cabelo, marca R. FUESS, para leitura de umidade relativa do ar, com escala de  $0\%$ - $100\%$ , haste de 250 mm.

Um Psicrômetro de ASSMANN, marca R. FUESS, modelo 32/60, com escala de medição de temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , com uma divisão de  $0,2^{\circ}\text{C}$  e com bulbos de mercúrio.

5.3.2. Para se instalar o equipamento levou-se em conta a atividade externa dos formigueiros; assim, dividiu-se a colônia em duas partes distintas:

A primeira, chamada Zona da Sede, onde está circunscrito o monte de terra solta.

A segunda, chamada Zona de Corte, em cuja área as formigas operárias formam os "carreiros", através dos quais transportam o material vegetal que cortaram.

A fim de poder comparar os dados ecológicos das espécies consideradas, cada formigueiro ficou equipado com a mesma série de aparelhos convenientemente instalados, de acordo com a Tabela 4.

Para se ter uma idéia bem mais detalhada da distribuição dos equipamentos nos formigueiros, é oportuno verificar o desenho esquemático da Estação-Piloto (Fig. 10).

Na instalação dos aparelhos encontrou-se uma sé



Tabela 4 - Distribuição dos equipamentos para cada formigueiro

Espécies de saúvas	Equipamentos									
	Termógrafo Friedrichs nº	Termohi-grografo nº	Anemô-metro nº	Termômetro Mínima nº	Termômetro Máxima nº	Termômetro Superfície nº	Termômetro Solo (x) nº	Higroscó-pímetro nº		
<u>Atta</u> (S)	1	1	1	1	1	1	2	2		
<u>laevigata</u> (C)	1		1	1	1	1	2	2		
<u>Atta s. rubropilosa</u> (C)	1	1	1	1	1	1	2	2		
<u>Atta bispbaerica</u> (C)	1	1	1	1	1	1	2	2		
<u>Atta capiguara</u> (C)	1	1	1	1	1	1	2	2		
Total	8	4 <sup>(xx)</sup>	4 <sup>(xxx)</sup>	8	8	8	16	16		

(x) Um termômetro está instalado no solo e o outro dentro do canal a uma profundidade de ± 5 cm.

(xx) Um de cada localizados entre a sede e a área dos equipamentos na zona do carreiro.

(S) Sede do formigueiro.

(C) Carreiro (trilha).

rie de dificuldades, que foram motivo de preocupação por longo tempo. De acordo com as necessidades, conseguiu-se resolver satisfatoriamente os problemas.

As resoluções de tais problemas conduziram a uma padronização própria, que se passa a descrever, conforme o critério de instalação dos equipamentos utilizados.

Na Zona da Sede, que é caracterizada pelo acúmulo de terra solta, foram instalados os seguintes equipamentos:

a) Um termógrafo à distância, com registro de três temperaturas que está assentado sobre uma mesinha de ferro de 34cm por 20cm, implantada no solo a uma altura de 50 cm. Os três sensores foram numerados e assim distribuídos:

- o primeiro, na superfície do solo, para registrar a temperatura do solo, coberto com uma camada de terra de cerca de 1 cm de espessura, para evitar a incidência direta dos raios solares;

- o segundo está localizado a uma altura de 5 cm do solo (terra solta), sendo protegido da incidência direta dos raios solares, por um anteparo de alumínio (Fig. 11a), rebitado a uma haste-guia, também de alumínio, implantada no solo na orientação leste-oeste (Fig.10);

- o terceiro está situado a uma altura de 50 cm do solo (terra solta), instalado da mesma maneira que o segundo sensor.

Assim, foi possível a obtenção dos registros horários das temperaturas nos três níveis considerados, durante um ano, ininterruptamente.

b) Um termômetro de mínima, de leitura direta (imediata), e um termômetro de máxima, ambos assentados sobre uma haste-guia de plástico branco (PVC), estando o termômetro de máxima com uma inclinação de 5°. Na parte apical da haste está presa uma cobertura de alumínio (Fig. 11b), seguindo a orientação leste-oeste. Estes dois termômetros estão localizados na terra solta a uma altura de 50 cm do solo.

c) Um termômetro de superfície que é protegido dos raios solares por uma tubulação de PVC, convenientemente preparada para que haja uma perfeita circulação do ar (Fig. 11d).

Na parte superior da tubulação adaptou-se uma cobertura móvel de alumínio para evitar incidência dos raios solares, quando o sol está no zênite.

O termômetro vem envolto por uma capa metálica; se ficasse exposto diretamente à ação dos raios solares, seria transmitida ao bulbo uma certa quantidade de energia calorífica, mascarando, portanto, os resultados reais desejados.

d) Um termômetro de solo, cujo bulbo está enterrado na terra solta do formigueiro, apoiada numa haste de alumínio sem proteção; a incidência dos raios solares sobre o corpo do termômetro não afeta absolutamente a temperatura desejada; afetaria somente se os raios incidissem diretamente sobre o bulbo.

e) Um termômetro de solo, instalado à semelhança do anterior, com o bulbo situado dentro de um canal de aterro, a uma profundidade de cerca de 5 cm.

f) Dois higroscópiômetros de cabelo, de leitura direta: o primeiro, situado a uma altura de 5 cm da terra solta, e o segundo a 50 cm de altura, também da terra solta, estando ambos adaptados a uma haste-guia de alumínio, com uma chapa protetora do mesmo metal (Fig. 11c).

Na Zona de Corte existem inúmeros carreiros, tendo sido escolhido aquele que apresentava ótimas características de atividades (largura do carreiro, comprimento, intensidade de transporte de material), para se instalar o mesmo equipamento considerado na sede, anteriormente descrito, e com os mesmos cuidados de proteção. Assim sendo, em idênticas condições, foram postos um termômetro de solo, dentro de um canal de abastecimento e outro no solo (Figs. 12 e 13). O local da instalação do equipamento na zona de corte está distanciado 8,0 m, 12,5 m, 14,0 m e 25,0 m, respectivamente, do centro da sede para Atta laevigata, Atta sexdens rubropilosa, Atta bisphaerica e Atta capiguara.

Entre a sede e o setor onde estão colocados os equipamentos da zona de corte, instalou-se um anemômetro, cujas pás se distanciam do solo 30 cm, e um termohigrógrafo protegido por um abrigo meteorológico, distando a sua base 20 cm do solo.

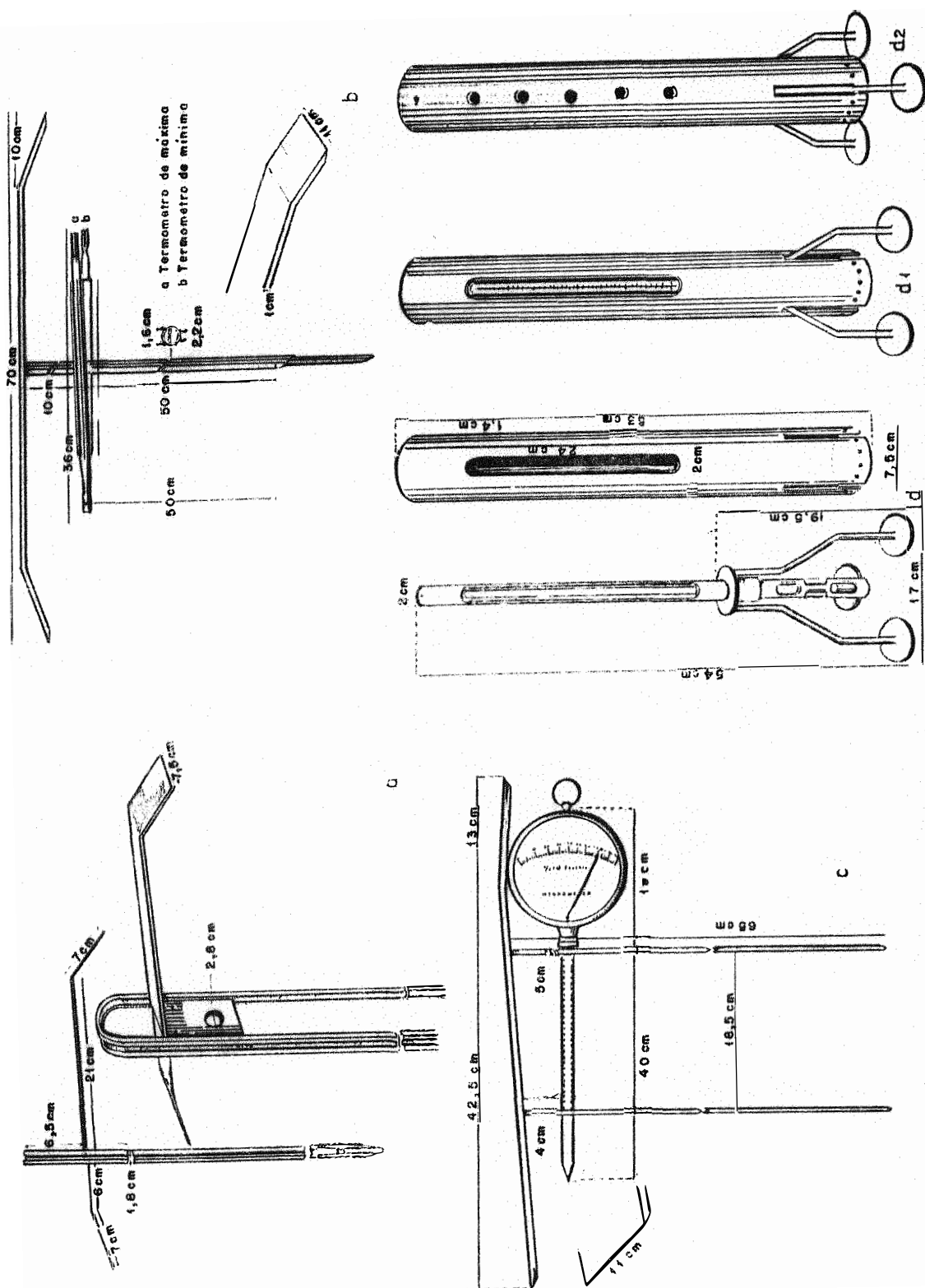


Fig. 11 - Detalhes das proteções do termografo (a), termômetros de máxima e mínima (b), higrometro (c) e termometro de superficie (d, d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>).

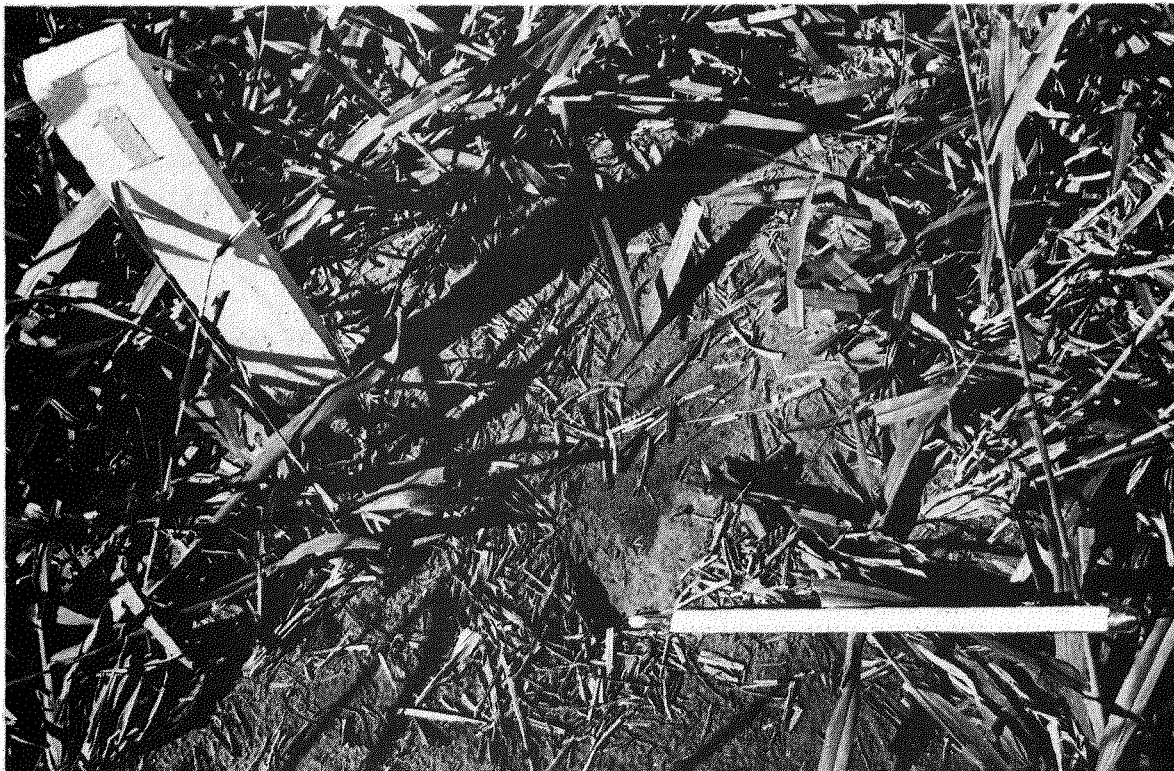


Fig. 12 - Detalhe de um canal de abastecimento de *Atta capiguara*, com termômetro, onde são tomadas as leituras semanais, de hora em hora, da temperatura no interior do mesmo.



Fig. 13 - Canal de abastecimento estaqueado, com um termômetro de solo ao lado, para leitura da temperatura da superfície do solo.

Este aparelho registra a temperatura e a umidade relativa, a 35 cm de altura do solo.

A superfície da terra solta está localizada a uma altura superior da zona de corte (carreiros).

Tomou-se como referencial o solo da sede do formigueiro e o solo da zona de corte, respectivamente; logo, um aparelho localizado a 50 cm de altura do solo na sede não está na mesma altura daquele situado a 50 cm do solo na zona de corte, pois a diferença de altura entre esses dois pontos é de cerca de 50 cm.

Os aparelhos de leitura atual, que são acondicionados em um estojo especial forrado de isopor, são instalados no campo, semanalmente, permanecendo somente as proteções desses aparelhos e os registradores.

5.3.3. Todos os aparelhos instalados foram aferidos e periodicamente inspecionados, de acordo com o roteiro abaixo descrito.

Com efeito, no laboratório faz-se a triagem e a montagem do equipamento, que fica alguns dias em funcionamento, tendo-se o cuidado de efetuar uma aferição preliminar.

No campo, em seu local definitivo, os aparelhos registradores deverão ser postos sobre suportes, previamente nivelados, operando-se, para a aferição do Termógrafo à distância "TFR", do seguinte modo:

- dar corda no relógio e colocar o diagrama, imergindo os três sensores num recipiente, por exemplo, garrafa térmica com gelo triturado (gelo obtido de água de nascente, isenta de qualquer substância química). Depois de se estabilizarem, isto é, quando as agulhas (penas) não mais se movimentarem no parafuso ajustador (vermelho), chegar com as penas exatamente sobre 0°C. Deixar os sensores imersos no gelo por uma hora ou mais a fim de verificar se a temperatura registra no diagrama exatamente essa temperatura. O diagrama deve ser posto no tambor tomando-se o cuidado de encostá-lo perfeitamente na aba existente em sua base;

- retirar os sensores do gelo e colocá-los num

recipiente contendo água pura, juntamente com um termômetro sensível. Após se estabilizarem as penas, ajustá-las, se for o caso, na temperatura indicada no termômetro. Periodicamente, a água do recipiente deve ser agitada, para melhor homogeneização. É importante ressaltar que toda essa operação deve ser feita à sombra, sob um guarda-sol. Os sensores ou termômetros não devem receber, de modo algum, a incidência direta dos raios solares, porque seria impossível aferí-los perfeitamente;

- depois de aferido o Termógrafo à distância, colocar os sensores ao ar livre sobre um suporte e com o Psicrômetro de ASSMANN (termômetro de bulbo seco); uma vez estabilizada nele a temperatura, compará-la com as dos sensores do termógrafo. Caso seja necessário, ajustar as penas na temperatura indicada nesse termômetro;

- deixar o aparelho funcionando durante toda a noite e verificar, pela manhã, como se mantiveram em cada sensor as temperaturas, que deverão ser as mesmas, porque os sensores estão postos sobre um suporte, ao ar livre. Durante o período noturno, inúmeras influências deixam de agir sobre os sensores (ausência da luz solar);

- no segundo dia, é de todo conveniente que os sensores sobre um suporte, ao ar livre, sejam reaferidos, porém com o Psicrômetro de Assmann somente. Pode-se fazer, e é de todo conveniente, que haja reaferimento (Psicrômetro de Assmann) no 3º, 4º e 5º dias também; nestas condições, deixar o termógrafo no campo de 2 a 3 meses, antes da data do início da pesquisa ecológica propriamente dita. Desse modo, o aparelho "adaptou-se" às condições do meio, através das dilatações e contrações sucessivas havidas, condicionadas pelas intempéries;

- após este período, deverá o aparelho novamente passar pelas mesmas fases anteriores, para que possam ser considerados com o máximo rigor as temperaturas nele registradas;

- a cada 3 meses proceder a uma rápida aferição dos sensores;

- verificar o encaixe das penas e no parafuso de pressão (na base do braço), ajustá-la de tal sorte que esta

pressione o suficiente sobre o papel do diagrama, riscando-o levemente.

Para aferir o Termohigrógrafo, opera-se do seguinte modo: a temperatura, com o Psicrômetro de Assmann ou Termômetro Padrão. A umidade relativa, com um pano molhado envolvendo a região do aparelho em que se situam os feixes de cabelo (pano molhado e também, para recuperar os "cabelos", pincelá-los com água destilada, da segunda aferição em diante), chegando a pena, depois de estabilizar, nos 96% de UR. Deixar até saturar e permanecer nos 96% de UR. Aferição final feita com o Psicrômetro de Assmann, lendo-se os termômetros de bulbo seco e bulbo úmido, relacionando-se as temperaturas com a tabela psicrométrica que acompanha o aparelho.

Para aferir os higrômetros de leitura direta, empregar a mesma técnica referida acima.

É de todo conveniente, nos termômetros de leitura direta, verificar sistematicamente se não há interrupção dos filamentos de álcool ou mercúrio. O Termômetro de mínima (álcool), ao instalá-lo, deve-se também encostar a haste no filamento de álcool. Os de mercúrio, em geral agitá-los com o bulbo voltado para baixo, se houver interrupção de seu filamento. Para o Termômetro de máxima, esta operação torna-se obrigatória, porque a coluna para na temperatura máxima havida.

#### 5.4. Preparação das fichas para coleta de dados

A fim de registrar todos os dados atinentes aos fatores físicos considerados e o correspondente comportamento externo das formigas, houve necessidade de idealizar e padronizar uma série de itens, permitindo, assim, efetuar possíveis comparações.

Dentro desse critério, foram-se testando os itens e formando as várias fichas. Assim, antes do início efetivo deste estudo, já se possuíam as fichas devidamente padronizadas e prontas para sua aplicação.

Com relação às observações julgadas necessárias



ao estudo do comportamento das formigas, constatou-se que apenas algumas observações poderiam ser quantificadas. Foram elas efetuadas pela equipe, embora o autor estivesse presente na grande maioria delas.

As outras observações foram exclusivamente realizadas pelo autor.

São observações que não se conseguiu quantificar, mas foi julgado importantíssimo proceder a informações qualitativas, que muitas vezes se entendeu, como de fato aconteceu em muitos casos, serem valioso dado elucidativo.

A seguir estão relacionadas as fichas que foram utilizadas nestes estudos de ecologia da formiga saúva. Sua anexação servirá como um ponto de partida para aquele que pretender o desenvolvimento de estudos de ecologia dessas formigas.

Ficha 1 - consta de quatro colunas verticais e quatro colunas horizontais, medindo 32 cm por 23,5 cm.

A primeira e a segunda colunas verticais indicam as temperaturas em  $^{\circ}\text{C}$ , nos quatro níveis, isto é, solo, 5 cm, 50 cm e dentro do canal. Como também indica a umidade relativa do ar, em %, nos dois níveis, a saber, 5 cm e 50 cm, tanto na sede como no carreiro. Na terceira coluna tem-se o número de canais em atividade, correspondendo aos canais de abastecimento (entrada de folhas), e os canais de aterro. Na última coluna, a média do carregamento de folhas, cuja umidade é folha/minuto. As colunas horizontais são relativas ao "aspecto do céu", à incidência local da chuva e ao registro da velocidade do vento.

Ficha 2 - medindo 31 cm por 23 cm, refere-se ao movimento das formigas nos canais de abastecimento, sendo que na coluna vertical há observação de 1:00 hora até 24:00 horas e, na coluna horizontal, o número de canais de abastecimento que varia de espécie para espécie e entre formigueiros da mesma espécie e de acordo com a época do ano.

Ficha 3 - constituída de três páginas, cujas dimensões são de

31,5 cm por 21,5 cm, a ficha da revoada consta de itens-perguntas para serem respondidas, durante a ocorrência do fenômeno.

No dia em que aconteceu a revoada foram registrados de 15 em 15 minutos os dados, a partir das 7:00 horas da manhã, utilizando-se para isso a Ficha 1, pouco modificada, recebendo a numeração de 3A, medindo 31,5 cm por 21,5 cm.

Ficha 4 - é utilizada para as cotações da temperatura e umidade relativa, registradas no diagrama dos aparelhos registradores (termógrafos e termohigrógrafos).

Esta ficha de 40 cm por 32,5 cm, foi idealizada e adotada pela Seção de Climatologia do Instituto Agrônomo de Campinas e introduzida pelo autor nos estudos das saúvas.

Ficha 5 - todas as observações realizadas foram codificadas para serem submetidas a uma série de tentativas no computador com a intenção de se obter o melhor processo para a interpretação dos resultados. Mede 33 cm por 22 cm.

#### 5.5. Escolha, seleção, treinamento e avaliação das equipes

Para que seja feito um estudo minucioso, isto é, observações e registros semanais de hora em hora, durante 24 horas ininterruptas, sob qualquer condição climática, necessitou-se de auxiliares de campo e laboratório, imprescindíveis para uma pesquisa dessa natureza.

Primeiramente foram selecionados os candidatos, gastando-se um certo tempo, devido à falta de pessoal com preparo técnico.

O pessoal selecionado foi dividido em dois grupos: o primeiro, constituído de elementos que puderam iniciar as atividades em regime integral de trabalho. Os elementos que constituem o segundo grupo são de idêntico nível, e ainda se destacaram dois auxiliares, para qualquer eventual substituição, em ambas as equipes.

Insistiu-se nesse ponto, pois a pesquisa não po

Espécie: .....

/ / 19

Local: .....

SEDE							CARREIRO							Número de canais em atividade		Média do Carregamento de Fólias
temperatura °C					umidade relativa 0/0		temperatura °C					umidade relativa 0/0		Abasteci-mento	Atêrro	Entrada por minuto
hora	Solo	5 cm	50 cm	CANAL	6 cm	50 cm	Solo	5 cm	50 cm	CANAL	5 cm	50 cm				
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

LEGENDA			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
L - Limpe PN - Parcialmente Nublado	CEU	L																								
		PN																								
		N																								
N - Nublado B - Brando F - Forte	VENTO	CHUVA																								
		B																								
		F																								
	VELOCIDADE																									

Carreiro- Trilha

Ficha 1



## R E V O A D A

ATTA.....

DATA...../...../19.....

LOCALIDADE.....

(\*)

1) Qual foi a hora em que percebeu alguma anomalia no formigueiro?

Hora.....

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO	LUZ INT.
	SOLO	5cm	50cm	150cm	CANAL	5cm	50cm	150cm	Km/h	LUX
										(**)

2) Qual a casta de formiga que predomina? (hora em que a superfície ficou povoada de operárias).....

Horas.....

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO	LUZ INT.
	SOLO	5cm	50cm	150cm	CANAL	5cm	50cm	150cm	Km/h	LUX

3) Qual foi a hora do aparecimento do primeiro alado na superfície?

Macho.....Horas

Fêmea.....Horas

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO	LUZ INT.
	SOLO	5cm	50cm	150cm	CANAL	5cm	50cm	150cm	Km/h	LUX

(\*) Depois de registrado o evento em cada item, deverão ser feitas de 5 em 5 minutos, mais três leituras sucessivas dos aparelhos.

(\*\*) A intensidade luminosa não foi registrada, por falta de equipamento.

- 4) Marque a hora da formação de um aglomerado incontável de alados  
 Macho.....Horas                      Fêmea.....Horas

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO Km/h	LUZ INT. LUX
	SOLO	5 cm	50 cm	150cm	CANAL	5 cm	50cm	150 cm		

- 5) Indique a hora em que os alados começaram a voar (X)  
 Macho.....Horas                      Fêmea.....Horas

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO Km/h	LUZ INT. LUX
	SOLO	5 cm	50 cm	150cm	CANAL	5 cm	50cm	150 cm		

- 6) Indique a hora que os alados iniciaram a revoar continuamente  
 Hora.....

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO Km/h	LUZ INT. LUX
	SOLO	5 cm	50 cm	150cm	CANAL	5 cm	50cm	150 cm		

- 7) Indique a hora em que se deu o ápice da revoada. Hora.....

SEDE (TERRA SOLTA)										
HORA	TEMPERATURA °C					U. R. %			VENTO Km/h	LUZ INT. LUX
	SOLO	5 cm	50 cm	150cm	CANAL	5 cm	50cm	150 cm		

- (X) A partir dessa hora iniciar ininterruptamente a contagem de alados / minuto, até o término da revoada









ECOLOGIA - CODIFICAÇÃO

Espécie: Atta

Local:

Data: / /19

nº

CARREIRO (TRILHA)

Hora	Temperatura (°C)		Umidade relativa (%)		Vento km/h	Comportamento
	Solo	Ar		5 cm	50 cm	
		5 cm	50 cm			Folha/min.
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Comportamento externo - Número total de folhas/minuto que as formigas transportaram para o interior da colônia através dos canais de abastecimento estaqueados.

deria sofrer interrupção, uma vez que os registradores são de troca semanal e as atividades precisam ser observadas "in loco" semanalmente.

Ministraram-se ensinamentos teóricos e práticos ao pessoal escolhido.

Os itens considerados durante o curso de treinamento, foram os abaixo relacionados:

- a) Técnica de leitura.
- b) Manuseio e cuidados com os equipamentos.
- c) Fidelidade na coleta de dados.
- d) Instruções para o preenchimento das fichas de campo e de cotação de dados (fichas de laboratório), diagrama.
- e) Aplicação prática dos ensinamentos obtidos.
- f) Aferição dos equipamentos.

Para se ministrarem estes ensinamentos, foram gastos 24 meses, pois se preferiu dar início à pesquisa propria mente dita, quando o pessoal estivesse realmente capacitado.

Houve muita dificuldade no curso de treinamento, pois os candidatos selecionados eram de nível diferente do que se gostaria, mas eram os melhores disponíveis.

Esta foi a razão das dificuldades que atrasaram bastante a faixa de treinamento, exigindo do autor muitos cuidados.

Uma das preocupações básicas era tentar desenvolver, ainda que em pequena intensidade, um espírito aguçado para a observação dos fatores físicos e biológicos.

Não houve muita pressa; somente quando ficou com bastante certeza, teve o autor a oportunidade de confirmar pessoalmente, através de treinamento técnico e prático, a idoneidade e procedimento que tinham as equipes no campo.

Terminado o curso, foram designadas três equipes: A, B e C.

A equipe A trabalhou na Fazenda Bela Vista - Rancharia - com a espécie Atta capiguara, constando de três elementos efetivos.

A equipe B, em Campinas e Araraquara, constando

de quatro elementos efetivos.

A equipe C trabalhou no laboratório, cotando e codificando os dados coletados, e constou de três elementos.

Com mais dois auxiliares para eventuais substituições em qualquer uma das equipes, o total das três equipes é de doze auxiliares.

Durante esse período experimental, o autor acompanhou e supervisionou a conduta das equipes.

Mesmo após a seleção e treinamento do pessoal teve-se que substituir dois elementos, por questões de não adaptação a serviços desta natureza.

Verificou-se que o pessoal tinha dificuldades em determinadas observações. Toda vez que se percebiam irregularidades, eram reunidas as diferentes equipes e se procurava resolver o problema.

Passados 12 meses, começou-se a enxergar a atividade operacional das equipes de campo com muito mais otimismo.

Já eram duas equipes que começavam a se entrosar, a serem responsáveis, e que começavam a desempenhar aquilo que reiteradas vezes lhes tinha sido ensinado.

O autor acredita que um dos fatores responsáveis por essa demorada adaptabilidade do pessoal, além do nível cultural, seja a situação funcional perante o Instituto Biológico.

Como se acredita que nesta época de grande desenvolvimento o importante é cada um procurar desempenhar tarefas que lhes despertem o interesse, e como não haviam meios para mudar totalmente a mentalidade dos membros das equipes, então procurou-se aproveitá-las tais como eram, dirigindo suas tendências para determinadas atividades de observação.

Foi isso realmente o que se fez, custando bastante sacrifício, porém, finalmente, chegou o dia em que se ficou com certeza de que as equipes estavam devidamente preparadas e mereciam toda a confiança.

Durante esta etapa, o autor foi muitas vezes procurado pelas equipes para resolver problemas relativos à co-

leta de dados. O que não foi surpresa, pois a última fase do treinamento (curso) era levantar dúvidas e observar o procedimento das equipes na resolução, o que de fato aconteceu. Isso motivou bastante a todos, provocando também acalorada discussão entre eles.

Terminada essa fase, o autor reuniu as equipes e anunciou que o que se tinha realizado até o momento era uma fase experimental de adaptação geral.

## 5.6. Procedimento experimental.

O procedimento experimental abrangeu as atividades operacionais de campo e de laboratório.

### 5.6.1. Procedimento operacional de campo.

Uma vez que as equipes estavam em condições psicológicas e técnicas para dar início à programação dos trabalhos, foi seguido o cronograma semanal pré-estabelecido, de acordo com as tabelas abaixo, para a coleta de dados relativos a cada espécie de saúva, durante 24 horas ininterruptas, registrando-se todos os "fatos" de hora em hora, num mesmo dia da semana, iniciando-se as observações, em cada Estação-Piloto, às 7:00 horas da manhã e terminando às 6:00 horas da manhã do outro dia (Fig. 14). No período noturno as leituras foram realizadas com o auxílio de lanterna comum a pilha, e, durante os dias de chuva, foi necessário o emprego de guarda-chuva de 1,50 m de diâmetro (Fig. 15). Além desse cronograma de observação, realizado pelas equipes e pelo autor, este continuou a observar os formigueiros também em outros dias da semana.

Em cada tabela estão registrados os dias de observação correspondente a cada mês.

Assim, por exemplo, para a espécie Atta capiguara, na 8ª semana, o dia do mês foi 25-26, mas o dia da semana sempre foi constante, isto é, de terça para quarta-feira.

Cada espécie foi observada sempre num mesmo dia da semana, assim distribuídos: Atta laevigata e Atta sexdens,



Fig. 14 - Vista geral da Estação-Piloto para o estudo da ecologia da saúva Atta capiguara. Ao fundo observam-se os equipamentos distribuídos na sede do formigueiro.



Fig. 15 - Para observação do comportamento externo das saúvas em dias de chuva utilizou-se um guarda-chuva de 1,50m de diâmetro. O instantâneo mostra a Estação-Piloto de Rancharia em dia de chuva, onde é observada a espécie Atta capiguara.

rubropilosa todas às quartas e quintas-feiras; a Atta bisphaerica todas às segundas e terças-feiras e a Atta capiguara todas às terças e quartas-feiras.

Tabela 5 - Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta laevigata (F.Smith,1858) e Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, durante 52 semanas (1969), em Araraquara, Estado de São Paulo

Meses	Dias de Observação				
Janeiro	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30
Fevereiro	5/6	12/13	19/20	26/27	
Março	5/6	12/13	19/20	26/27	
Abril	2/3	9/10	16/17	23/24	
Maio	30/1	7/8	14/15	21/22	28/29
Junho	4/5	11/12	18/19	25/26	
Julho	2/3	9/10	16/17	23/24	30/31
Agosto	6/7	13/14	20/21	27/28	
Setembro	3/4	10/11	17/18	24/25	
Outubro	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30
Novembro	5/6	12/13	19/20	26/27	
Dezembro	3/4	10/11	17/18	24/25	

Tabela 6 - Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta bisphaerica Forel, 1908, durante 52 semanas (1969), em Campinas, Estado de São Paulo.

Meses	Dias de Observação				
Janeiro	6/7	13/14	20/21	27/28	
Fevereiro	3/4	10/11	17/18	24/25	
Março	3/4	10/11	17/18	24/25	
Abril	31/1	7/8	14/15	21/22	28/29
Maio	5/6	12/13	19/20	26/27	
Junho	2/3	9/10	16/17	23/24	
Julho	30/1	7/8	14/15	21/22	28/29
Agosto	4/5	11/12	18/19	25/26	
Setembro	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30
Outubro	6/7	13/14	20/21	27/28	
Novembro	3/4	10/11	17/18	24/25	
Dezembro	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30

Tabela 7 - Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta capiguara Gonçalves, 1944, durante 52 semanas (1969), em Rancharia, Estado de São Paulo.

Meses	Dias de Observação				
Janeiro	7/8	14/15	21/22	28/29	
Fevereiro	4/5	11/12	18/19	25/26	
Março	4/5	11/12	18/19	25/26	
Abril	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30
Maio	6/7	13/14	20/21	27/28	
Junho	3/4	10/11	17/18	24/25	
Julho	1/2	8/9	15/16	22/23	29/30
Agosto	5/6	12/13	19/20	26/27	
Setembro	2/3	9/10	16/17	23/24	
Outubro	30/1	7/8	14/15	21/22	28/29
Novembro	4/5	11/12	18/19	25/26	
Dezembro	2/3	9/10	16/17	23/24	30/31

O fenômeno da revoada para todas as espécies aconteceu no mês de outubro, tendo as equipes permanecido no campo além dos dias relacionados nos cronogramas.

#### 5.6.2. Procedimento operacional de laboratório.

As atividades de laboratório tiveram uma influência e importância indiscutíveis.

Os dados provenientes do campo eram codificados no laboratório e assim se poderia, periodicamente, acompanhar o resultado, como também acrescentar-lhe as observações periódicas do autor. As observações do autor eram puramente qualitativas; não havia necessidade de se preocupar com a quantificação, pois havia selecionado e treinado pessoal apto para esse fim.

Suas observações qualitativas foram realizadas com a mesma periodicidade e intensidade em todos os formigueiros considerados.

Com os dados coletados, que formaram a segunda etapa, pôde-se aplicar uma série de procedimentos matemáticos com a finalidade de encontrar a melhor forma para interpretar os resultados obtidos.



Foi uma tarefa em que houve bastante dificuldades, que aos poucos foram sendo resolvidas, consultando-se os especialistas todas as vezes que fosse oportuno e necessário. Desta maneira, antes de começar propriamente a terceira etapa, ou melhor, a etapa decisiva, já se conhecia o melhor processo matemático a ser aplicado.

Sabia-se que iria ser necessário o auxílio do computador para analisar os dados coletados. Através dessa prévia, para o autor já estava evidente que estes dados de nada valeriam se não fossem comparados paulatinamente com as suas observações de campo.

Em agosto de 1968 os registradores, constituídos pelos termógrafos à distância e os termohigrógrafos, foram instalados e aferidos periodicamente até 31 de dezembro, uma vez que a pesquisa teve início em 1 de janeiro de 1969 e término em 31 de dezembro de 1969. No desenvolvimento da pesquisa fizeram-se aferições periódicas (trimestrais) desses aparelhos, sendo tais aferições efetuadas para medida de maior segurança.

Tratando-se dos aparelhos de leitura direta (móveis), somente os higroscopímetros foram semanalmente aferidos.

Os termômetros de leitura direta, antes de serem instalados no campo, eram observados semanalmente nos seus filamentos de álcool ou de mercúrio, a fim de se verificar se não havia interrupção. Em caso positivo, a equipe dispunha de aparelhos sobressalentes.

Os dados coletados através dos termômetros de leitura direta não entraram na computação dos dados, porque nos mesmos níveis em que estavam colocados haviam sensores dos termógrafos à distância. Esses dados foram de alta valia para o autor, pois pôde realizar sucessivos "feed back", facilitando o controle, visando melhorar o atendimento técnico indispensável ao bom andamento operacional das equipes.

Assim, a equipe de laboratório codificava os dados e os selecionava de acordo com as necessidades que o autor ia encontrando durante as interpretações parciais que seriam decisivas para o trabalho.

Notou que alguns itens das fichas estavam oferecendo dificuldades, pois não estavam muito discriminativos.

Mudou alguns itens nas fichas, testou novamente, ouviu a opinião das equipes, comprovou a sua viabilidade, tendo em vista a racionalização do serviço.

Embora tendo feito tudo isso e começado a pesquisa propriamente dita, chegou um momento em que o autor constatou que alguns itens que havia preparado nas fichas de coleta de dados não puderam ser anotados.

Foi, por exemplo, o caso das temperaturas registradas ao nível do solo a 5 cm e a 50 cm. Verificou, posteriormente, que a média não era significativa e muito menos a comparação do comportamento externo em função dos três níveis. Seria muito mais óbvio considerar a temperatura do solo, onde as formigas transitavam carregando as "folhas".

## 6. ECOLOGIA DAS SAÚVAS

Uma colônia (sauveiro, formigueiro ou ninho) é definida como um conjunto dinâmico de canais e câmaras (de fungo, de lixo, vazias ou cheias de terra) interligados entre si, contendo em seu bojo os dois simbiotes: o fungo e uma população de formigas, constituída pela rainha ou içá, e pelas operárias, estéreis, subdivididas em castas, para o desempenho das mais variadas funções, a fim de manter o equilíbrio bio-ecológico da colônia; e uma população temporária constituída de machos e fêmeas, que surge após a maturidade sexual da colônia.

A colônia de saúva pode ser vista sob dois aspectos morfológicos: o interno e o externo.

Em relação ao aspecto externo, a colônia é caracterizada principalmente pelo acúmulo de terra solta, depositada pelas operárias, através dos canais de aterro, permitindo a fácil localização do formigueiro, pois constitui a sede da colônia. Faz exceção a essa regra a Atta capiguara, pois sob a terra solta encontram-se seus depósitos de lixo, constituindo assim a sede aparente; todavia, em relação a seu aspecto externo, é idêntica a qualquer espécie de saúva.

Para que tenham acesso à superfície, as formigas baldeiam a terra trazida do sub-solo para o exterior, através dos canais de aterro.

A terra solta constitui também um isolante térmico de que as formigas se utilizam para o controle da temperatura interna da colônia, pela obliteração parcial ou total dos canais, diminuindo ou acelerando a convecção do ar (AMANTE, 2).

Observando o formigueiro mais detalhadamente, verifica-se que, ao redor do monte de terra solta, "murundu", a distâncias variáveis, existem os canais de abastecimento do material vegetal (folhas, sementes, flores, etc.), para o cultivo do fungo. Esses canais, via de regra, são precedidos por carreiros.

Os carreiros constituem as trilhas (caminhos), marcadas quimicamente, por onde as formigas transitam naquele característico vaivém.

Sob o aspecto da morfologia interna cumpre ressaltar que é no sub-solo onde se situam os canais e câmaras in-

terligados, que está abrigada a colônia propriamente dita.

Cada espécie constrói o seu "ninho", obedecendo rigorosamente a um "critério" peculiar, isto é, diâmetro, formato e profundidade das câmaras, diâmetro, inclinação e comprimento dos canais, permitindo sempre, dentro desse complexo, o perfeito equilíbrio vital.

É notável o ninho da saúva A. capiguara, que por si só constitui um marco histórico no capítulo das saúvas, pois tudo que se conhecia em termos de "saúva", principalmente no que tange às técnicas de combate com gás ou pó, caiu por terra, uma vez que a Zona Viva da colônia se situa ao redor da terra solta, fora, portanto, da projeção desta, o que não acontece para as demais espécies.

Assim sendo, diz-se que a história da saúva pode ser considerada em duas etapas: antes e depois da Atta capiguara.

A maneira pela qual as formigas operárias constroem as câmaras e os canais (diâmetros, ângulos), depositando os grânulos (tamanho da partícula) de terra solta na superfície do solo, constitui o "padrão arquitetônico" de cada espécie, sendo mesmo possível, sem a presença visível das formigas, conhecer a espécie em questão.

Entende-se por comportamento toda e qualquer atividade das formigas no desempenho das mais variadas funções, tais como ampliação da colônia, manutenção, defesa e reprodução.

Teoricamente, o comportamento em um formigueiro pode ser dividido em duas partes: a) comportamento interno, não visível; b) comportamento externo, visível.

### 6.1. Comportamento interno.

Fazendo-se um corte transversal num formigueiro, observa-se a estrutura do ninho, que varia em cada espécie.

Nota-se também uma movimentação contínua, muito complexa, que é denominada "comportamento interno".

Essa atividade é responsável pelo cultivo de fungo para o alimento das saúvas, ampliação da colônia (construção de novas câmaras e futuros canais de aterro e abastecimento), cuidados com a rainha e a prole e com as formas sexuadas aladas, somente após a maturidade sexual do formigueiro. Essa maturidade é de 38 meses para a Atta sexdens rubropilosa (AUTUORI, 17), não se tendo ainda, para as outras, maiores conhecimentos.

O fungo das saúvas pertence à espécie Leucocoprinus gongylophora (Moller, 1893) (= Rozites gongylophora), que é um Basidiomiceto, e para o seu cultivo é necessário um substrato de origem vegetal.

Recentemente, vários autores se ocuparam com o aspecto bioquímico do fungo cultivado pelas saúvas.

KIYAM & SERZEDELLO (93) determinaram preliminarmente, a partir da cultura pura de fungo isolado do fungo da Atta sexdens rubropilosa e da Atta capiguara, um teor de 31,25% a 37,50% de proteína bruta.

SOUZA (142) determinou a partir do fungo cultivado pela Atta sexdens rubropilosa, uma mistura de hidrocarbonetos parafínicos, compreendendo componentes de cadeia reta:  $C_{25}H_{52}$ ;  $C_{26}H_{54}$ ;  $C_{27}H_{56}$ ;  $C_{28}H_{58}$ ;  $C_{29}H_{60}$ ;  $C_{31}H_{64}$  e componentes de cadeia ramificada:  $C_{32}H_{66}$ ;  $C_{33}H_{68}$ ;  $C_{35}H_{72}$  e  $C_{37}H_{76}$ .

Foram encontrados componentes sólidos do fungo, que se revelaram como tendo estrutura terpênica: taraxerol, epitaraxerol e taraxerona.

Dois componentes sólidos se caracterizam como ácidos graxos: ácido palmítico e ácido esteárico.

Isolou esse autor, também, uma mistura de ésteres de ácido graxo de alto peso molecular:  $C_{15-23}H_{31-47}COOC_{22-30}H_{45-61}$ .

É importante ressaltar que todos esses componentes mencionados são constituintes normais de vegetais, entretanto, não se pode afirmar que os mesmos não sejam também oriundos do fungo.

MARTIN et alii. (107 a 109), estudando o fungo

da Atta colombica tonsipes, relacionam uma série de substâncias químicas, obtidas de fungo cultivado em meio sintético, isto é, hidratos de carbono 27% (trealose, manitol, arabinitol e glucose); aminoácido livre 4,7%; lipídeos 0,2% e aminoácido em ligação protéica 13%. Demonstraram a ausência de formação de antibiótico, como agente protetor, para a manutenção, pelas formigas, da cultura de fungo pura.

Apresentam, outrossim, evidência do uso de celulose pelo fungo cultivado pelas formigas, em meio de cultura sintética. A celulose funciona como fonte de carbono.

As operárias se ocupam no contínuo cuidado com a esponja de fungo através da poda constante do seu micélio, não permitindo a sua frutificação, propiciando, portanto, a formação do "kolrabi" propriamente dito.

A casta de formigas jardineiras (2 mm de comprimento) é responsável pelos cuidados do fungo, no sentido de impedir o seu crescimento, a fim de evitar a sua frutificação e contaminação por outros organismos contidos no solo. Borrifando-se "água suja" sobre a esponja de fungo, as formigas reagem de imediato, efetuando a poda radical do fungo na região onde ficou contaminado, havendo, portanto, uma ação mecânica de proteção.

Esta casta, depois da rainha, é a mais importante (AMANTE, 7). Basta dizer que, num formigueiro adulto, ela representa mais de 50% da população, que é da ordem de 10 milhões de indivíduos. Se forem mecanicamente retiradas as jardineiras de um formigueiro, este perecerá, mesmo com a presença da rainha e das demais castas, cortadeiras, carregadeiras e soldados, de maior porte; são incapazes de desempenhar aquela primordial função, por uma questão anatômica de mandíbula, apesar de se acreditar que esta não seja a única.

Paralelamente ao cultivo do fungo, as formigas cuidam das formas mais jovens, alimentando as larvas das operárias e alados sexuais, além de transportarem as formas jovens de uma câmara de fungo para a outra, ou não, dependendo das condições favoráveis de cada câmara, porque, em essência, a câmara de fungo é também câmara de criação.

## 6.2. Comportamento externo.

Observando-se externamente um formigueiro, constata-se em determinadas horas do dia ou da noite, dependendo da época do ano, uma movimentação das operárias e formas sexuadas.

Essa movimentação rítmica, observada nas Estações-Piloto (Figs. 16, 17, 18), no caso das operárias, caracteriza-se principalmente, pelo corte e carregamento do material vegetal para o interior da colônia (para o fungo), através dos canais de abastecimento. Acredita-se que, talvez, essa atividade represente mais de 50% da atividade externa total. Outras atividades são observadas tais como obliteração dos canais de aterro ou de abastecimento, com terra, com folha seca ou gravetos e, temporariamente, com as próprias formigas, em caso de chuva inesperada (Figs. 19, 20, 21, 22).

Para o corte e carregamento de folhas observaram-se as fases que se seguem:

a) Quando as condições externas estão satisfatórias, as formigas operárias, que via de regra, por volta deste momento, são vistas na luz dos canais de abastecimento, saem através das trilhas (carreiros), que são marcadas quimicamente, até a região de corte das plantas.

b) Na região de corte, no final da trilha, elas se espalham e iniciam o corte das brotações apicais e das folhas. Um contingente de operárias, empenhado nessa tarefa, sobe nas árvores de eucalipto e inicia o desfolhamento da planta, na região mais apical, através do corte dos brotos terminais e do pecíolo das folhas.

c) Outro grupo de operárias é responsável, na região de corte, pelo retalhamento das folhas caídas, sendo que a mesma operária que retalha carrega o fragmento de folha para o formigueiro. No caso das folhas pequenas e brotos terminais não há o seccionamento, desde que o tamanho seja adequado para o transporte. O autor observou uma operária carregadeira de Atta sexdens rubropilosa, transportando uma carga equivalente a 13 vezes o seu peso.

A espécie Atta sexdens rubropilosa e Atta lae-



Fig. 16

Detalhe de um setor da Estação-Piloto de Rancharia, vendo-se no primeiro plano o termógrafo à distância, cujos sensores estão sobre a sede do formigueiro de A. capiguara. Observa-se também um higrômetro e outros equipamentos.

Fig. 17

Outro setor da Estação-Piloto de Rancharia, vendo-se no primeiro plano o anemômetro totalizador. Mais ao fundo distribuem-se outros equipamentos.

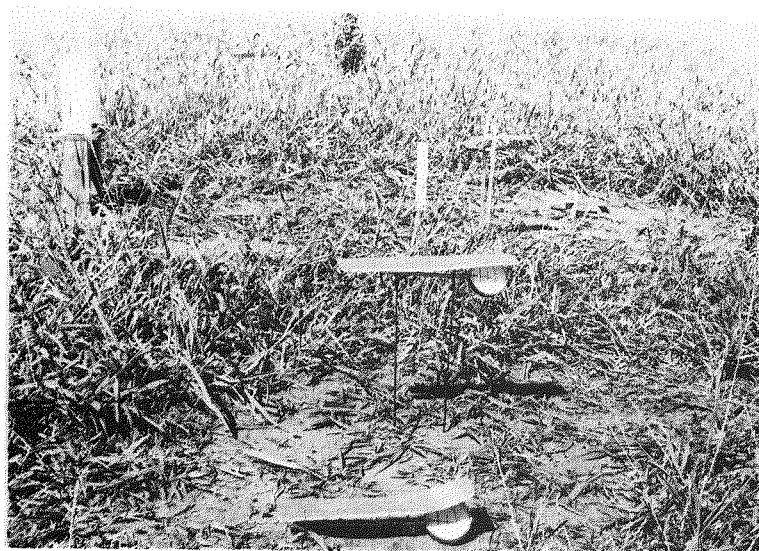


Fig. 18

Na região de corte de folhas, detalhes da instalação dos higrômetros e termógrafo à distância.





Fig. 19 - Canal de abastecimento de A. capiguara, tampado provisoriamente com fragmentos de folhas secas de capim, para evitar a ação da chuva.



Fig. 20 - Canal da sede do formigueiro de A. capiguara, "tampado" provisoriamente com uma "rolha" feita pelas próprias formigas, presas umas às outras, através de suas mandíbulas.

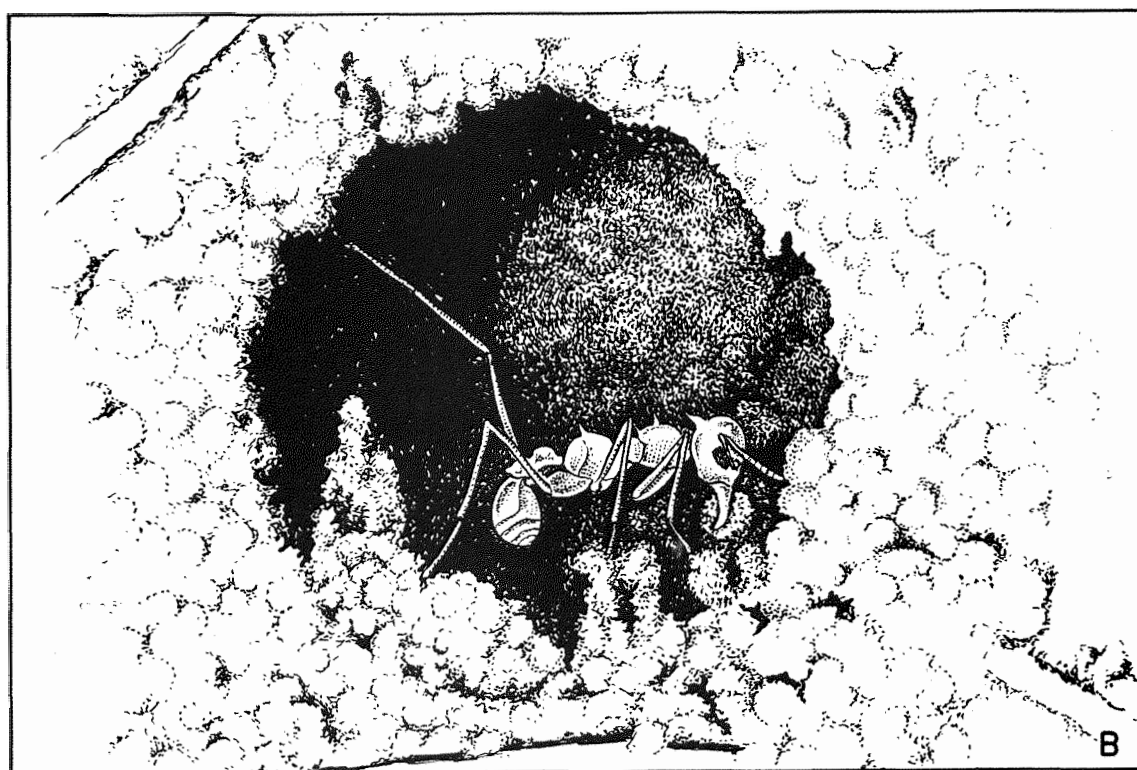
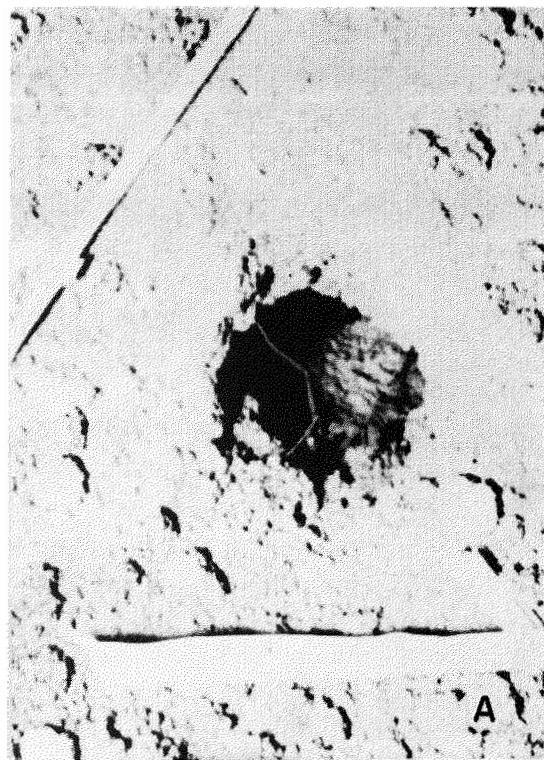
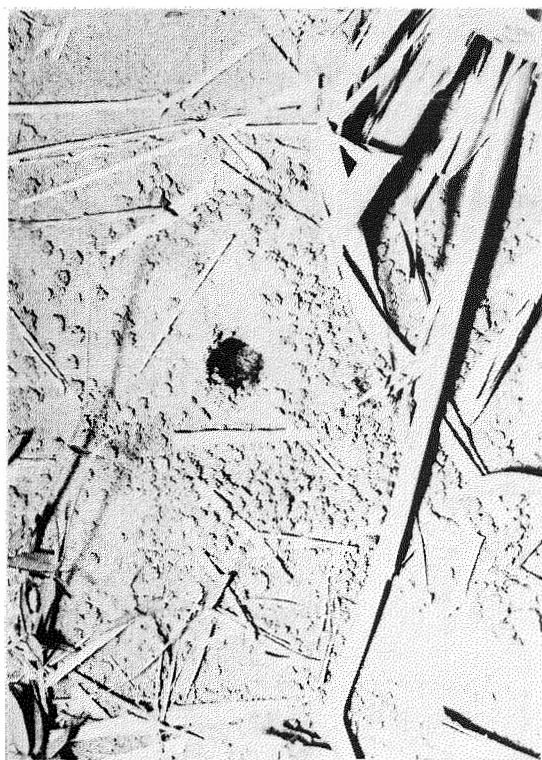


Fig. 21 - Obliteração de um canal, na região de corte de folhas, da *Atta capiguara*, às 2:00 horas da manhã. A- Ampliação de uma parte do canal que já se acha obliterado, verificando-se uma operária nesse momento depositando um "grânulo" de terra; B- Desenho esquemático mostrando a operária nessa atitude.



Fig. 22 - Canais de abastecimento obliterados com palha, às 2:00 horas da manhã. Atta capiguara



vigata subdividem o trabalho (como foi relatado nos itens b e c), ao passo que a Atta bisphaerica e a Atta capiguara não o fazem, isto é, a formiga sobe na folha da gramínea e corta o fragmento de folha, regressando em seguida com o pedaço de folha para o formigueiro.

O tempo de corte de folhas em fragmentos é muito variável. Se houver uma nervura ao longo do setor de retalhamento, pode despende mais de 1 hora, caso contrário, o corte se dará em 1, 2, 3, 4 ou 5 ou mais minutos.

O autor resolveu estudar mais detalhadamente o fenômeno da revoada e da intensidade de carregamento de folhas nas trilhas, cuja unidade atribuída é folha/minuto.

Folha/minuto é o número de formigas que durante um minuto entram nos olheiros (canais de abastecimento) estaqueados, carregando qualquer partícula de substrato vegetal para o cultivo do fungo.

Por folha entende-se toda e qualquer espécie vegetal que as saúvas cortam e carregam para o ninho, podendo constituir-se por folhas ou flores inteiras ou segmentadas, frutos ou parte destes, assim como por sementes.

Como representar quantitativamente alguns dos muitos aspectos comportamentais dos formigueiros?

Não resta dúvida tratar-se de uma tarefa difícil. Requereu muita análise e observação, porém, chegou-se à conclusão de que é possível quantificar até mais de uma faceta do comportamento.

A entrada de folhas por minuto no formigueiro, durante 24 horas, em cada dia da pesquisa ecológica, foi um dos aspectos que o autor se preocupou em medir.

Como se sabe, o formigueiro abrange diferentes aspectos, assim, quando o autor se refere à atividade do formigueiro, está considerando a entrada de folhas por minuto, e o fenômeno da revoada, ambos acrescidos de muitas observações ligadas ao comportamento da formiga e de difícil mensuração, mas de importância etiológica significativa.

Essa entrada de folhas por minuto foi obtida contando-se durante um minuto o número de folhas ou fragmentos

de folhas, transportado pelas formigas em cada um dos canais (estaqueados) de abastecimento do formigueiro e que se encontravam ativos, em cada hora de observação, por períodos de 24 horas semanais, ininterruptos, durante o ano de 1969.

No decurso das observações, constataram-se outras facetas do comportamento externo das formigas ao longo das trilhas. Assim sendo, quando as condições de ambiente são favoráveis, verifica-se em alguns canais (olheiros) que as operárias permanecem no canal sem saírem para o corte; outro aspecto é aquele de as operárias transitarem no carreiro, naquele característico vaivém, sem contudo nada cortarem ou carregarem, além da abertura de novos canais e o abandono de outros que se apresentavam em atividade.

Com relação ao comportamento externo das formigas na sede do formigueiro, tais como a remoção de terra em relação aos fatores físicos apontados, não serão agora considerados e constituirão futuros trabalhos.

Todavia, é digno de nota relatar, pela primeira vez, o aspecto externo da terra solta ou "murundu" (sede), em função do fenômeno da revoada (seria uma fase pós-revoada).

Antes dessa ocorrência, as formigas alargam os canais da sede para a emergência dos alados: dá-se então a revoada.

O formigueiro, em relação à sede, após a revoada, modifica completamente o seu aspecto externo, ficando um monte de terra informe, cuja causa é a ação contínua da chuva e a paralisia da atividade de remoção da terra, pois os canais de aterro desaparecem e são obliterados totalmente, tendo-se a impressão de que o formigueiro está "traumatizado" ou morto.

Decorrido um certo período, o formigueiro como que se recupera instantaneamente, modificando totalmente o aspecto morfológico externo da terra solta, pela abertura de um grande número de canais de aterro. A essa paralização da atividade externa de remoção de terra na sede o autor denominou de Pseudo-Diapausa Social (P.D.S.).

É tão marcante este fenômeno que, no mesmo período, formigueiros que não revoaram, por não terem atingido a

fase adulta, não apresentam esta paralização de remoção de terra na sede, trabalhando normalmente na ampliação da colônia (Fig. 23).

A Pseudo-Diapausa Social é comum às quatro espécies estudadas, variando apenas o período compreendido entre o desaparecimento dos canais alargados para a emergência dos alados (sede amorfa) e o reinício de abertura dos canais de aterro. Pode variar de 1 a 3 meses para a Atta capiguara (Fig. 24), A. bisphaerica, A. laevigata e A. sexdens rubropilosa.

No mesmo período, observam-se, todavia, corte e transporte de "folhas" nas trilhas.

### 6.3. Revoada.

Com as repetidas observações da Revoada, que inicialmente eram meras anotações cronológicas do dia da ocorrência, chegou-se a aperfeiçoar os métodos de estudo e coleta de dados do fenômeno, através do preparo de fichas, a fim de que os mesmos fossem ordenados dentro de uma sequência lógica para facilitar as interpretações e conclusões.

Em 1966, no Horto Florestal de Araribá, situado no município de Avaí, Estado de São Paulo, o autor constatou que as espécies Atta sexdens rubropilosa e Atta laevigata, cujos formigueiros estavam localizados em bosque de eucaliptos, assim como ninhos de Atta capiguara, numa pastagem contígua a esse bosque, revoavam simultaneamente.

Em 1967 o autor descobriu a Nuvem de Atração Sexual (NAS), a qual caracterizou em 1968 (AMANTE, 11).

Estudando a espécie Atta capiguara, em Rancharia (Fazenda Bela Vista), Estado de São Paulo, descobriu, por ocasião da Revoada de 1967, a presença de uma grande "nuvem". Em 1968, quando observou que os alados formavam essa "nuvem" bem definida, vista do solo (NAS), determinou, por meio de helicóptero do Ministério da Agricultura, que o diâmetro dessa "nuvem" era de cerca de 150 m, e que distava da superfície do solo aproximadamente 100 m. Estava-se, nesse local e momento,



Fig. 23 - Colônia de A. capiguara em franca atividade de remoção de terra por não ter ainda atingido a fase adulta. Outros formigueiros, entretanto, não apresentam essa atividade, porque estão preparados para a revoada. Nota-se também outras colônias infestando a pastagem assim como o vestígio de que essa área outrora foi uma exuberante floresta.



Fig. 24 - Vista geral de um formigueiro de A. capiguara após a revoada. A sede fica sem as características normais da terra solta (crateras), isto é, sem forma definida, por causa das chuvas. Decorridos 30 dias ou mais após a revoada, reinicia-se a atividade de baldeação de terra, modificando-se em pouco tempo o aspecto exterior da sede, assumindo as características típicas da espécie.



a uma altitude de 650 m em relação ao nível do mar (AMANTE,11).

Esta "nuvem" possui uma cor marron clara, tendo para formas cilíndricas, piriformes, esféricas, dependendo da direção e velocidade do vento.

É de se supor que, por ocasião da Revoada, é libertado um feromônio, de glândulas que se situam nas cabeças dos machos, e que é responsável pela atração sexual dos alados. Assim sendo, as fêmeas da mesma espécie são atraídas por esta "nuvem sexual", onde posteriormente se consumará a cópula propriamente dita. Desta maneira, o observado em Avaí e em outras áreas, vem ressaltar que a possibilidade de cruzamento entre espécies diferentes é remota, uma vez que o feromônio despreendido deve ser específico, atraindo os indivíduos alados de mesma espécie, repelindo os de espécies diferentes.

Em 1969 o autor conseguiu também, determinar a curva de frequência de vôo dos alados associados ao micro-clima. Foi possível, igualmente, determinar o período de ocorrência das revoadas que aconteceram em Rancharia para a espécie Atta capiguara, e, para as demais espécies, em Campinas e Araraquara.

Terminado o fenômeno propriamente dito, teve-se o cuidado de continuar em dias sucessivos observações intensas, em busca de alguma informação biológica.

No fenômeno da Revoada ou Vôo Nupcial, a formiga saúva perpetua a espécie através do acasalamento em pleno vôo. Para que isso aconteça, todos os formigueiros que tiverem atingido a fase adulta, libertam anualmente grande número de formas sexuadas, machos ou bitus, e fêmeas ou içás. Em geral, o número de machos é sempre superior ao das fêmeas. Através de escavações de saueiros, AUTUORI (20) determinou o número total de alados, estabelecendo a proporção média de 2,8 ♂♂ : 1 ♀ para Atta laevigata; 4,9 ♂♂ : 1 ♀ para Atta sexdens rubropilosa e 3,1 ♂♂ : 1 ♀ para a Atta bisphaerica. Em 1970, o autor determinou para a Atta capiguara a proporção média de 4,5 ♂♂ : 1 ♀, através da contagem das formas sexuais durante a revoada propriamente dita. A técnica dessa contagem será abordada mais adiante.

Trabalhando com a espécie Atta sexdens rubropilosa, concluiu KERR (92), através da contagem de espermatozóides da vesícula seminal do macho e da espermateca da fêmea fecundada, que as rainhas são inseminadas por 3 a 8 machos. Segundo MOSER (119), para a Atta texana, os dados de contagem dos espermatozóides indicaram que algumas rainhas podem ter duas cópulas.

O fenômeno da Revoada acontece, no Estado de São Paulo, de setembro a dezembro, período em que se iniciam as chuvas e a temperatura se eleva.

Excepcionalmente, o autor presenciou, no dia 9 de maio de 1963, em Araraquara, Estado de São Paulo, ninhos da espécie Atta laevigata revoando.

EIDMANN (57) entreviu duas fases da Revoada, não tendo presenciado os seus limites; AUTUORI (16) caracterizou as duas fases: Pré-revoada e Revoada propriamente dita.

1) Pré-revoada. Nesta fase cessa a remoção de terra na sede através de inúmeros canais de aterro de diâmetro reduzido, dando lugar a uns poucos canais. Os olheiros desses canais assumem um aspecto característico pelo alargamento de seus diâmetros, conseqüentemente os canais também são alargados. É de se supor que tal alargamento, feito pelas operárias, seja para que a emergência ou o retorno das formas sexuadas aconteça livremente, dentro de um período de tempo relativamente curto, no sentido de proteção das formas sexuadas. Se os canais fossem normais, haveria um "atropelamento" no retorno de operárias e alados, caso houvesse, por exemplo, uma modificação das condições ecológicas, tornando o ambiente inadequado para a revoada propriamente dita. Neste caso, a perpetuação da espécie poderia ser afetada (Figs. 25, 26, 27).

Além desse "preparo" do formigueiro para a Revoada, as operárias de todas as castas, e notadamente os soldados, mostram uma agitação anormal, com um índice de agressividade de muito acentuado.

O autor crê que o odor emanado das formas sexuais motive as operárias a desprenderem a substância-alarme. Nessa fase deve ser expelida uma maior quantidade dessa substân

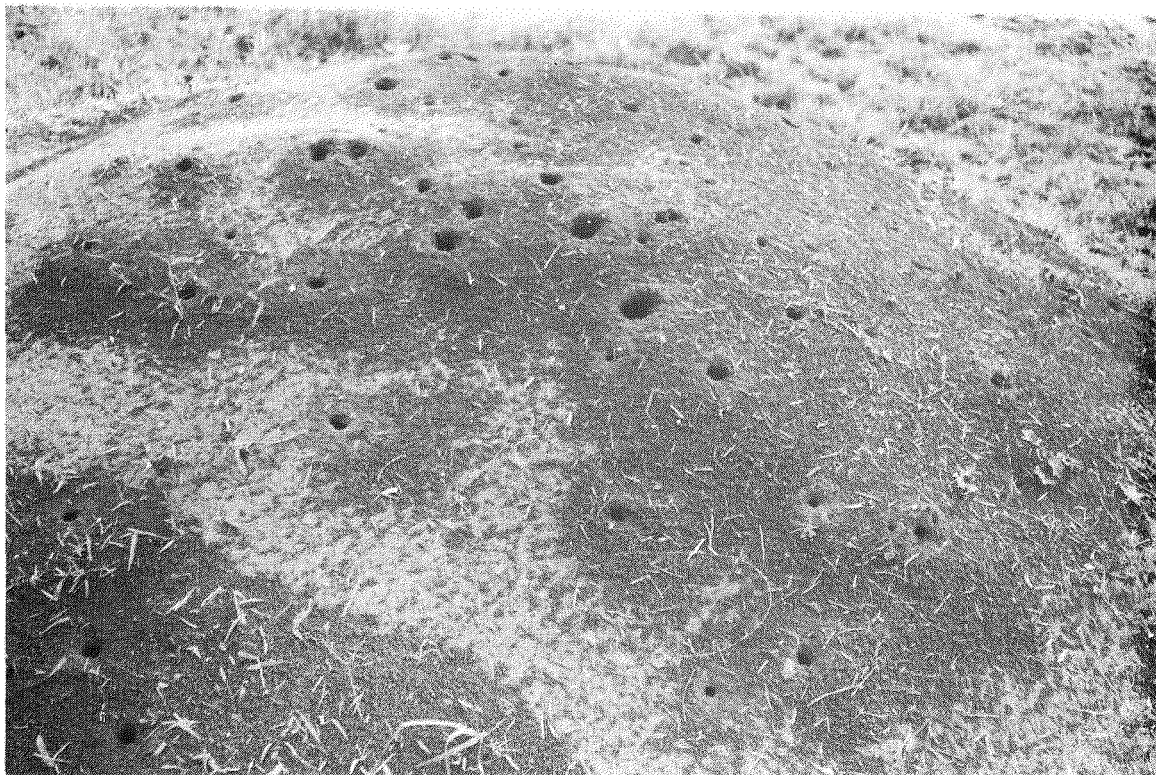


Fig. 25 - Vista geral de um formigueiro de Atta laevigata em pastagem, mostrando os canais alargados para a revoadada.



Fig. 26 - Detalhe de alguns canais alargados em formigueiro de Atta capiguara, mostrando o termômetro no interior de um deles.

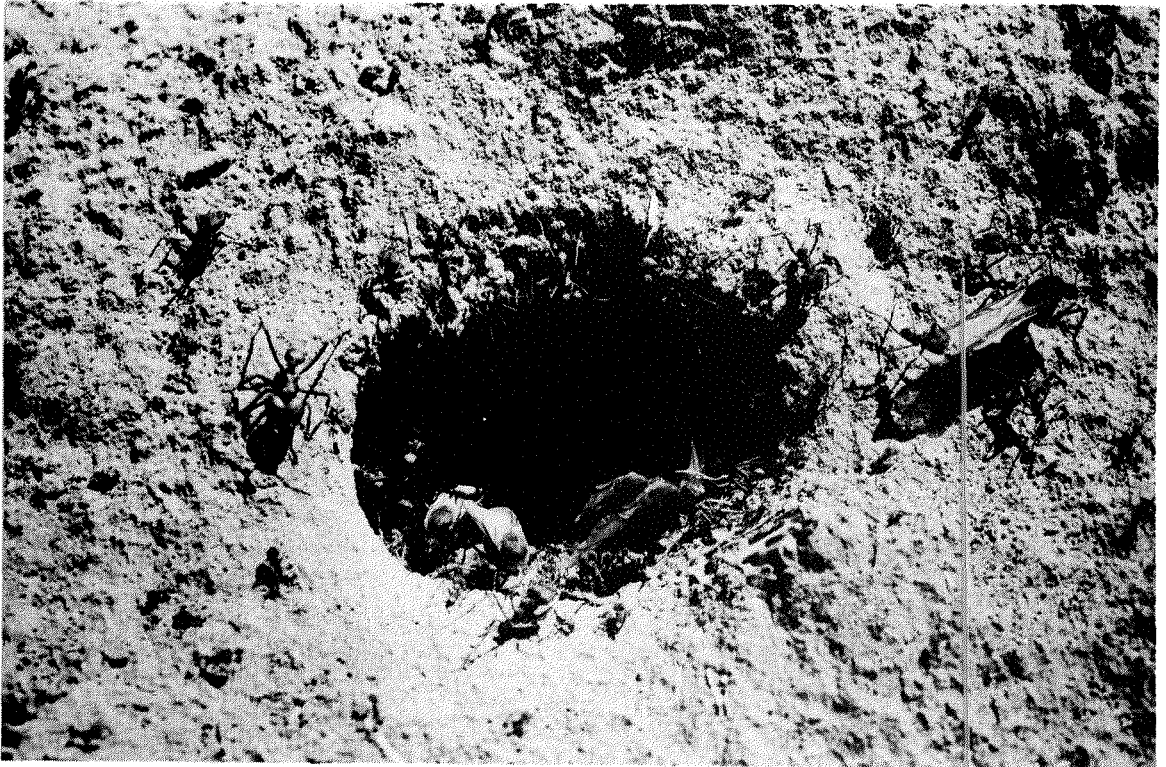


Fig. 27 - Detalhe dos canais alargados, mostrando, no dia da revoada, a emergência dos alados sexuais do interior do formigueiro da espécie Atta capiguara.

cia, a fim de que, em sua presença, quase que permanente, as for migas operárias fiquem num contínuo estado de alerta, na defesa do formigueiro, porque a colônia fica envolta numa atmosfera dessa substância-alarme.

2) Revoada. Nesta fase onde se conumará a cópu la, pode-se entrever um verdadeiro ritual:

a) aparecimento de operárias menores ao redor dos olheiros, ao nível da superfície da terra solta;

b) aparecimento dos alados na luz dos canais;

c) aparecimento de grande número de operárias de todas as castas sobre a sede, em estado de alerta, com as mandíbulas abertas, para o imediato ataque a qualquer agente estranho;

d) aparecimento do primeiro alado, macho ou fêmea, na superfície da terra solta;

e) aumento do número de alados na superfície.

3) Revoada propriamente dita (acasalamento em pleno vôo na Nuvem de Atração Sexual: NAS):

a) vôo do primeiro alado, macho ou fêmea;

b) vôo de um grande número de alados (ápice da revoada);

c) vôo do último alado, macho ou fêmea;

d) retorno dos machos esgotados ao solo (mor rem);

e) retorno das fêmeas fecundadas ao solo (ar rancam as asas com as patas e iniciam a construção do formiguei ro.

A Revoada pode ser parcial ou total. Os formi gueiros de uma região podem revoar em dias sucessivos ou alternados, dependendo das condições ecológicas.

Diz-se que a revoada é parcial, quando, numa mes ma colônia, revoam os alados em dias diferentes, e, será total quando numa única vez revoam todos os alados do formigueiro.

Este comportamento ocorre com todas as espécies estudadas, notadamente com a Atta capiguara.



#### 6.4. Comparação dos fatores biológicos e físicos coletados nos formigueiros, e elenco de tabelas

A finalidade da mensuração comparativa dos fatores de natureza biofísica é aumentar as informações comportamentais dos formigueiros.

Mas, nessa altura, surgiu uma dúvida: será que se consegue por si só resolver quantitativamente as informações desejáveis?

Depois de demorada análise, o autor acredita que auxiliam bastante, mas devem sempre ser acrescentadas por observações, que não se consegue medir, mas que foi possível visualizar, o que também é importantíssimo.

Uma outra dúvida surgiu: serão só esses fatores físicos importantes no comportamento externo das saúvas?

Desde o início o autor já sabia que os dados coletados não eram suficientes para explicarem, sozinhos, o comportamento externo dos formigueiros.

Mas não houve possibilidade de se instalar outros instrumentais capazes de registrar os fatores não considerados aqui.

Isso não foi motivo suficiente para prejudicar, e muito menos para deter o trabalho, pois as investigações em Ecologia são tão amplas, que seria muita pretensão alguém querer, através de uma simples pesquisa, resolver todos os problemas surgidos.

Esses fatores eram já suficientes para envolver a atenção e fornecer consideráveis subsídios. Claro está que, com o desenvolvimento destes trabalhos, abriram-se ainda novos horizontes para se continuar a pesquisar neste fascinante campo da Ciência.

Submeteram-se todos os dados quantificados a um teste de regressão e obtiveram-se resultados muito pouco significativos, tudo indicando que o teste de regressão não era suficiente para explicar os dados coletados.

De acordo com o que foi aconselhado pelo Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agri-

cultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, Piracicaba, o autor procurou interpretar os dados através de uma distribuição de frequência. Para tanto os dados foram tabulados pelo Computador IBM 1130, daquele Departamento, com uma programação FORTRAN 1130.

Os dados fornecidos ao computador foram obtidos através das fichas utilizadas na pesquisa, tendo sido arquivadas na Seção de Entomologia Geral, e, a partir deles, o computador forneceu as tabelas que receberam os números de 8 a 55.

O elenco de tabelas de 16 a 55 (40 tabelas), enfoca o comportamento externo das saúvas Atta laevigata, Atta sexdens rubropilosa, Atta bisphaerica e Atta capiguara, em função do horário, da temperatura e da umidade relativa.

O objetivo da apresentação desse elenco de tabelas é comprovar a autenticidade dos resultados apresentados pelas de número 8 a 15.

Tabela nº 8 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969. Atta laevigata

Temperatura Hora °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
1	0	237	1139	1	0	0	0	0	1377	2.79
2	0	215	958	0	0	0	0	0	1173	2.38
3	0	107	685	0	0	0	0	0	882	1.73
4	0	218	389	0	0	0	0	0	607	1.23
5	0	149	229	0	0	0	0	0	378	0.76
6	0	59	41	0	0	0	0	0	100	0.20
7	33	317	620	33	0	0	0	0	1003	2.03
8	0	464	732	231	0	0	0	0	1427	2.90
9	0	257	937	630	239	0	0	0	2063	4.19
10	0	0	1071	1093	456	38	0	196	2854	5.80
11	0	0	179	1466	691	531	115	25	3007	6.11
12	0	16	170	1933	1600	227	73	0	4019	8.16
13	0	0	28	1842	1159	230	26	0	3285	6.67
14	0	5	325	854	1452	204	62	0	3302	6.71
15	0	82	885	1427	995	5	0	0	3394	6.89
16	0	67	1169	1250	711	76	0	0	3273	6.65
17	0	56	1097	1052	67	0	0	0	2272	4.61
18	36	0	1101	478	24	0	0	0	1639	3.33
19	0	202	731	615	0	0	0	0	1548	3.14
20	0	233	1290	427	0	0	0	0	1950	3.96
21	0	293	1476	417	0	0	0	0	2186	4.44
22	0	517	1816	274	0	0	0	0	2607	5.29
23	0	464	2017	24	0	0	0	0	2505	5.09
24	0	428	1894	26	0	0	0	0	2348	4.77
Total	69	4476	20979	14073	7794	1311	276	221	49199.	
%	0.14	9.09	42.64	28.60	15.84	2.66	0.56	0.44		



Tabela nº 9 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969. Atta sexdens rubropilosa

Temperatura °C Hora	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	0	65	173	0	0	0	0	0	238
2	0	73	179	0	0	0	0	0	252	7.62
3	0	67	105	0	0	0	0	0	172	5.20
4	0	28	109	0	0	0	0	0	137	4.14
5	10	12	23	0	0	0	0	0	45	1.36
6	9	1	0	0	0	0	0	0	10	0.30
7	4	7	3	0	0	0	0	0	14	0.42
8	7	7	5	0	0	0	0	0	19	0.57
9	18	11	16	0	0	0	0	0	45	1.36
10	0	23	9	31	17	0	0	0	80	2.41
11	0	17	26	15	6	9	0	0	73	2.20
12	0	0	22	23	8	0	8	0	61	1.84
13	0	0	19	16	12	0	4	0	51	1.54
14	1	0	6	18	18	0	2	0	45	1.36
15	3	0	13	25	21	6	0	0	68	2.05
16	5	0	54	21	24	0	0	0	104	3.14
17	6	0	32	11	8	0	0	0	57	1.72
18	5	17	24	4	7	0	0	0	57	1.72
19	0	30	24	37	0	0	0	0	91	2.75
20	0	98	24	134	0	0	0	0	256	7.74
21	0	130	170	43	0	0	0	0	343	10.37
22	0	91	213	50	0	0	0	0	354	10.70
23	0	88	303	0	0	0	0	0	391	11.82
24	20	63	247	0	14	0	0	0	344	10.40
Total	88	828	1799	428	135	15	14	0	3307.	
%	2.66	25.03	54.39	12.94	4.08	0.45	0.42	0.00		

Tabela nº 10 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969. Atta bisphaerica

Temperatura °C Hora	[5,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	361	554	20	0	0	0	0	0	935
2	222	509	22	0	0	0	0	0	813	4.49
3	321	464	0	0	0	0	0	0	785	4.34
4	222	408	0	0	0	0	0	0	636	3.51
5	210	283	0	0	0	0	0	0	493	2.72
6	41	128	0	0	0	0	0	0	169	0.93
7	95	43	0	0	0	0	0	0	138	0.76
8	102	88	0	0	0	0	0	0	190	1.05
9	30	223	131	0	0	0	0	0	384	2.12
10	0	156	308	115	0	0	0	0	579	3.20
11	0	124	281	117	47	0	0	0	569	3.14
12	0	121	231	291	3	0	0	0	646	3.57
13	0	99	458	64	52	0	0	0	673	3.72
14	0	205	406	43	31	0	0	0	685	3.78
15	0	186	414	145	0	0	0	0	745	4.12
16	13	585	177	136	0	0	0	0	911	5.03
17	43	655	224	11	0	0	0	0	933	5.16
18	308	336	203	0	0	0	0	0	847	4.68
19	256	435	187	0	0	0	0	0	878	4.85
20	338	568	288	0	0	0	0	0	1194	6.60
21	335	730	265	0	0	0	0	0	1330	7.35
22	420	734	246	0	0	0	0	0	1400	7.74
23	355	622	184	0	0	0	0	0	1161	6.42
24	299	656	29	0	0	0	0	0	984	5.44
Total	4037	8912	4074	922	133	0	0	0	18078.	
%	22.33	49.29	22.53	5.10	0.73	0.00	0.00	0.00		

Tabela nº 11 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969. Atta capiguara

Temperatura °C	Hora												TOTAL	%	
	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)							
1	0	385	599	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1167	3.01
2	0	396	358	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	902	2.32
3	0	337	188	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	580	1.49
4	0	148	88	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	0.77
5	0	21	175	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	272	0.70
6	0	0	49	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0.27
7	0	0	111	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0.73
8	0	411	219	845	46	0	0	0	0	0	0	0	0	1521	3.92
9	0	501	863	1146	752	99	0	0	0	0	0	0	0	3361	8.67
10	0	30	1178	1043	910	459	13	0	0	0	0	0	0	3633	9.37
11	0	0	673	909	440	202	57	0	0	0	0	0	0	2281	5.88
12	0	5	339	425	205	44	0	0	0	0	0	0	0	1018	2.62
13	0	0	276	537	137	49	1	0	0	0	0	0	0	1000	2.58
14	0	0	165	1017	156	171	39	0	0	0	0	0	0	1548	3.99
15	0	0	217	1027	706	107	125	0	0	0	0	0	0	2182	5.63
16	0	49	269	819	926	101	0	0	0	0	0	0	0	2164	5.58
17	0	143	565	1178	1228	190	0	0	0	0	0	0	0	3304	8.53
18	0	56	336	1618	740	0	0	0	0	0	0	0	0	2750	7.10
19	0	96	185	992	353	236	0	0	0	0	0	0	0	1862	4.80
20	0	101	877	506	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1484	3.83
21	0	199	1017	658	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1874	4.83
22	0	557	742	463	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1762	4.54
23	0	558	880	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1843	4.75
24	0	461	886	181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1528	3.94
Total	0	4454	11255	14531	6599	1658	235	0	0	0	0	0	0	38732.	
%	0.00	11.49	29.05	37.51	17.03	4.28	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Tabela nº 12 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o ano de 1969. Atta laevigata

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[10,15)	0	0	0	48	21	69	0.14
[15,20)	0	148	181	1408	2739	4476	9.09
[20,25)	0	1539	8194	4317	6929	20979	42.64
[25,30)	0	3702	7665	1600	1106	14073	28.60
[30,35)	0	3913	3575	306	0	7794	15.84
[35,40)	0	522	658	131	0	1311	2.66
[40,45)	0	247	29	0	0	276	0.56
[45,50)	0	196	25	0	0	221	0.44
Total	0	10267	20327	7810	10795	49199.	
%	0.00	20.86	41.31	15.87	21.94	0.00	

$$\chi^2_{(21)} = 19.380,14$$

Tabela nº 13 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o ano de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[10,15)	0	15	23	5	35	88	2.66
[15,20)	0	11	120	362	338	828	25.03
[20,25)	0	117	306	88	1288	1799	54.39
[25,30)	0	28	100	80	220	428	12.94
[30,35)	0	33	34	68	0	135	4.08
[35,40)	0	15	0	0	0	15	0.45
[40,45)	0	14	0	0	0	14	0.42
Total	0	233	583	613	1878	3307.	
%	0.00	7.04	17.62	18.53	56.78		

$$\chi^2_{(18)} = 1.242,96$$

Tabela nº 14 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o ano de 1969. Atta bisphaerica

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[ 5, 10)	0	0	12	80	87	179	0.99
[10, 15)	0	0	180	555	3123	3858	21.34
[15, 20)	0	947	1066	612	6287	8912	49.29
[20, 25)	0	1588	499	413	1574	4074	22.53
[25, 30)	0	331	34	404	153	922	5.10
[30, 35)	0	36	16	21	60	133	0.73
Total	0	2902	1807	2085	11284	18078.	
%	0.00	16.05	9.99	11.53	62.41	0.00	

$$\chi^2 = 7.097,22$$

(15)

Tabela nº 15 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o ano de 1969. Atta capiguara

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[15, 20)	0	0	514	1973	1967	4454	11.49
[20, 25)	0	841	1189	5802	3423	11255	29.05
[25, 30)	0	1207	6169	5256	1899	14531	37.51
[30, 35)	0	918	3569	1838	174	6599	17.03
[35, 40)	0	128	1046	484	0	1658	4.28
[40, 45)	0	1	178	56	0	235	0.60
Total	0	3095	12765	15409	7463	38732.	
%	0.00	7.99	32.95	39.78	19.26	0.00	

$$\chi^2 = 9.531,84$$

(15)

Tabela n.º 16 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 1.º trimestre de 1969. Atta laevigata

Temperatura °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
1	0	0	460	0	0	0	0	0	460	4.90
2	0	0	440	0	0	0	0	0	440	4.69
3	0	0	351	0	0	0	0	0	351	3.74
4	0	0	285	0	0	0	0	0	285	3.04
5	0	0	162	0	0	0	0	0	162	1.72
6	0	3	20	0	0	0	0	0	23	0.24
7	0	0	190	33	0	0	0	0	223	2.37
8	0	0	48	203	0	0	0	0	251	2.67
9	0	0	3	255	214	0	0	0	472	5.03
10	0	0	37	93	221	38	0	196	585	6.24
11	0	0	0	110	239	33	107	0	489	5.21
12	0	0	0	25	331	15	57	0	428	4.56
13	0	0	0	229	113	33	14	0	389	4.14
14	0	0	0	72	78	165	62	0	377	4.02
15	0	0	0	104	432	0	0	0	536	5.71
16	0	0	0	154	398	66	0	0	618	6.59
17	0	0	0	260	23	0	0	0	283	3.01
18	0	0	14	185	0	0	0	0	199	2.12
19	0	0	77	213	0	0	0	0	290	3.09
20	0	0	149	219	0	0	0	0	368	3.92
21	0	0	324	195	0	0	0	0	519	5.53
22	0	0	502	0	0	0	0	0	502	5.35
23	0	0	536	0	0	0	0	0	536	5.71
24	0	0	588	0	0	0	0	0	588	6.27
<b>Total</b>	0	3	4186	2350	2049	350	240	196	9374	
<b>%</b>	0.00	0.03	44.65	25.06	21.85	3.73	2.56	2.09		

Tabela n.º 17 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 2.º trimestre de 1969. Atta laevigata

Temperatura Hora °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	0	74	259	0	0	0	0	0	333
2	0	106	129	0	0	0	0	0	235	1.24
3	0	115	64	0	0	0	0	0	179	0.94
4	0	80	57	0	0	0	0	0	137	0.72
5	0	50	30	0	0	0	0	0	80	0.42
6	0	32	0	0	0	0	0	0	32	0.16
7	12	193	0	0	0	0	0	0	205	1.08
8	0	252	235	0	0	0	0	0	488	2.58
9	0	163	657	12	0	0	0	0	832	4.40
10	0	0	623	786	0	0	0	0	1409	7.46
11	0	0	131	859	317	264	0	0	1571	8.32
12	0	16	143	1531	772	0	0	0	2462	13.04
13	0	0	28	1114	692	50	0	0	1884	9.97
14	0	0	292	698	830	0	0	0	1820	9.64
15	0	66	298	1009	426	0	0	0	1799	9.52
16	0	66	635	853	0	0	0	0	1554	8.23
17	0	56	539	381	0	0	0	0	976	5.17
18	36	0	602	22	0	0	0	0	660	3.49
19	0	0	398	0	0	0	0	0	398	2.10
20	0	78	297	0	0	0	0	0	375	1.98
21	0	67	295	0	0	0	0	0	362	1.91
22	0	72	296	0	0	0	0	0	368	1.94
23	0	64	309	0	0	0	0	0	373	1.97
24	0	92	254	0	0	0	0	0	346	1.83
<b>Total</b>	48	1643	6571	7265	3037	314	0	0	18878.	
%	0.25	8.70	34.80	38.48	16.08	1.66	0.00	0.00		

Tabela n.º 18 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 3.º trimestre de 1969. Atta laevigata

Temperatura Hora	Temperatura										TOTAL	%
	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)				
1	0	127	331	0	0	0	0	0	0	0	458	2.78
2	0	86	327	0	0	0	0	0	0	0	413	2.50
3	0	57	244	0	0	0	0	0	0	0	301	1.82
4	0	138	44	0	0	0	0	0	0	0	182	1.10
5	0	99	34	0	0	0	0	0	0	0	133	0.80
6	0	24	21	0	0	0	0	0	0	0	45	0.27
7	21	54	73	0	0	0	0	0	0	0	148	0.89
8	0	211	135	0	0	0	0	0	0	0	346	2.10
9	0	94	229	110	0	0	0	0	0	0	433	2.63
10	0	0	357	85	167	0	0	0	0	0	609	3.70
11	0	0	0	452	81	229	0	0	0	0	770	4.67
12	0	0	0	266	497	198	0	0	0	0	961	5.83
13	0	0	0	340	336	147	0	0	0	0	823	5.00
14	0	5	0	0	944	2	0	0	0	0	951	5.77
15	0	16	564	258	7	5	0	0	0	0	850	5.16
16	0	1	503	173	66	0	0	0	0	0	743	4.51
17	0	0	509	173	0	0	0	0	0	0	682	4.14
18	0	0	458	4	0	0	0	0	0	0	462	2.80
19	0	202	218	308	0	0	0	0	0	0	728	4.42
20	0	155	750	184	0	0	0	0	0	0	1089	6.61
21	0	226	786	199	0	0	0	0	0	0	1211	7.35
22	0	431	757	254	0	0	0	0	0	0	1442	8.76
23	0	380	1033	0	0	0	0	0	0	0	1413	8.58
24	0	319	946	0	0	0	0	0	0	0	1265	7.68
Total	21	2625	8319	2806	2098	581	8	0	0	0	16458	
%	0.12	15.94	50.54	17.04	12.74	3.53	0.04	0.00	0.00	0.00		



Tabela n.º 19 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 4.º trimestre de 1969. Atta laevigata

Temperatura Hora °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	0	36	89	1	0	0	0	0	126
2	0	23	62	0	0	0	0	0	85	1.89
3	0	25	26	0	0	0	0	0	51	1.13
4	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0.06
5	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0.06
7	0	70	357	0	0	0	0	0	427	9.51
8	0	0	314	28	0	0	0	0	342	7.61
9	0	0	48	253	25	0	0	0	326	7.26
10	0	0	54	129	68	0	0	0	251	5.59
11	0	0	48	45	54	5	0	25	177	3.94
12	0	0	27	111	0	14	16	0	168	3.74
13	0	0	0	159	18	0	12	0	189	4.21
14	0	0	33	84	0	37	0	0	154	3.43
15	0	0	23	56	130	0	0	0	209	4.65
16	0	0	31	70	247	10	0	0	358	7.97
17	0	0	49	238	44	0	0	0	331	7.37
18	0	0	27	267	24	0	0	0	318	7.08
19	0	0	38	94	0	0	0	0	132	2.94
20	0	0	94	24	0	0	0	0	118	2.62
21	0	0	71	23	0	0	0	0	94	2.09
22	0	14	261	20	0	0	0	0	295	6.57
23	0	20	139	24	0	0	0	0	183	4.07
24	0	17	106	26	0	0	0	0	149	3.31
Total	0	205	1903	1652	610	66	28	25	4489.	
%	0.00	4.56	42.39	36.80	13.58	1.47	0.62	0.55		

Tabela nº20-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha /minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa(UR) a 5cm de altura, durante o 1º trimestre de 1969. Atta laevigata

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[ 15 , 20)	0	0	0	0	3	3	0.03
[20 , 25)	0	0	198	250	3738	4186	44.65
[25 , 30)	0	161	448	890	851	2350	25.06
[30 , 35)	0	357	1389	303	0	2049	21.85
[35 , 40)	0	101	118	131	0	350	3.73
[40 , 45)	0	211	29	0	0	240	2.56
[45 , 50)	0	196	0	0	0	196	2.09
<b>Total</b>	0	1026	2182	1574	4592	9374.	0.00
<b>%</b>	0.00	10.94	23.27	16.79	48.98		

Tabela nº 21- Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa(UR) a 5cm de altura, durante o 2º trimestre de 1969. Atta laevigata

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[ 10 , 15)	0	0	0	48	0	48	0.25
[ 15 , 20)	0	148	153	313	1029	1643	8.70
[20 , 25)	0	536	2525	1293	2217	6571	34.80
[25 , 30)	0	1899	4745	609	12	7265	38.48
[30 , 35)	0	1590	1447	0	0	3037	16.08
[35 , 40)	0	0	314	0	0	314	1.66
<b>Total</b>	0	4173	9184	2263	3258	18878.	0.00
<b>%</b>	0.00	22.10	48.64	11.98	17.25		

Tabela nº22-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha /minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 3º trimestre de 1969. Atta laevigata

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[10,15)	0	0	0	0	21	21	0.12
[15,20)	0	0	0	1081	1544	2625	15.95
[20,25)	0	920	5121	1884	394	8319	50.54
[25,30)	0	1090	1714	2	0	2806	17.04
[30,35)	0	1586	512	0	0	2098	12.74
[35,40)	0	364	217	0	0	581	3.53
[40,45)	0	8	0	0	0	8	0.04
<b>Total</b>	0	3968	7564	2967	1959	16458.	
<b>%</b>	0.00	24.10	45.95	18.02	11.90	0.00	

Tabela nº 23 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 4º trimestre de 1969. Atta laevigata

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15,20)	0	0	28	14	163	205	4.56
[20,25)	0	83	350	890	580	1903	42.39
[25,30)	0	552	758	99	243	1652	36.80
[30,35)	0	380	227	3	0	610	13.58
[35,40)	0	57	9	0	0	66	1.47
[40,45)	0	28	0	0	0	28	0.62
[45,50)	0	0	25	0	0	25	0.55
<b>Total</b>	0	1100	1397	1006	986	4489.	
<b>%</b>	0.00	24.50	31.12	22.41	21.96	0.00	

Tabela nº 24 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses I, II, III e X, XI, XII de 1969. Atta laevigata

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[15,20)	0	0	28	14	166	208	1.50
[20,25)	0	83	548	1140	4318	6089	43.92
[25,30)	0	713	1206	989	1094	4002	28.86
[30,35)	0	737	1616	306	0	2659	19.18
[35,40)	0	158	127	131	0	416	3.00
[40,45)	0	239	29	0	0	268	1.93
[45,50)	0	196	25	0	0	221	1.59
<b>Total</b>	0	2126	3579	2580	5578	13863.	
<b>%</b>	0.00	15.33	25.81	18.61	40.23	0.00	

Tabela nº 25 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses IV, V, VI, VII, VIII, IX, de 1969. Atta laevigata

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[10,15)	0	0	0	48	21	69	0.20
[15,20)	0	148	153	1894	2573	4268	12.07
[20,25)	0	1456	7646	3177	2611	14890	42.13
[25,30)	0	2989	6459	611	12	10071	28.50
[30,35)	0	3176	1959	0	0	5135	14.53
[35,40)	0	364	531	0	0	895	2.53
[40,45)	0	8	0	0	0	8	0.02
<b>Total</b>	0	8141	16748	5230	5217	35336.	
<b>%</b>	0.00	23.03	47.39	14.80	14.76	0.00	





Tabela n.º 28 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 3.º trimestre de 1969. Atta sexdens rupropilosa.

Temperatura °C	[10,15)		[15,20)		[20,25)		[25,30)		[30,35)		[35,40)		[40,45)		[45,50)		TOTAL	%
	Hora																	
1	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	4.65
2	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	5.94
3	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	5.68
4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2.06
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.03
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.03
19	0	0	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	5.68
20	0	40	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	13.69
21	0	47	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	16.53
22	0	32	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	15.24
23	0	31	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	15.76
24	20	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	12.56
<b>Total</b>	28	216	129	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	387.	
<b>%</b>	7.23	55.81	33.23	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Obs.: Nas horas não indicadas, foram igualmente feitas observações, não se tendo, no entanto, registrado atividade.

Tabela n.º 29 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 4.º trimestre de 1969. Atta sexdens rubropilosa

Temperatura Hora °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	0	3	12	0	0	0	0		
2	0	1	4	0	0	0	0	0	5	1.09
7	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0.87
8	0	3	1	0	0	0	0	0	4	0.87
9	0	7	6	0	0	0	0	0	13	2.85
10	0	0	5	21	6	0	0	0	32	7.01
11	0	0	26	0	0	9	0	0	35	7.67
12.	0	0	7	0	0	0	8	0	15	3.28
13	0	0	3	0	0	0	4	0	7	1.53
14	0	0	2	6	0	0	2	0	10	2.19
15	0	0	11	7	0	6	0	0	24	5.26
16	0	0	23	4	12	0	0	0	39	8.55
17	0	0	11	2	8	0	0	0	21	4.60
18	0	17	5	0	7	0	0	0	29	6.35
19	0	8	2	11	0	0	0	0	21	4.60
20	0	18	1	9	0	0	0	0	28	6.14
21	0	21	21	0	0	0	0	0	42	9.21
22	0	15	32	0	0	0	0	0	47	10.30
23	0	13	27	0	0	0	0	0	40	8.77
24	0	9	16	0	0	0	0	0	25	5.48
<b>Total</b>	0	119	215	60	33	15	14	0	456.	
<b>%</b>	0.00	26.09	47.14	13.15	7.23	3.28	3.07	0.00		

Obs.: Nas horas não indicadas, foram igualmente feitas observações, não se tendo, no entanto, registrado atividade.



Tabela nº30-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 1º trimestre de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15,20)	0	0	1	0	0	1	0.05
[20,25)	0	0	71	29	1226	1326	76.25
[25,30)	0	0	19	71	220	310	17.82
[30,35)	0	0	34	68	0	102	5.86
<b>Total</b>	0	0	125	168	1446	1739.	
<b>%</b>	0.00	0.00	7.18	9.66	83.15	0.00	

Tabela nº31- Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura(T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 2º trimestre de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[10,15)	0	15	23	7	15	60	8.27
[15,20)	0	0	44	219	229	492	67.86
[20,25)	0	52	69	5	3	129	17.79
[25,30)	0	20	24	0	0	44	6.06
<b>Total</b>	0	87	160	231	247	725.	
<b>%</b>	0.00	12.00	22.06	31.86	34.06	0.00	

Tabela nº32-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 3º trimestre de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[10, 15)	0	0	0	8	20	28	7.23
[15, 20)	0	0	70	76	70	216	55.81
[20, 25)	0	11	118	0	0	129	33.33
[25, 30)	0	0	14	0	0	14	3.61
<b>Total</b>	0	11	202	84	90	387.	
<b>%</b>	0.00	2.84	52.19	21.70	23.25	0.00	

Tabela nº 33 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 4º trimestre de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15, 20)	0	11	5	67	36	119	26.09
[20, 25)	0	54	48	54	59	215	47.14
[25, 30)	0	8	43	9	0	60	13.15
[30, 35)	0	33	0	0	0	33	7.23
[35, 40)	0	15	0	0	0	15	3.28
[40, 45)	0	14	0	0	0	14	3.07
<b>Total</b>	0	135	96	130	95	456.	
<b>%</b>	0.00	29.60	21.05	28.50	20.83	0.00	

Tabela nº 34 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses I, II, III e X, XI, XII de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15,20)	0	11	6	67	36	120	5.46
[20,25)	0	54	119	83	1285	1541	70.20
[25,30)	0	8	62	80	220	370	16.85
[30,35)	0	33	34	68	0	135	6.15
[35,40)	0	15	0	0	0	15	0.68
[40,45)	0	14	0	0	0	14	0.63
Total	0	135	221	298	1541	2195.	
%	0,00	6,15	10,06	13,57	70,20	0,00	

Tabela nº 35 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses IV, V, VI, VII, VIII, IX de 1969. Atta sexdens rubropilosa

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[10,15)	0	15	23	15	35	88	7.98
[15,20)	0	0	114	295	299	708	63.36
[20,25)	0	63	187	5	3	258	23.20
[25,30)	0	20	38	0	0	58	5.21
Total	0	98	362	315	337	1112.	
%	0,00	8,81	32,55	28,32	30,30	0,00	

Tabela n.º 36 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 1.º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

Temperatura Hora °C	[ 5,15 )	[15,20 )	[20,25 )	[25,30 )	[30,35 )	[35,40 )	[40,45 )	[45,50 )	TOTAL	%
	1	0	372	20	0	0	0	0	0	392
2	0	340	22	0	0	0	0	0	362	6.36
3	0	334	0	0	0	0	0	0	334	5.87
4	0	275	0	0	0	0	0	0	275	4.83
5	0	231	0	0	0	0	0	0	231	4.06
6	0	93	0	0	0	0	0	0	93	1.63
7	0	19	0	0	0	0	0	0	19	0.33
8	0	33	0	0	0	0	0	0	33	0.58
9	0	5	79	0	0	0	0	0	84	1.47
10	0	0	102	66	0	0	0	0	168	2.95
11	0	0	0	79	12	0	0	0	91	1.59
12	0	0	0	75	2	0	0	0	77	1.35
13	0	0	0	30	52	0	0	0	82	1.44
14	0	0	0	43	31	0	0	0	74	1.30
15	0	0	0	145	0	0	0	0	145	2.54
16	0	0	87	136	0	0	0	0	223	3.91
17	0	0	193	11	0	0	0	0	204	3.58
18	0	0	203	0	0	0	0	0	203	3.56
19	0	75	179	0	0	0	0	0	254	4.46
20	0	161	195	0	0	0	0	0	356	6.25
21	0	296	148	0	0	0	0	0	444	7.80
22	0	439	112	0	0	0	0	0	551	9.68
23	0	456	81	0	0	0	0	0	537	9.43
24	0	428	29	0	0	0	0	0	457	8.03
<b>Total</b>	0	3557	1450	585	97	0	0	0	5689.	
<b>%</b>	0.00	62.52	25.48	10.28	1.70	0.00	0.00	0.00		

Tabela nº 37 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 2º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

Temperatura Hora	Temperatura										TOTAL	%
	[5,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)				
1	189	122	0	0	0	0	0	0	0	0	311	5.15
2	143	108	0	0	0	0	0	0	0	0	251	4.15
3	151	88	0	0	0	0	0	0	0	0	239	3.95
4	89	73	0	0	0	0	0	0	0	0	162	2.68
5	89	51	0	0	0	0	0	0	0	0	140	2.31
6	38	34	0	0	0	0	0	0	0	0	72	1.19
7	54	2	0	0	0	0	0	0	0	0	56	0.92
8	55	14	0	0	0	0	0	0	0	0	69	1.14
9	5	126	37	0	0	0	0	0	0	0	168	2.78
10	0	67	55	49	0	0	0	0	0	0	171	2.83
11	0	36	66	28	35	0	0	0	0	0	165	2.73
12	0	34	128	55	0	0	0	0	0	0	217	3.59
13	0	41	154	0	0	0	0	0	0	0	195	3.23
14	0	63	136	0	0	0	0	0	0	0	199	3.29
15	0	78	123	0	0	0	0	0	0	0	201	3.32
16	0	239	34	0	0	0	0	0	0	0	273	4.52
17	0	333	4	0	0	0	0	0	0	0	337	5.58
18	173	161	0	0	0	0	0	0	0	0	334	5.53
19	117	235	8	0	0	0	0	0	0	0	360	5.96
20	142	236	93	0	0	0	0	0	0	0	471	7.80
21	196	213	117	0	0	0	0	0	0	0	526	8.71
22	115	226	134	0	0	0	0	0	0	0	475	7.86
23	119	117	103	0	0	0	0	0	0	0	339	5.61
24	109	197	0	0	0	0	0	0	0	0	306	5.06
<b>Total</b>	1784	2894	1192	132	35	0	0	0	0	0	6037.	
<b>%</b>	29.55	47.93	19.74	2.18	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Tabela nº 38 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 3º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

Temperatura Hora °C	[ 5, 15 )	[ 15, 20 )	[ 20, 25 )	[ 25, 30 )	[ 30, 35 )	[ 35, 40 )	[ 40, 45 )	[ 45, 50 )	TOTAL	%
	1	166	56	0	0	0	0	0	0	222
2	124	57	0	0	0	0	0	0	181	3.83
3	163	40	0	0	0	0	0	0	203	4.29
4	137	59	0	0	0	0	0	0	196	4.14
5	121	0	0	0	0	0	0	0	121	2.56
6	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.06
7	25	1	0	0	0	0	0	0	26	0.55
8	47	2	0	0	0	0	0	0	49	1.03
9	25	52	8	0	0	0	0	0	85	1.79
10	0	43	101	0	0	0	0	0	144	3.04
11	0	48	151	10	0	0	0	0	209	4.42
12	0	57	38	161	1	0	0	0	257	5.44
13	0	23	220	34	0	0	0	0	277	5.86
14	0	101	190	0	0	0	0	0	291	6.16
15	0	76	197	0	0	0	0	0	273	5.78
16	0	264	0	0	0	0	0	0	264	5.58
17	31	181	0	0	0	0	0	0	212	4.48
18	124	55	0	0	0	0	0	0	179	3.78
19	114	72	0	0	0	0	0	0	186	3.93
20	114	166	0	0	0	0	0	0	280	5.92
21	93	213	0	0	0	0	0	0	306	6.47
22	243	57	0	0	0	0	0	0	300	6.35
23	218	36	0	0	0	0	0	0	254	5.37
24	182	23	0	0	0	0	0	0	205	4.34
<b>Total</b>	1930	1682	905	205	1	0	0	0	4723	
<b>%</b>	40.86	35.61	19.16	4.34	0.02	0.00	0.00	0.00		



Tabela nº40-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha /minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 1º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

UR(%) T (°C)	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)	Total	%
[15,20)	0	0	5	0	3552	3557	62.52
[20,25)	0	0	163	213	1074	1450	25.48
[25,30)	0	0	28	404	153	585	10.28
[30,35)	0	0	16	21	60	97	1.70
Total	0	0	212	638	4839	5689.	
%	0.00	0.00	3.72	11.21	85.05		0.00

Tabela nº41 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 2º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

UR(%) T (°C)	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)	Total	%
[ 5, 10)	0	0	0	2	6	8	0.13
[10, 15)	0	0	84	226	1466	1776	29.41
[15, 20)	0	350	525	295	1724	2894	47.93
[20, 25)	0	673	41	23	455	1192	19.74
[ 25, 30)	0	132	0	0	0	132	2.18
[30, 35)	0	35	0	0	0	35	0.57
Total	0	1190	650	546	3651	6037.	
%	0.00	19.71	10.76	9.04	60.47		0.00



Tabela nº42-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 3º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[ 5 , 10 )	0	0	0	44	0	44	0.93
[10 , 15 )	0	0	96	313	1477	1886	39.93
[15 , 20 )	0	506	280	133	763	1682	35.61
[20 , 25 )	0	888	13	4	0	905	19.16
[25 , 30 )	0	199	6	0	0	205	4.34
[30 , 35 )	0	1	0	0	0	1	0.02
Total	0	1594	395	494	2240	4723.	
%	0.00	33.74	8.36	10.45	47.42	0.00	

Tabela nº 43 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 4º trimestre de 1969. Atta bisphaerica

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[ 5 , 10 )	0	0	12	34	81	127	7.79
[10 , 15 )	0	0	0	16	180	196	12.03
[15 , 20 )	0	91	256	184	248	779	47.82
[20 , 25 )	0	27	282	173	45	527	32.35
Total	0	118	550	407	554	1629.	
%	0.00	7.24	33.76	24.98	34.00	0.00	

Tabela nº 44 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses I, II, III e X, XI, XII de 1969. Atta bisphaerica.

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[ 5 ,10)	0	0	12	34	81	127	1.73
[10 ,15)	0	0	0	16	180	196	2.67
[15 ,20)	0	91	261	184	3800	4336	59.25
[20 ,25)	0	27	445	386	1119	1977	27.01
[25 ,30)	0	0	28	404	153	585	7.99
[30 ,35)	0	0	16	21	60	97	1.32
Total	0	118	762	1045	5393	7318.	
%	0.00	1.61	10.41	14.27	73.69	0.00	

Tabela nº 45 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses IV, V, VI, VII, VIII, IX de 1969. Atta bisphaerica.

UR (%) \ T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[ 5 ,10)	0	0	0	46	6	52	0.48
[10 ,15)	0	0	180	539	2943	3662	34.03
[15 ,20)	0	856	805	428	2487	4576	42.52
[20 ,25)	0	1561	54	27	455	2097	19.48
[25 ,30)	0	331	6	0	0	337	3.13
[30 ,35)	0	36	0	0	0	36	0.33
Total	0	2784	1045	1040	5891	10760.	
%	0.00	25.87	9.71	9.66	54.74	0.00	

Tabela n.º 46 — Distribuição total e percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura do nível do solo, durante o 1.º trimestre de 1969. Atta capiguara

Temperatura Hora	[10,15)		[15,20)		[20,25)		[25,30)		[30,35)		[35,40)		[40,45)		[45,50)		TOTAL	%
1	0	0	48	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231	2.91	
2	0	0	64	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212	2.67	
3	0	0	117	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	2.16	
4	0	0	84	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	1.89	
5	0	0	89	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	2.08	
6	0	0	39	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	1.23	
7	0	0	101	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	3.48	
8	0	0	0	649	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695	8.76	
9	0	0	0	267	534	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	900	11.35	
10	0	0	0	0	411	254	13	0	0	0	0	0	0	0	0	678	8.55	
11	0	0	0	42	36	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	1.77	
12	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0.52	
13	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.34	
14	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0.21	
15	0	0	0	20	21	107	56	0	0	0	0	0	0	0	0	204	2.57	
16	0	0	0	44	53	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	1.40	
17	0	0	0	23	856	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	884	11.15	
18	0	0	0	713	495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1208	15.23	
19	0	0	0	656	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	656	8.27	
20	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	1.70	
21	0	0	0	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	2.88	
22	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	2.81	
23	0	0	0	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	3.16	
24	0	0	80	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	2.81	
<b>Total</b>	0	0	622	4157	2538	542	69	0	0	0	0	0	0	0	0	7928.		
<b>%</b>	0.00	0.00	7.84	52.43	32.01	6.83	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

Tabela n.º 47 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 2.º trimestre de 1969. Atta capiguara

Temperatura Hora	[10,15) [15,20) [20,25) [25,30) [30,35) [35,40) [40,45) [45,50)											TOTAL	%		
1	0	109	337	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	446	3.48
2	0	135	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257	2.01
3	0	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	1.48
4	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0.64
5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.09
6	0	78	107	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	1.54
7	0	125	252	351	62	0	0	0	0	0	0	0	0	790	6.18
8	0	30	432	489	294	110	0	0	0	0	0	0	0	1355	10.60
9	0	0	121	720	316	58	0	0	0	0	0	0	0	1215	9.50
10	0	5	180	306	163	44	0	0	0	0	0	0	0	698	5.46
11	0	0	165	287	110	49	0	0	0	0	0	0	0	611	4.78
12	0	0	165	322	45	76	0	0	0	0	0	0	0	608	4.75
13	0	0	217	433	349	0	0	0	0	0	0	0	0	999	7.81
14	0	49	204	453	496	0	0	0	0	0	0	0	0	1202	9.40
15	0	143	364	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	926	7.24
16	0	16	209	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323	2.52
17	0	94	32	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	1.39
18	0	101	395	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	515	4.02
19	0	147	399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	546	4.27
20	0	166	362	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	528	4.13
21	0	134	446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	580	4.53
22	0	120	401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	521	4.07
<b>Total</b>	0	1736	4910	3962	1835	337	0	0	0	0	0	0	0	12780	
<b>%</b>	0.00	13.58	38.41	31.00	14.35	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

Tabela n.º 48 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 3.º trimestre de 1969. Atta capiguara

Temperatura Hora	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
1	0	276	204	0	0	0	0	0	480	4.49
2	0	261	164	0	0	0	0	0	425	3.98
3	0	147	65	0	0	0	0	0	212	1.98
4	0	66	0	0	0	0	0	0	66	0.61
5	0	9	86	0	0	0	0	0	95	0.89
8	0	269	24	0	0	0	0	0	293	2.74
9	0	376	296	61	0	0	0	0	733	6.87
10	0	0	586	380	0	0	0	0	966	9.05
11	0	0	299	147	0	0	0	0	446	4.18
12	0	0	0	119	0	0	0	0	119	1.11
13	0	0	0	250	0	0	0	0	250	2.34
14	0	0	0	623	0	0	0	0	623	5.83
15	0	0	0	468	0	0	0	0	468	4.38
16	0	0	0	322	27	0	0	0	349	3.27
17	0	0	121	323	0	133	0	0	577	5.40
18	0	0	127	424	0	0	0	0	551	5.16
19	0	0	153	52	0	236	0	0	441	4.13
20	0	0	482	0	0	0	0	0	482	4.51
21	0	52	618	203	0	0	0	0	873	8.18
22	0	391	233	183	0	0	0	0	807	7.56
23	0	424	294	106	0	0	0	0	824	7.72
24	0	341	248	0	0	0	0	0	589	5.52
<b>Total</b>	0	2612	4000	3661	27	369	0	0	10669.	
<b>%</b>	0.00	24.48	37.49	34.31	0.25	3.45	0.00	0.00		

Tabela nº 49 — Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha / minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 4.º trimestre de 1969. Atta capiguara

Temperatura Hora °C	[10,15)	[15,20)	[20,25)	[25,30)	[30,35)	[35,40)	[40,45)	[45,50)	TOTAL	%
	1	0	0	10	0	0	0	0		
2	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0.10
3	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0.08
4	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0.05
6	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0.13
7	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0.13
8	0	64	88	183	0	0	0	0	335	4.55
9	0	0	315	467	156	0	0	0	938	12.75
10	0	0	160	174	205	95	0	0	634	8.61
11	0	0	253	0	88	81	57	0	479	6.51
12	0	0	159	0	0	0	0	0	159	2.16
13	0	0	111	0	0	0	1	0	112	1.52
14	0	0	0	72	94	95	39	0	300	4.07
15	0	0	0	106	336	0	69	0	511	6.94
16	0	0	65	0	350	87	0	0	502	6.82
17	0	0	80	413	372	52	0	0	917	12.46
18	0	40	0	383	245	0	0	0	668	9.08
19	0	2	0	232	353	0	0	0	587	7.98
20	0	0	0	352	0	0	0	0	352	4.78
21	0	0	0	226	0	0	0	0	226	3.07
22	0	0	147	57	0	0	0	0	204	2.77
23	0	0	140	48	0	0	0	0	188	2.55
24	0	0	157	38	0	0	0	0	195	2.65
<b>Total</b>	0	106	1723	2751	2199	410	166	0	7355	
<b>%</b>	0.00	1.44	23.42	37.40	29.89	5.57	2.25	0.00		

Tabela nº 50-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 1º trimestre de 1969. Atta capiguara

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[ 40,60)	[ 60,80)	[ 80,100)		
[20, 25)	0	0	0	25	597	622	7.84
[25, 30)	0	71	480	2154	1452	4157	52.43
[30, 35)	0	2	1436	1056	44	2538	32.01
[35, 40)	0	0	285	257	0	542	6.83
[40, 45)	0	0	13	56	0	69	0.87
<b>Total</b>	0	73	2214	3548	2093	7928.	
<b>%</b>	0.00	0.92	27.92	44.75	26.40	0.00	

Tabela nº 51 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 2º trimestre de 1969. Atta capiguara

UR(%) T (°C)	UR(%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[ 40,60)	[ 60,80)	[ 80,100)		
[15, 20)	0	0	198	263	1275	1736	13.58
[20, 25)	0	841	412	1984	1573	4910	38.41
[25, 30)	0	813	2521	492	136	3962	31.00
[30, 35)	0	519	999	317	0	1835	14.35
[35, 40)	0	36	169	132	0	337	2.63
<b>Total</b>	0	2209	4299	3188	3084	12780.	
<b>%</b>	0.00	17.29	33.63	24.94	24.13	0.00	

Tabela nº52-Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 3º trimestre de 1969. Atta capiguara

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15 , 20)	0	0	316	1670	626	2612	24.48
[20 , 25)	0	0	771	2184	1045	4000	37.49
[25 , 30)	0	264	2577	820	0	3661	34.31
[30 , 35)	0	27	0	0	0	27	0.25
[35 , 40)	0	0	369	0	0	369	3.45
Total	0	291	4033	4674	1671	10669.	
%	0.00	2.72	37.80	43.80	15.66	0.00	

Tabela nº 53 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento, (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5cm de altura, durante o 4º trimestre de 1969. Atta capiguara

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[ 80,100)		
[15 , 20)	0	0	0	40	66	106	1.44
[20 , 25)	0	0	6	1609	108	1723	23.42
[25 , 30)	0	59	591	1790	311	2751	37.40
[30 , 35)	0	370	1234	465	130	2199	29.89
[35 , 40)	0	92	223	95	0	410	5.57
[40 , 45)	0	1	165	0	0	166	2.25
Total	0	522	2219	3999	615	7355.	
%	0.00	7.09	30.16	54.37	8.36	0.00	



Tabela nº54 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses I, II, III e X, XI, XII de 1969. Atta capiguara

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[ 15, 20)	0	0	0	40	66	106	0.69
[ 20, 25)	0	0	6	1634	705	2345	15.34
[ 25, 30)	0	130	1071	3944	1763	6908	45.20
[ 30, 35)	0	372	2670	1521	174	4737	30.99
[ 35, 40)	0	92	508	352	0	952	6.22
[ 40, 45)	0	1	178	56	0	235	1.53
<b>Total</b>	0	595	4433	7547	2708	15283.	
<b>%</b>	0.00	3.89	29.00	49.38	17.71	0.00	

Tabela nº 55 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses IV, V, VI, VII, VIII, IX de 1969. Atta capiguara

UR (%) T (°C)	UR (%)					Total	%
	[ 0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)		
[ 15, 20)	0	0	514	1933	1901	4348	18.54
[ 20, 25)	0	841	1183	4168	2718	8910	37.99
[ 25, 30)	0	1077	5098	1312	136	7623	32.50
[ 30, 35)	0	546	999	317	0	1862	7.94
[ 35, 40)	0	36	538	132	0	706	3.01
<b>Total</b>	0	2500	8332	7862	4755	23449.	
<b>%</b>	0.00	10.66	35.53	33.52	20.27	0.00	

## 7. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos e a interpretação dos dados coletados, chegou-se às seguintes conclusões:

Analisando as tabelas, constatou-se que a hora em si não influi no carregamento de folhas, embora se encontrem períodos horários com maior porcentagem de carregamento de folhas em relação aos demais, coincidindo com a faixa de temperatura favorável para essa atividade.

Analisando as tabelas 8, 9, 10 e 11, verificou-se que existe uma grande diferença entre o número total de folhas registradas para cada uma das espécies.

Esse número dá uma idéia da grande capacidade de corte e carregamento de folhas pelas saúvas, sobressaindo-se, nestas condições, a Atta laevigata.

Esse comportamento externo faz com que a espécie prejudique sobremaneira o crescimento das diferentes espécies de dicotiledôneas, notadamente o eucalipto.

Tomando-se a Atta laevigata como referência, considera-se que o seu índice de atividade é de 100%, porque é a espécie que se apresentou mais ativa entre aquelas consideradas. Nestas condições, a Atta capiguara classifica-se em 2º lugar, com 78,7%, enquanto que a Atta bisphaerica apresenta um índice de atividade menor, isto é, 36,7%. A Atta sexdens rubropilosa apresenta-se ainda com um menor índice, que é de 6,7%.

O vento não parece exercer influência significativa, pois as velocidades do vento, registradas em concomitância com os outros fatores físicos, não permitiram uma distribuição de frequência. Além disso, as observações do comportamento em função desse fator têm mostrado que níveis altos de vento, por exemplo, 11,32 km/hora, não têm afetado o índice de carregamento de folhas.

Analisando as tabelas 12, 13, 14 e 15, construíram-se os histogramas referentes às porcentagens de carregamento de folhas em função da temperatura e umidade relativa (Gráficos 2 e 3).

Paralelamente às observações ininterruptas de 24 horas semanais, prepararam-se 12 tabelas termométricas, uma para cada mês, cotadas de hora em hora, a partir do diagrama do

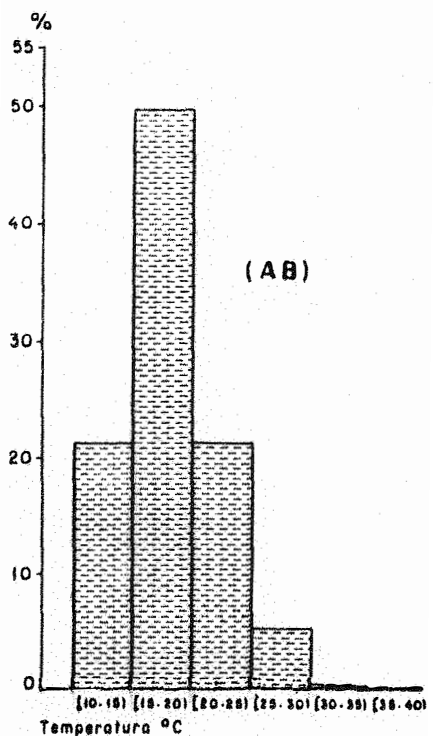
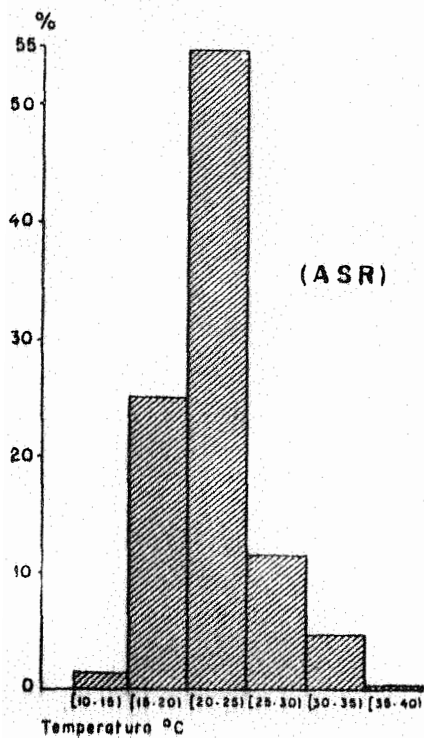
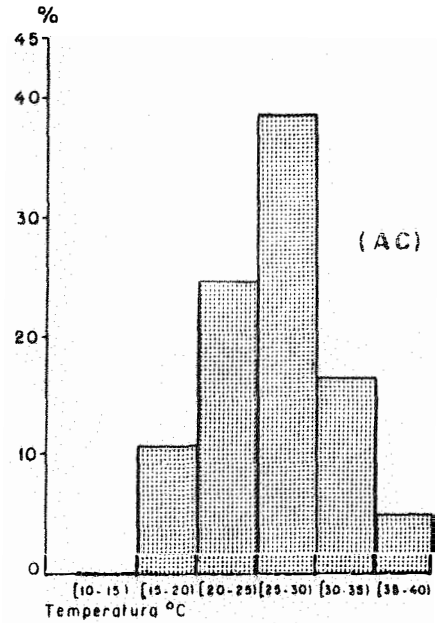
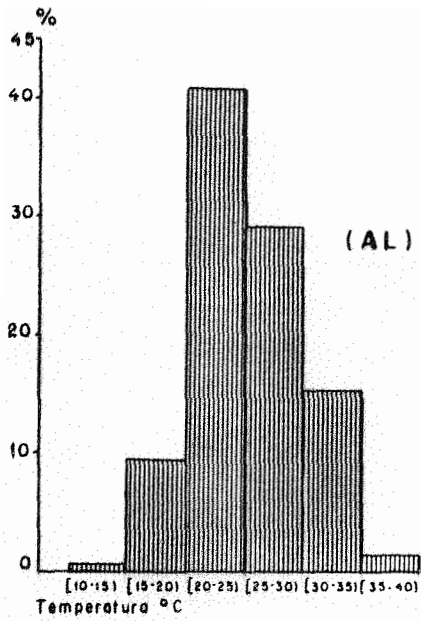


Gráfico nº 2 - Distribuição percentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto), em função da temperatura ao nível do solo durante o ano de 1969. [*Atta laevigata* (AL); *A. sexdens rubropilosa* (ASR); *A. capiguara* (AC) e *A. bisphaerica* (AB)]

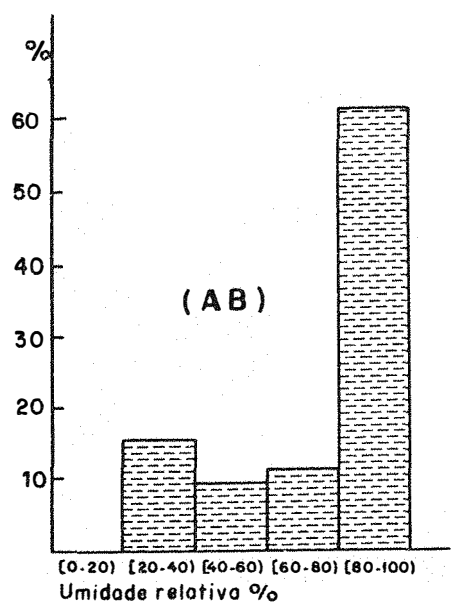
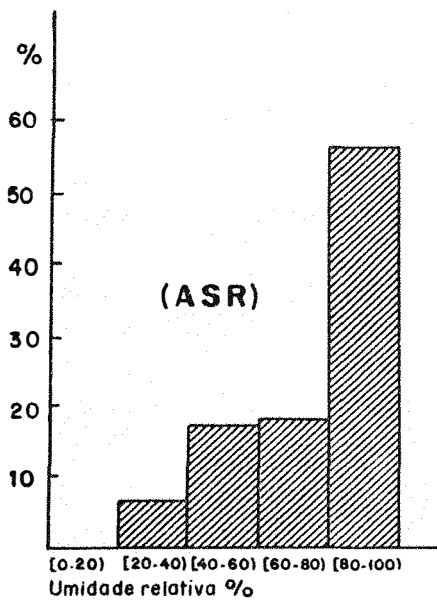
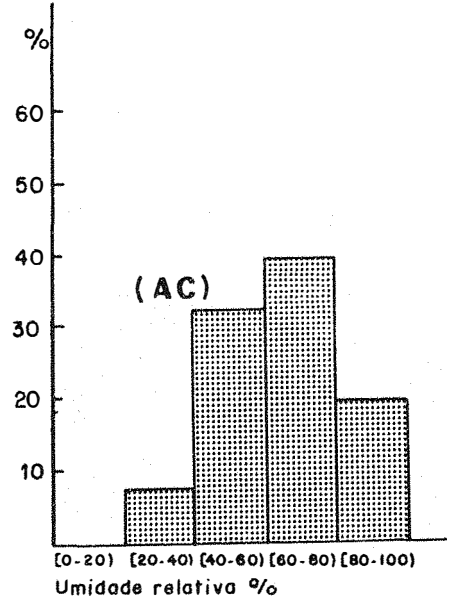
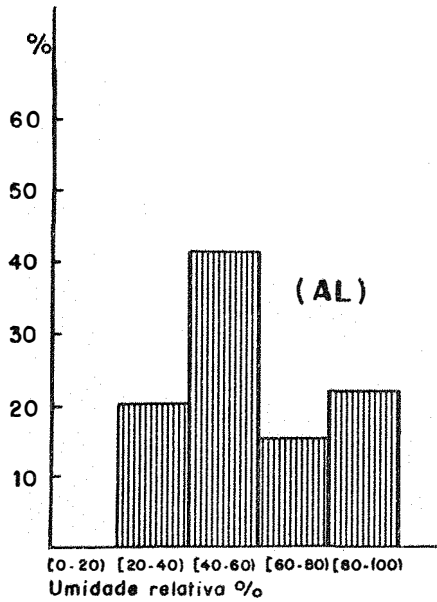


Gráfico nº 3 — Distribuição porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da umidade relativa ao nível de 5cm de altura, durante o ano de 1969. [*Atta laevigata* (AL), *A. sexdens rubropilosa* (ASR); *A. capiguara* (AC) e *A. bisphaerica* (AB).]

registrador.

Constataram-se nos dias relacionados no cronograma (tabelas 5, 6 e 7), em determinados parâmetros de temperatura, maiores índices de carregamento de folhas.

Extrapolando-se estes dados para os outros dias de cada mês pode-se admitir, com pequena margem de erro, que a intensidade de carregamento de folhas para as quatro espécies estudadas pode ser idêntica.

Isto sugere que, para o estudo da ecologia da formiga saúva, é suficiente uma observação semanal durante 24 horas ininterruptas.

Estes intervalos termométricos, como os referentes à umidade relativa adotados, foram os que pareceram os mais indicados e significativos para o caso em questão.

Com a distribuição anual, semestral e trimestral da frequência, ficaram perfeitamente evidenciadas as faixas de temperatura e umidade relativa, onde se dá a maior intensidade de atividade externa. Verificou-se que cada espécie tem uma certa tendência para realizar sua atividade com maior intensidade.

Dentro desse panorama, ressalta-se que as saúvas reagem prontamente quando os parâmetros, seja da temperatura, seja da umidade relativa, atingem os níveis favoráveis ao seu comportamento externo, iniciando essa atividade de carregamento de folhas. Caso o nível passe para faixas inadequadas ao carregamento de folhas, de pronto cessam essa atividade. Pode-se afirmar que as reações são perfeitamente reversíveis.

Observou-se ainda, respectivamente nas tabelas 8 e 9, para as espécies Atta laevigata e Atta sexdens rubropilosa, uma diferença porcentual considerável entre a última hora de um dia, às 24:00 horas, e a primeira do novo dia, isto é, 1:00 hora da manhã, enquanto que para as demais espécies isso não se observou.

Foi feito o teste do  $\chi^2$  numa tabela de contingência, respectivamente de 8, 7, 6 e 6 níveis de temperatura por 4 níveis de umidade relativa, para verificar-se a influência dessas duas variáveis sobre o comportamento externo.

A hipótese a ser testada é a da independência das duas variáveis sobre o carregamento de folhas. Como os valores do  $\chi^2$ , 19.380,14; 1.242,96; 7.097,22 e 9.531,81, foram significativos ao nível de 5%, é-se obrigado a rejeitar a hipótese e admitir a alternativa, ou seja, de que a influência da temperatura fica condicionada ao teor de umidade relativa.

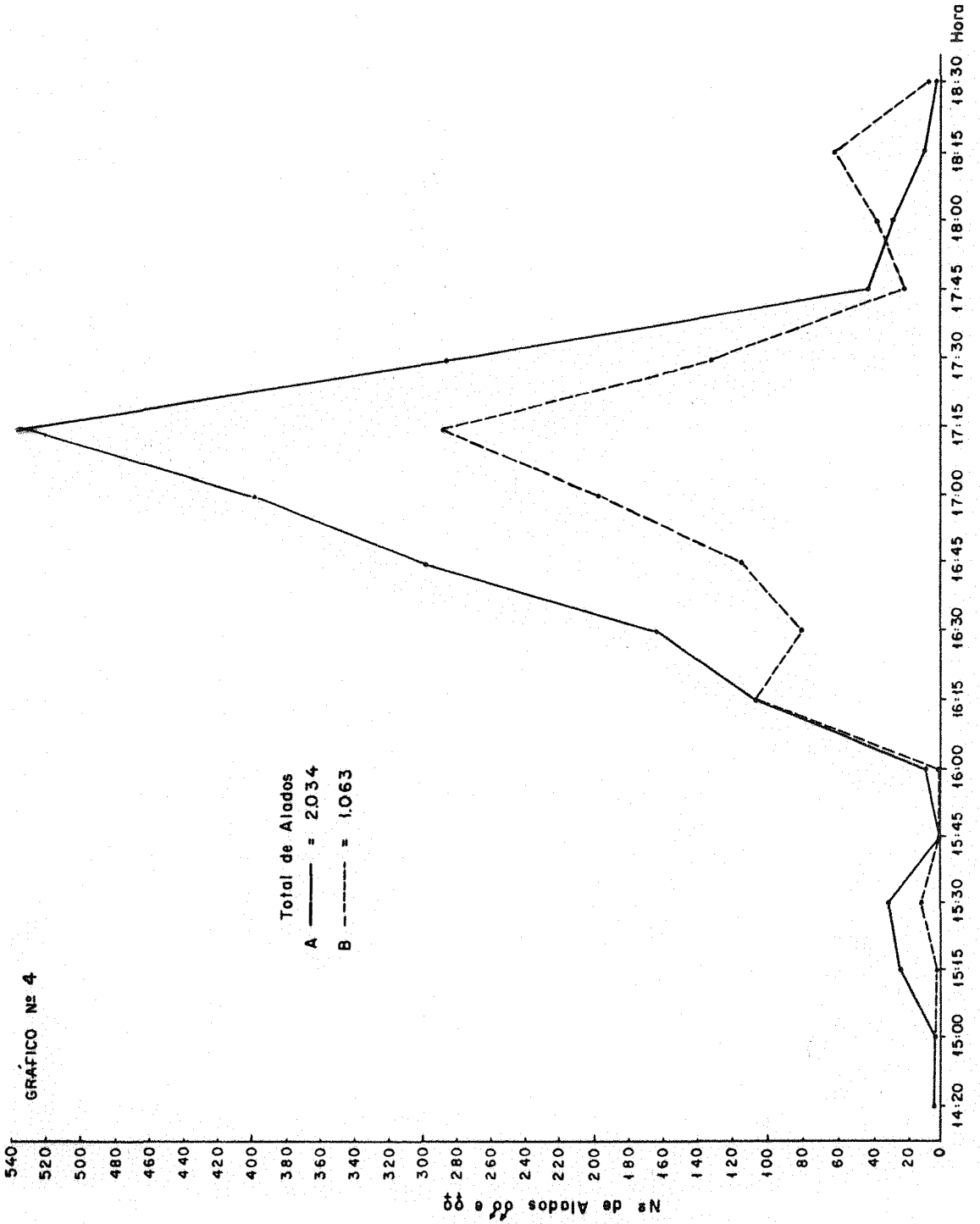
Analísaram-se esses resultados e se percebeu que são muito significativos, ou melhor, para ser mais explícito, essa significância era tão óbvia que dispensaria sua apresentação, mas nunca é dispensável a comprovação matemática dos resultados que se obtiveram através das sucessivas e efetivas observações realizadas, durante o ano de 1969, perfazendo um total de 5.064 horas.

O autor teve a oportunidade de presenciar, em vários formigueiros de Atta capiguara, o parcelamento do fenômeno da revoada. Nota-se perfeitamente em dias de revoada, quando esta é parcial ou total, em função do número de içás fecundadas e o número de bitus (machos) esgotados que retornam ao solo.

Quando a revoada é total para a A. capiguara, o autor determinou um índice de 200 a 400 içás por hectare, cavando o seu formigueiro; por outro lado, quando é parcial, não atinge o índice de 20 a 30 içás por hectare.

Determinou-se, para essa mesma espécie, a intensidade de vôo das formas aladas, em minutos sucessivos, desde o momento em que revoou o primeiro alado até o último (Gráfico 4). Para se proceder à contagem das formas aladas que revoam, basta que o observador fique sentado diante do formigueiro, a uma distância tal que o seu ângulo visual possa abarcar toda a colônia, de modo a visualizar, ao fundo, como uma tela panorâmica, o céu, a partir da linha do horizonte. Desse modo, todo alado que revoar, necessariamente entrará em "cena", sendo contado. Esta técnica, desenvolvida em 1969, e aprimorada em 1970, juntamente com um auxiliar, possibilitou a contagem de machos e fêmeas, em separado, uma vez que tal distinção é facílima, pois o corpo da içá é bem mais avantajado que o do bitu.

No que concerne ao parâmetro horário total da incidência da revoada, ressalta-se que é considerado desde o mo



Número de alados ♂ e ♀ que revocaram dos formigueiros (A) e (B), em 21. X. 69 em Rancheira, Estado de S. Paulo (Atta capiguara Gonçalves, 1944)

mento em que se registra qualquer anomalia na atividade externa das operárias, isto é, uma grande movimentação destas, no sentido de defesa das formas aladas contra o ataque de outros animais, ou quando as condições mesológicas tornam-se desfavoráveis, incluindo o início e término do vôo dos machos e fêmeas e o consequente recolhimento das operárias ou alados, para o interior da colônia. Normalmente a movimentação das operárias e alados na superfície da colônia pode acontecer até no período noturno, conforme foi observado, mas a revoada se completará somente quando as condições ecológicas o permitirem, sendo que, para as espécies estudadas, o fenômeno ocorre durante o dia. A Atta texana revoa exclusivamente de madrugada, em plena escuridão, às 3:55 horas (MOSEY, 119).

A movimentação das formigas na superfície da colônia não implica necessariamente numa revoada efetiva. Definuiu-se parâmetro horário da revoada propriamente dita (PHRPD) o intervalo de tempo que compreende os vôos do primeiro ao último alado.

Durante a revoada, alguns dias antes, e também alguns dias depois dela, teve-se o cuidado de registrar na sede do formigueiro a temperatura dentro do canal, ao nível do solo, e respectivamente a 5 cm, 50 cm e 150 cm de altura, o vento ao nível de 30 cm, assim como registrou-se também a umidade relativa nos níveis de 5cm, 50 cm e 150 cm de altura do solo.

Todos esses fatores foram registrados a partir das 7:00 horas da manhã até às 19:00 horas do mesmo dia, de 15 em 15 minutos, e de modo ininterrupto.

Desse modo foi possível verificar, para as diferentes espécies (Gráficos 5 a 10), o que aconteceu com esses fatores considerados, durante os dias em que houve a Revoada. Os gráficos relativos aos dias que antecederam ou sucederam ao dia da revoada propriamente dita, não serão apresentados, e constituirão futuros trabalhos.

De modo geral, as espécies Atta laevigata, Atta sexdens rubropilosa e Atta capiguara se comportam de maneira idêntica em relação ao parâmetro horário da ocorrência da revoada propriamente dita. Estas três espécies revoam no período



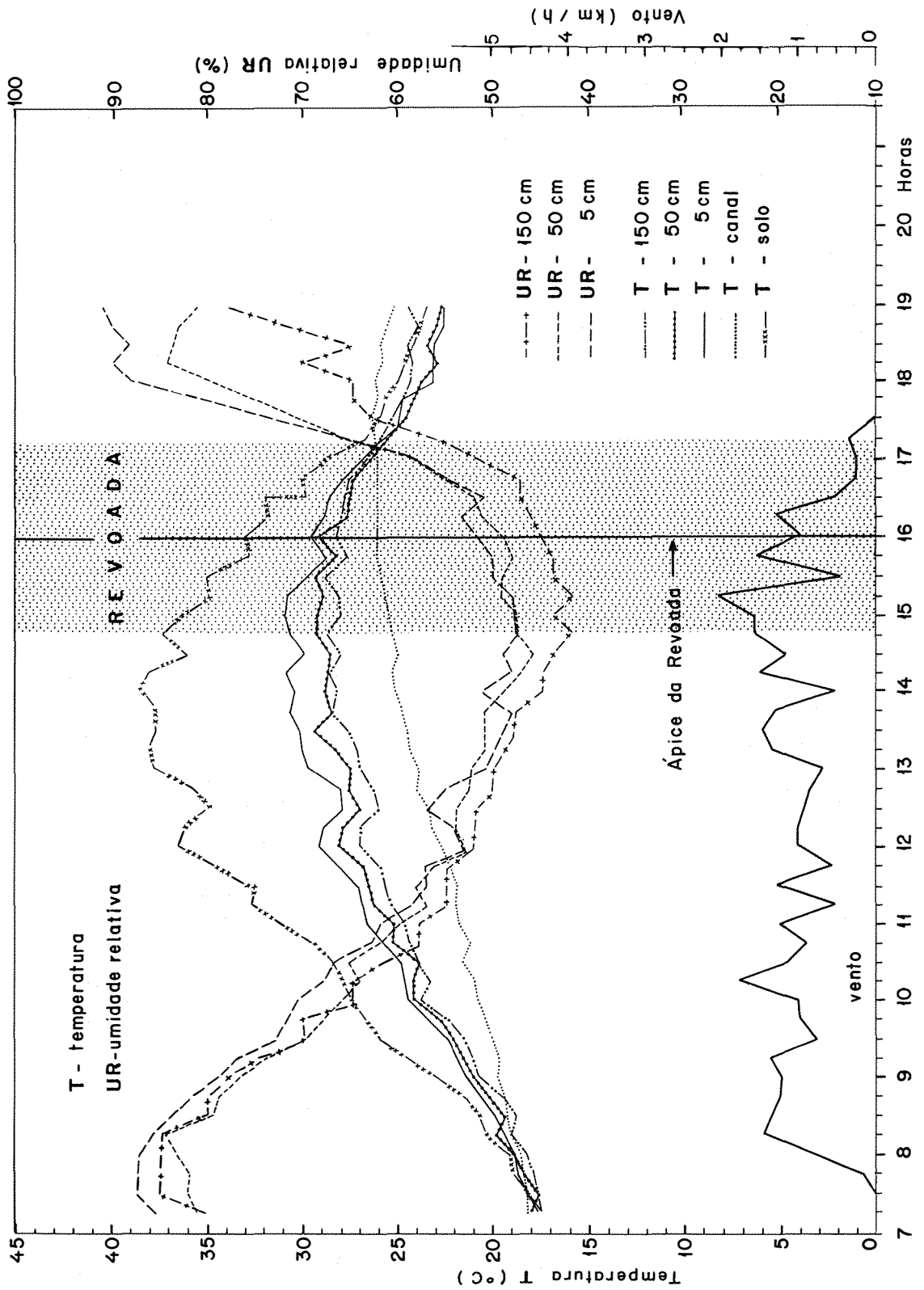


Gráfico 5 - Variação da Temperatura, Umidade Relativa e Velocidade do Vento no dia (5/X/1969) que decorreu a Revoadá da Saúva Atta capiguara Gonçalves, 1944, -em Rancharia, Estado de São Paulo.

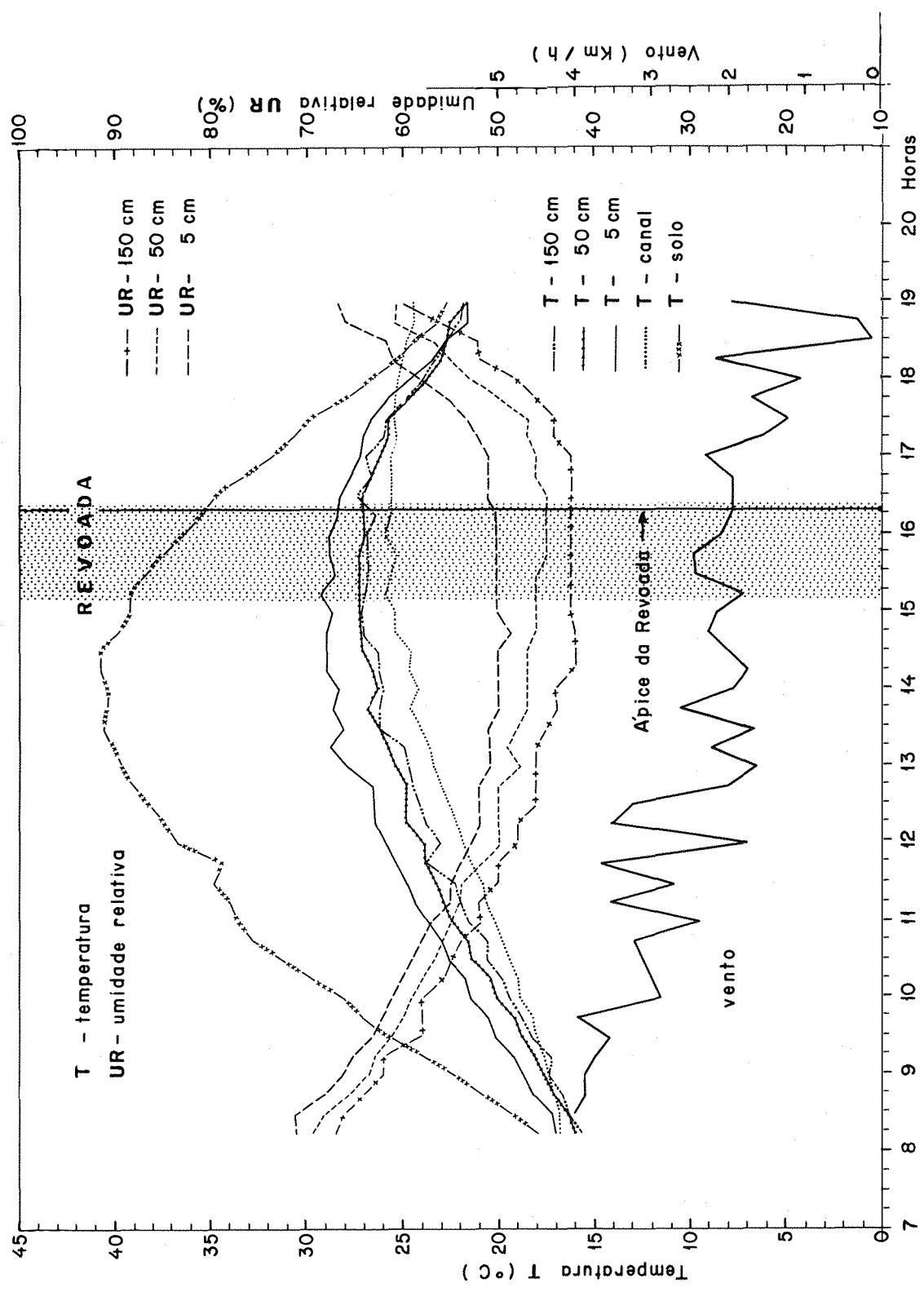


Gráfico 6 - Variação da Temperatura, Umidade Relativa e Velocidade do Vento no dia (8/X/1969) que decorreu a Revoada da Saúva Alfa capiguara, 1944, em Rancharia, Estado de São Paulo.

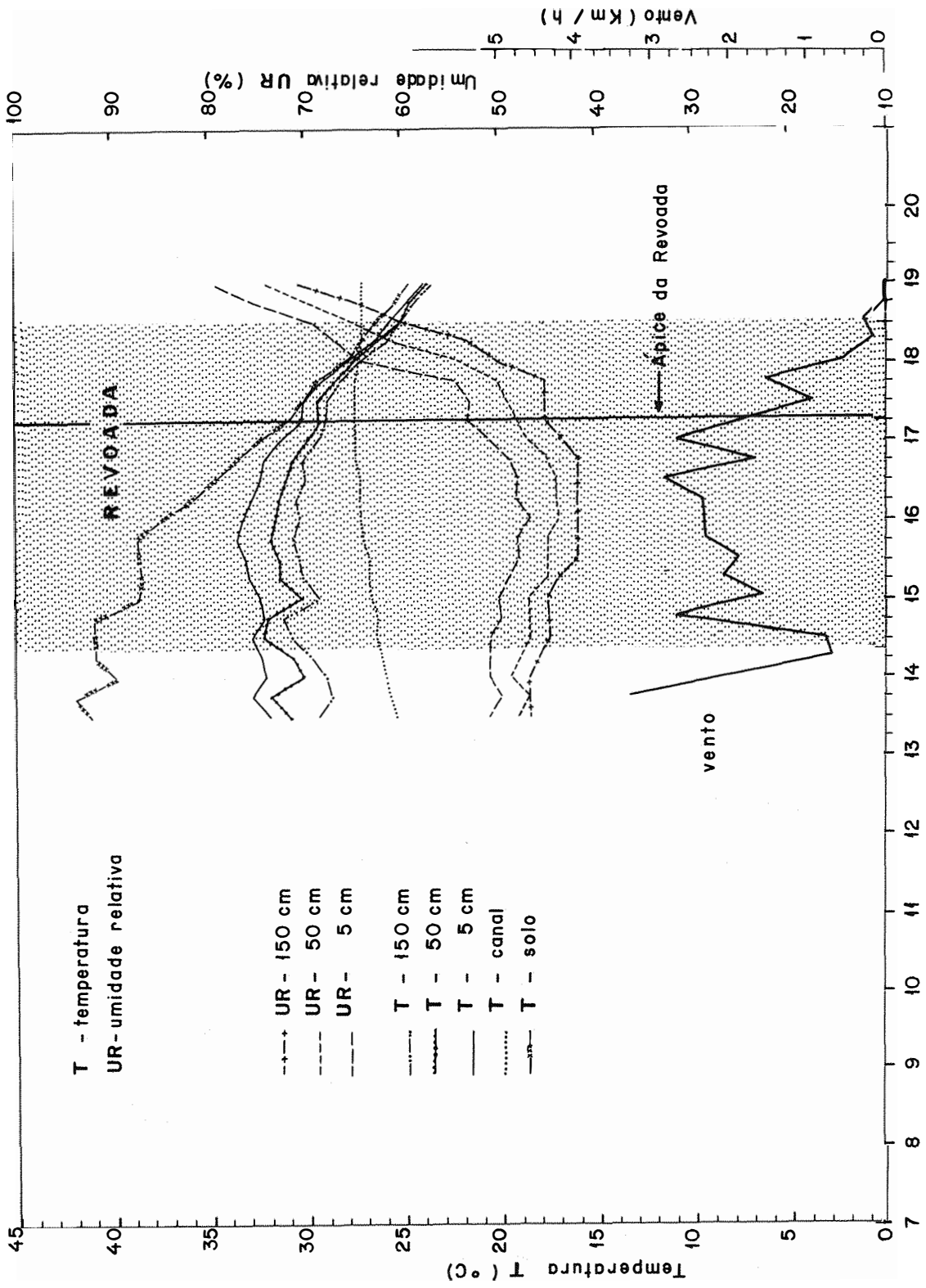


Gráfico 7 - Variação da Temperatura, Umidade Relativa e Velocidade do Vento no dia (21/X/1969) que decorreu a Revoada da Saúva Alta capiguara Gonçalves, 1944,-em Rancharia, Estado de São Paulo.

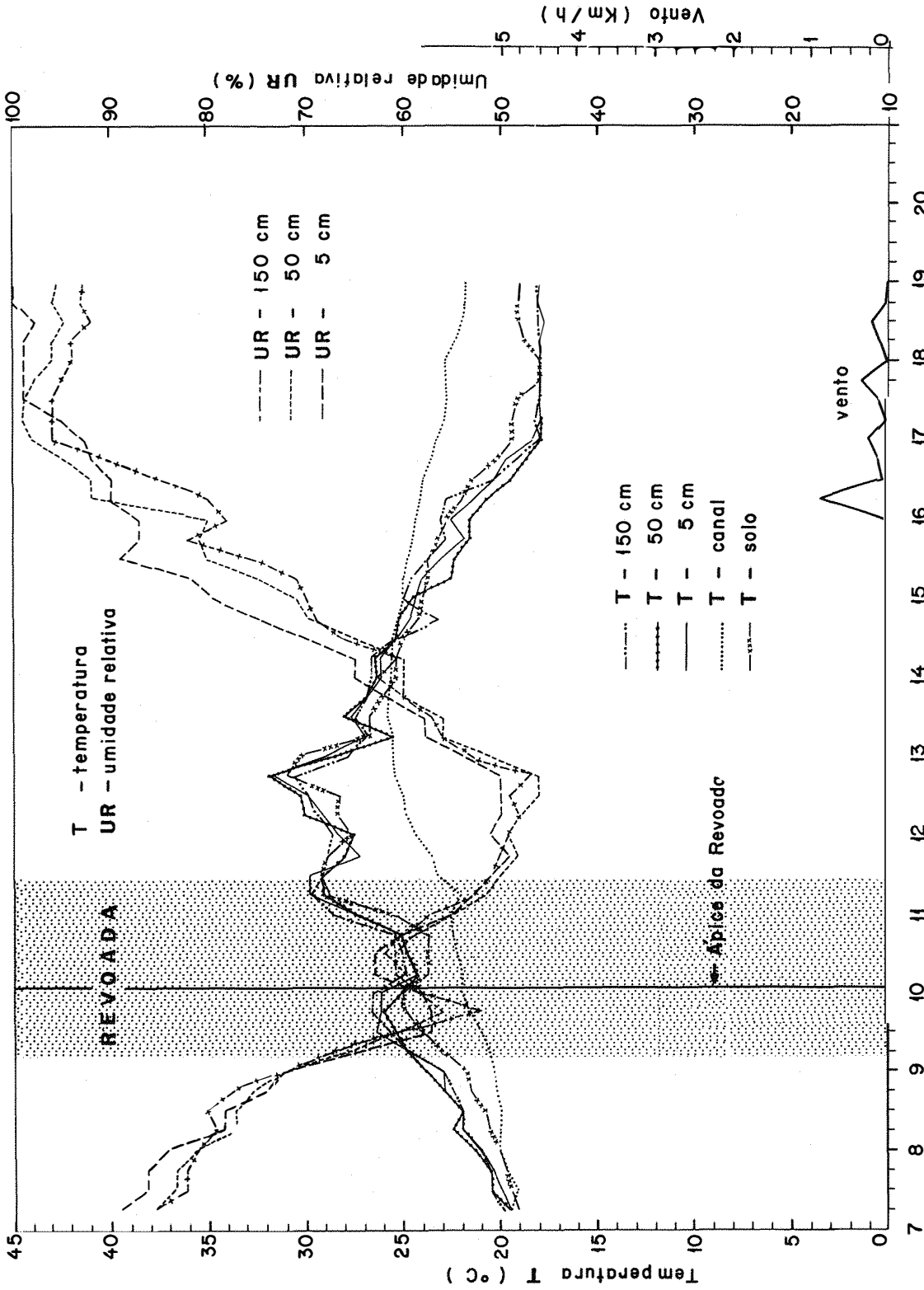
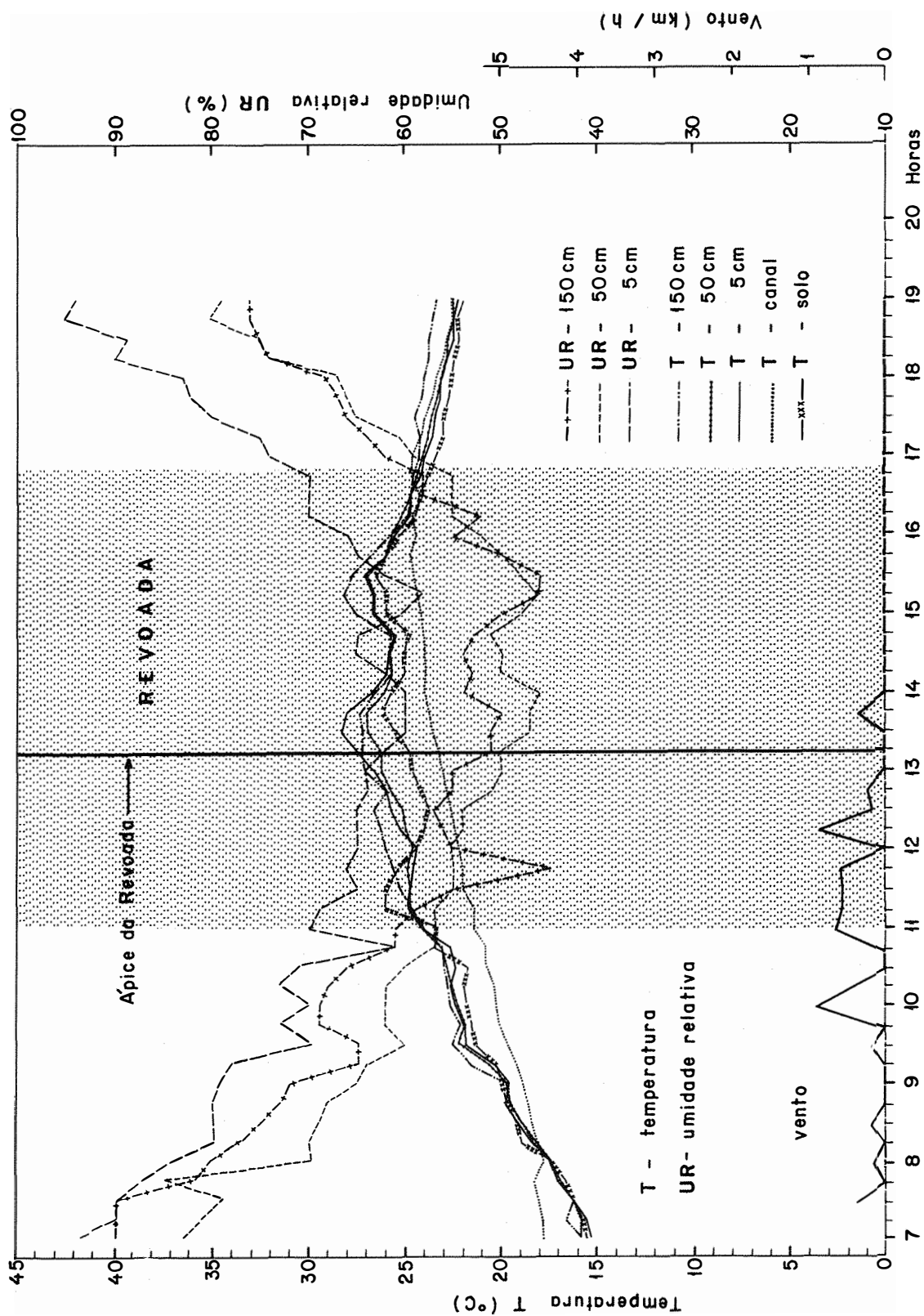


Gráfico 8 - Variação da Temperatura, Umidade Relativa e Velocidade do Vento no dia (6/X/1969) que decorreu a Revoada da Saúva Alta bisphaerica Forel, 1908, -em Campinas, Estado de São Paulo.



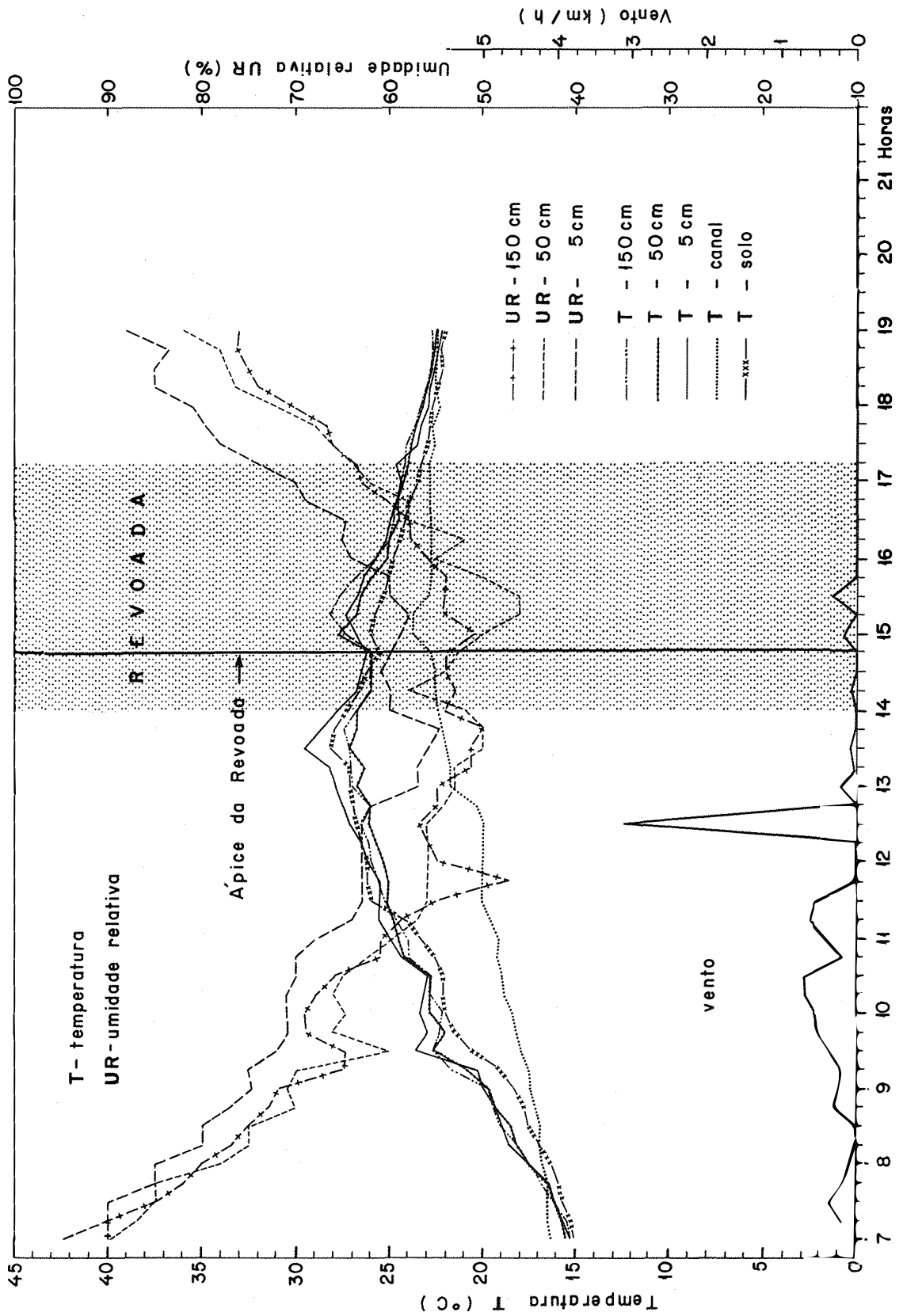


Gráfico 10 - Variação da Temperatura, Umidade Relativa e Velocidade do Vento no dia (2/X/1969) que decorreu a Revoadade da Saúva Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, - em Araraquara, Estado de São Paulo.

da tarde, após o meio dia, enquanto que a Atta bisphaerica, no período da manhã, não ultrapassando as 12:30 horas. Excepcionalmente, observou-se para a Atta laevigata o vôo do primeiro a lado às 11:00 horas, tendo, entretanto, acontecido o momento de maior incidência de vôo às 13:15 horas.

Para caracterizar as espécies, no que concerne ao comportamento em relação à revoada, serão relatados minuciosamente os acontecimentos observados no campo durante a ocorrência do fenômeno, relacionados exclusivamente com a revoada propriamente dita.

Em 1969, o formigueiro-piloto da Atta capiguara A, onde se desenvolveram os estudos de ecologia, revoou duas vezes. A primeira revoada aconteceu no dia 8 e a segunda no dia 21 de outubro. Outras duas colônias, B e C, situadas nas imediações da Estação-Piloto, revoaram três vezes, respectivamente, nos dias 5, 8 e 21 de outubro.

No dia 5 de outubro de 1969, o vôo da primeira forma sexual (alados) do formigueiro B, no caso uma fêmea (içá), aconteceu às 14:50 horas, e o vôo do último alado, às 17:10 horas, tendo ocorrido o fenômeno por um período de 140 minutos (2:20 horas) sucessivos, sem haver nenhuma interrupção.

A temperatura ao nível do solo na superfície da terra solta, por volta dessa hora, às 14:45 horas era de 37,2°C, enquanto que ao nível de 5 cm, 50 cm e 150 cm de altura do solo na mesma superfície da terra solta era, respectivamente, de 30,6°C, 29,2°C e 28,8°C. Na mesma hora, a temperatura tomada dentro de um dos canais (Gráfico 5), através do qual também os alados saíam para a superfície do formigueiro, era de 25,4°C. Há, portanto, uma diferença de 11,8°C entre a temperatura do canal e a do solo, e os alados submetem-se bruscamente a essa diferença de gradiente da temperatura.

No término do fenômeno, isto é, no vôo do último alado (17:10 horas), ao redor dessa hora, às 17:15 horas, as temperaturas naqueles níveis considerados, foram, respectivamente, 27,2°C, 26,0°C, 25,8°C e 26,0°C, sendo que dentro do canal, acusou o termômetro 26,2°C. Houve nessa hora apenas uma diferença de 1,0°C, em relação à temperatura do solo.

No ápice da revoada (momento de maior intensidade de vôo dos alados), cerca das 16:00 horas, as temperaturas foram de, respectivamente, 33,0°C, 29,6°C, 29,2°C e 28,2°C, enquanto que dentro do canal foi de 26,2°C, havendo uma diferença de 6,8°C em relação à temperatura do nível do solo.

Com relação à umidade relativa do ar, dentro do mesmo parâmetro horário, verificou-se às 14:45 horas, aos níveis de 5 cm, 50 cm e 150 cm de altura do solo na superfície da terra solta, que era de 48%, 46% e 42%, respectivamente. Às 17:15 horas acusaram-se os índices de 62%, 58% e 55% e, às 16:00 horas, 51%, 48% e 45%.

Verificou-se, no que diz respeito à velocidade do vento, que às 14:45 horas foi de 1,56 km/hora; às 17:15 horas, de 0,32 km/hora e, finalmente, às 16:00 horas, de 0,97 km/hora.

Foram contados, de acordo com a técnica referida, para a colônia B, 3.913 alados, compreendendo machos e fêmeas.

Em 8 de outubro de 1969, à semelhança do que foi observado no dia 5 do mesmo mês, verificou-se, em três diferentes formigueiros de Atta capiguara (A, B e C), que revoaram (início e término), respectivamente, das 15:17 horas às 17:18 horas; das 15:22 horas às 16:58 horas e das 15:05 horas às 16:52 horas. Assim, para cada formigueiro, o fenômeno durou um período de 121, 96 e 107 minutos.

As temperaturas nos diferentes níveis, por volta dessas horas, foram, às 15:00 horas 39,2°C, 28,8°C, 27,2°C e 27,2°C e, dentro do canal, 25,4°C. Às 15:15 horas: 39,2°C, 29,2°C, 27,2°C e 27,0°C e, no interior do canal, 25,8°C. Às 15:20 horas: 38,4°C, 28,6°C, 27,2°C e 26,8°C e, no canal, 25,6°C. Nos momentos do término da atividade de vôo, às 17:45 horas, as temperaturas foram nos diferentes níveis de 28,0°C, 25,8°C, 24,8°C e 24,8°C e, no canal 25,4°C. Às 17:00 horas, 31,8°C, 27,4°C, 26,2°C e 26,8°C e, dentro do canal 25,6°C e, às 17:15 horas: 30,6°C, 27,0°C, 25,8°C e 26,0°C e 25,4°C no canal.

A umidade relativa manteve-se estável nos três níveis durante o processo, a 50%, 46% e 43%, respectivamente.



A velocidade do vento oscilou de 2,14 km/hora às 15:00 horas, a 1,62 km/hora às 17:15, tendo atingido o máximo às 15:45 horas, com a velocidade de 2,45 km/hora. Nesse dia o vento foi superior ao do dia 5. Foram contados para as colônias A, B e C, respectivamente, 1121, 20 e 263 alados.

No dia 21 de outubro de 1969, aconteceu outra revoada em dois formigueiros (A e B), de onde já haviam revoado respectivamente em 5 e 8 de outubro de 1969.

A colônia-piloto A iniciou às 14:20 horas, tendo voado dois alados, quando houve uma interrupção de 40 minutos e a Revoada se reiniciou às 15:00 horas, encerrando-se essa atividade às 18:30 horas, com uma duração de 210 minutos (3:30 horas). Na outra colônia, B, a Revoada teve início às 15:00 horas e terminou às 18:27 horas, com uma duração de 207 minutos (3:27 horas).

A velocidade do vento foi de 1,55 km/hora no início da Revoada e no término foi de 0,24 km/hora; na hora de maior frequência de vôo acusou o anemômetro 1,88 km/hora.

Foram contados para as colônias A e B, respectivamente, 2.034 e 1.063 alados, entre machos e fêmeas.

Às 14:20 horas, quando levantaram vôo quase simultaneamente dois machos (bitus), as temperaturas estavam, nos níveis considerados, em 41,0°C, 32,4°C, 30,8°C e 29,8°C e, no canal, 26,2°C.

A umidade relativa do ar foi de 51%, 47% e 45%. A velocidade do vento foi de 1,83 km/hora.

Às 15:00 horas verificou-se que as temperaturas estavam em 38,8°C, 33,4°C, 30,2°C e 29,4°C e, no interior do canal, 26,6°C e, às 18:30 horas 26,2°C, 25,6°C, 25,0°C e 25,0°C e, 27,0°C no canal.

No ápice da revoada, ocorrida ao redor das 17:15 horas, constatou-se que as temperaturas foram de 30,8°C, 30,2°C, 29,2°C e 29,0°C e, no interior do canal, 27,4°C.

A umidade relativa do ar, dentro do mesmo parâmetro horário, às 15:00 horas, foi de 50%, 47% e 45%. Às 18:30 horas foi de 69%, 65% e 60%. Às 17:15 horas acusaram os higrômetros: 53%, 48% e 45%, respectivamente.

O formigueiro de Atta bisphaerica, em Campinas, revoou a 6 de outubro de 1969. O primeiro alado voou às 9:10 horas, e o último às 11:25 horas, tendo ocorrido o ápice da revoada às 10:05 horas (Gráfico 8).

O fenômeno durou 135 minutos.

As temperaturas às 9:10 horas foram, para os níveis considerados: 22,2°C, 23,8°C, 24,0°C e 24,2°C e, no canal, 20,6°C. Às 11:25 horas acusaram os termômetros 29,0°C, 30,0°C, 29,0°C e 29,2°C e, no canal, 23,0°C. Às 9:20 horas: 23,8°C, 25,8°C, 26,2°C e 25,0°C, e 20,8°C no canal.

A umidade relativa foi, às 9:10 horas: 67%, 69% e 66%. Às 11:25 horas: 53%, 51% e 51%, e, às 10:05 horas: 60%, 60% e 59%, respectivamente.

O vento, durante o processo, esteve completamente ausente.

Em 2 de outubro de 1969, revoaram os formigueiros de Atta laevigata e Atta sexdens rubropilosa, em Araraquara.

O primeiro e o último alado da primeira espécie revoaram, respectivamente, às 11:00 horas e às 16:50 horas. O ápice do fenômeno aconteceu às 13:15 horas. O tempo total da revoada propriamente dita foi de 350 minutos (5:50 horas), conforme gráfico 6.

As temperaturas, às 11:00 horas, para os níveis considerados, foram de 23,4°C, 24,0°C, 24,0°C e 24,0°C e, no canal, 21,4°C. Às 16:45 horas, pouco antes do término do fenômeno (16:50 horas), verificaram-se as seguintes temperaturas: 23,8°C, 24,2°C, 24,4°C e 24,6°C e, no canal, 24,2°C. No ápice, que aconteceu às 13:15 horas, foram as temperaturas: 24,8°C, 27,4°C, 26,2°C e 27,2°C e, no canal, 23,2°C.

A umidade relativa foi, às 11:00 horas: 70%, 57% e 61%. Às 16:45 horas: 70%, 55% e 58% e, no ápice, às 13:15 horas: 62%, 50% e 51%, respectivamente.

O vento não ultrapassou a velocidade de 0,9 km/hora.

Para a segunda espécie, isto é, a Atta sexdens rubropilosa, a revoada se iniciou às 14:00 horas, o ápice às

14:45 horas, e o término às 17:15 horas (Gráfico 10).

O tempo total do fenômeno foi de 195 minutos (3:15 horas).

As temperaturas registradas às 14:00 horas, foram: 27,4°C, 27,8°C, 26,8°C e 26,8°C e, no canal, 22,4°C. Às 14:45 horas, no ápice, foram: 25,6°C, 26,4°C, 26,0°C e 25,8°C e, no canal, 22,8°C. No término, às 17:15 horas, registraram-se: 23,4°C, 24,6°C, 24,0°C e 24,2°C e, no canal, 22,8°C.

A umidade relativa foi, às 14:00 horas, de 60%, 52% e 54%. No ápice, às 14:45 horas e, no término, às 17:15 horas, foram, respectivamente, 60%, 54% e 53% e 74%, 64% e 64%.

O vento não ultrapassou 0,26 km/hora.

Considerando as características básicas da abordagem do problema da saúva, foi necessário idealizar uma metodologia específica para se poder atingir o proposto.

O desenvolvimento executivo do plano serviu para aperfeiçoar esta metodologia, e assim, hoje, em matéria de planejamento de pesquisa de saúva, há uma concepção bem definida, indicando pontos vitais a serem inicialmente considerados.

A fim de evitar cortes nos recursos solicitados, prejudicando o desenvolvimento do plano apresentado, é mais lógico conhecer, a "priori", o montante da verba que será destinada, para depois elaborar-se o projeto em função do disponível.

Outro item de grande importância é o cuidado com a seleção e treinamento do pessoal, pois que dele dependerá o bom andamento da pesquisa.

Os equipamentos necessários deverão ser de precisão para se evitarem distorções, comprometendo a fidelidade dos dados.

O critério da escolha da área também é de fundamental importância, pois deve estar localizada numa região onde o problema tenha significação econômica.

Para se estabelecer uma relação da temperatura, da umidade relativa, da velocidade do vento, da radiação, da pre

cipitação pluviométrica, da evaporação, do orvalho, da pressão e da intensidade luminosa com o comportamento das saúvas, surgem aspectos importantes a serem considerados:

- Estudo da dinâmica dos canais de abastecimento.
- Estudo da dinâmica dos canais de aterro em colônias jovens e adultas.
- Determinação da porcentagem das castas que transitam nas trilhas e estabelecimento de suas funções.
- Estudo da Pseudo-Diapausa Social.
- Ciclo evolutivo desde a fundação da colônia até a primeira revoada.
- Revoada.
- Estudo dos atrativos sexuais.
- Feromônios em geral.

Constatou-se que alguns trabalhos, com intervalos curtos de observação, isto é, alguns dias ou alguns meses apenas, não têm muito significado para se ter uma noção da tendência geral do comportamento da espécie durante o ano.

Trabalhos dessa natureza devem ser computados sempre anualmente, pois o parcelamento invalida as conclusões, se forem generalizadas, para um período maior.

Analisando as tabelas 12, 13, 14 e 15, verifica-se que elas caracterizam o intervalo de carregamento de folhas que é diferenciado para cada uma das espécies, conforme se pode examinar nos gráficos 2 e 3.

Encontra-se um motivo plausível para levantar uma hipótese, tentando explicar a distribuição geográfica das espécies, em função do carregamento de folhas, através das isothermas da temperatura média anual do Brasil (Mapas 1, 2, 3 e 4).

Para se estudar a influência dos fatores microclimáticos: temperatura, umidade relativa e vento, sobre a revoada e o carregamento de folhas da formiga saúva Atta laevigata (F. Smith, 1858), Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, Atta bisphaerica Forel, 1908 e Atta capiguara Gonçalves, 1944 (Hymenoptera, Formicidae), em formigueiros localizados respectivamente em Campinas, Araraquara e Rancharia, foram instalados 8 termógrafos, 16 higrômetros, 4 anemômetros e outros equipamentos (Tabela 4); idealizadas e aplicadas 6 fichas; selecionadas e treinadas 3 equipes com um total de 12 auxiliares; e preparado 1 cronograma rígido de observações.

Os dados foram coletados de hora em hora, durante 24 horas ininterruptas, num mesmo dia da semana, no decurso de todas as 52 semanas do ano de 1969, perfazendo-se um total de 5.064 horas de observação.

Os dados foram tabulados pelo Computador IBM 1130 com uma programação FORTRAN 1130, tendo sido elaborada uma tabela de frequência.

Foi feito o teste do  $\chi^2$  numa tabela de contingência, respectivamente, de 8, 7, 6 e 6 faixas de temperatura por 4 faixas de umidade relativa, para verificar a influência dessas duas variáveis sobre o comportamento externo.

A hipótese a ser testada é a independência das duas variáveis sobre o carregamento de folhas. Como os valores do  $\chi^2$ , 19.380,14; 1.242,96; 7.097,22 e 9.531,81, foram significativos ao nível de 5%, é-se obrigado a rejeitar a hipótese e admitir a alternativa, ou seja, de que a influência da temperatura fica condicionada ao teor de umidade relativa.

Através da tabulação dos dados pode-se constatar que a hora em si não influi no carregamento de folhas, embora se encontrem períodos horários com maior porcentagem de carregamento de folhas em relação aos demais, coincidindo com a faixa de temperatura favorável para essa atividade.

Nos histogramas (Gráfico 2), podem-se observar os índices percentuais do carregamento de folhas para cada espécie.

Assim, a Atta laevigata tende a iniciar a ativi

dade de carregamento de folhas quando a temperatura, ao nível do solo, atinge 15°C e tende a cessar aos 35°C. O pico dessa atividade acontece quando o parâmetro termométrico oscila de 20°C a 25°C.

Para a Atta sexdens rubropilosa o pico é observado no parâmetro de 20°C a 25°C, iniciando a atividade de carregamento aos 15°C e encerrando aos 35°C.

A Atta capiguara tem o seu pico de maior atividade no parâmetro de 25°C a 30°C, compreendido entre 15°C a 35°C.

Para a Atta bisphaerica a faixa termométrica em que ocorre a atividade é de 10°C a 30°C, verificando-se o pico no parâmetro de 15°C a 20°C.

Há uma grande diferença no número total de folhas registradas para cada espécie.

Esse número indica a grande capacidade das saúvas de cortarem e carregarem as folhas, prejudicando sobremaneira o desenvolvimento das culturas e afetando diretamente a produção.

Nestas condições, sobressaiu-se a Atta laevigata, tomada como referência; considere-se que o seu índice de atividade é de 100%, porque é a espécie que se apresentou mais ativa entre aquelas consideradas. Assim sendo, a Atta capiguara classifica-se em 2º lugar com 78,7%, enquanto que a Atta bisphaerica apresenta um índice de atividade menor, isto é, 36,7%. A Atta sexdens rubropilosa apresenta-se ainda com um menor índice, que é de 6,7%.

O vento parece não exercer influência significativa, pois as velocidades do vento, registradas em concomitância com os outros fatores físicos, não permitiram uma distribuição de frequência. As observações do carregamento de folhas em função desse fator têm mostrado que níveis altos de vento não afetam o índice de carregamento de folhas.

Com a distribuição anual, semestral e trimestral da frequência, ficaram perfeitamente evidenciadas as faixas de temperatura e umidade relativa, onde se dá a maior intensidade de carregamento de folhas. Verifica-se que cada espécie

cie tem uma certa tendência para realizar sua atividade com maior intensidade.

O desenvolvimento executivo do plano serviu para aperfeiçoar esta metodologia e assim, hoje, em matéria de planejamento de pesquisa de saúva, há uma concepção bem definida, indicando pontos vitais a serem inicialmente considerados.

Analisando-se o gráfico 2, encontrou-se um motivo plausível para levantar uma hipótese, tentando explicar a distribuição geográfica das espécies, em função do carregamento de folhas, através das isoterms da temperatura média anual do Brasil (Mapas 1, 2, 3, 4).

Como consequência da observação da revoada dos formigueiros considerados, pode-se determinar a intensidade de vôo das formas aladas, em minutos sucessivos, desde o momento em que revoadou o primeiro alado até o último.

## 9. SUMMARY

To study the influence of the microclimatic factors temperature, relative humidity, and wind, on the swarming and foraging activity of the leaf-cutting ants, Atta laevigata (F. Smith, 1858), Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, Atta bisphaerica Forel, 1908, and Atta capiguara Gonçalves, 1944 (Hymenoptera, Formicidae) in colonies located in Campinas, Araraquara, and Rancheira, respectively, 8 thermograph apparatus, 16 hygrometers, 4 anemometers, besides other equipment, were employed, and 6 record-cards were idealized. Three teams were fitted out, totaling 12 helpers, working under a rigid pattern of observations.

In 1969, data on the four species were collected hourly in the 24 hours of one and the same day of each week, totaling 5.064 hours.

$\chi^2$  was tested on a contingency table, 8, 7, 6, respectively, and 6 ranges of temperature for 4 ranges of relative humidity, so as to verify the influence of these two variables on external behavior.

The hypothesis to be tested was the independence of the two variables in relation to foraging activity. As the values of  $\chi^2$ , 19.380,14; 1.242,96; 7.097,22 and 9.531,81, were found significant on a 5% level, the hypothesis had to be rejected and the alternative, namely, that the influence of temperature was conditioned to relative humidity, admitted.

Through data tabulation, it was found that the hour of day in itself had no influence on foraging activity although certain hour-periods showed a great foraging activity percentage in relation to other hour-periods coincidental with the temperature zone favorable to this activity.

Histograms (Graph no. 2) show percentual indexes of foraging activity for each species.

Thus, Atta laevigata tends to initiate the foraging activity when temperature at soil level is at 15°C and tends to cease at 35°C. This activity reaches its peak when the thermometric parameter oscillates between 20°C and 25°C.

For Atta sexdens rubropilosa, the peak is ob-



served at parameter between 20°C and 25°C, foraging activities beginning at 15°C and ending at 35°C.

Atta capiguara has its peak of activity at parameter 25°C and 30°C between the 15°C to 35°C extension.

Atta bisphaerica has a thermometric zone of activity from 10°C to 30°C, with its peak on the 15°C - 20°C parameter.

There is a great difference in respect to the total amount of leaves carried and registered for each species, showing the capacity of the sauva ant for cutting and carrying leaves, thus damaging the development of crops and directly affecting production.

Under such conditions, Atta laevigata stands out and is taken as a reference equal to 100%. Atta capiguara comes in second place with a 78.7% activity, whereas Atta bisphaerica shows a lesser activity index reaching only 36.7%. Atta sexdens rubropilosa has an even smaller index of only 6.7%.

Wind seemed to be insignificant as an influence; the wind velocities registered with concomitant physical factors did not allow a frequency distribution. Observations on foraging activity in relation to this factor showed that high wind levels did not influence foraging activity.

The annual, semestral, and trimestral frequency distribution made evident the levels of temperature and relative humidity, when the foraging activity was more intensive.

The executive development of the plan was useful to improve this type of methodology, planned research opening new fields for the consideration of vital points to be considered.

The analysis of Graph no. 2 allows a new hypothesis to explain geographical distribution based on foraging activities through isotherms of annual medium temperature in Brazil (Maps 1, 2, 3, and 4).

As a consequence of the observation of flights,

the intensity of alate forms can be determined in successive minutes, from the emergence of the first alate specimen on until the last one to leave the nest.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. ALLEE, W.C., EMERSON, E., PARK, G., PARK, T. & SCHMIDT, K.P., 1967 - Principles of animal ecology. W.B. Saunders, Philadelphia, 837 páginas.
2. AMANTE, E., 1960 - Comentários sobre a ecologia da saúva Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, nos meses frios. Divulgação Agronômica, 2: 34-35.
3. AMANTE, E., 1964 - Nota prévia sobre a estrutura do ninho de uma nova formiga saúva (Atta sp) (Hymenoptera, Formicidae). O Biológico, 30 (4): 96-97.
4. AMANTE, E., 1967 - A formiga saúva Atta capiguara, praga das pastagens. O Biológico, 33 (6): 113-120.
5. AMANTE, E., 1967 - Saúva tira boi da pastagem. Cooperco-tia, 23 (207): 38-40.
6. AMANTE, E., 1967 - Prejuízos causados pela formiga saúva em plantações de Eucalyptus e Pinus no Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo, 6 (único): 355-363.
7. AMANTE, E., 1968 - Emprego de nova isca à base de Dodecácloro (Mirex 0,45%) no combate à formiga saúva: Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908 e Atta laevigata (F.Smith, 1858) - Hymenoptera, Formicidae. O Biológico, 34 (6): 123-128. 4 figuras.
8. AMANTE, E., 1969 - Considerações sobre o desenvolvimento, pela primeira vez, de um formigueiro artificial de Atta laevigata (F.Smith, 1858), em condições de laboratório (Hymenoptera, Formicidae). Ciência e Cultura, 21 (2): 454.
9. AMANTE, E., 1971 - Levantamento das espécies de saúvas no

Paraguai. Subsídios para a organização de uma Campanha Nacional de Combate à formiga saúva. Bases para um projeto de estudo da bio-ecologia e combate experimental da formiga saúva e quem Atta spp e Acromyrmex spp. Relatório não publicado, 12 páginas (arquivos da Seção de Entomologia Geral).

10. AMANTE, E., 1971 - Relatório sobre a ocorrência da formiga saúva nos municípios da serra da Ibiapaba, do sertão centro-oeste e região litorânea do Estado do Ceará. Não publicado, 9 páginas (arquivos da Seção de Entomologia Geral).
11. AMANTE, E., 1972 - Preliminary Observations on the Swarming Behavior of the Leaf Cutting Ant, Atta capiguara (Hymenoptera: Formicidae). Journal of the Georgia Entomological Society, 7 (1): 82-83.
12. AMARAL, L., 1958 - História Geral da Agricultura Brasileira no Tríplice Aspecto Político-Social-Econômico. Companhia Editora Nacional, 2ª ed., v.I, 408 pp.
13. ANÔNIMO, 1964 - Observações à Superfície. Diretoria de Rotas Aéreas. Ministério da Aeronáutica. 292 páginas.
14. ANÔNIMO, 1966 - Manual de Meteorologia para Pilotos. Diretoria de Rotas Aéreas. Ministério da Aeronáutica. 151 páginas.
15. AUTUORI, M., 1940 - Algumas observações sobre formigas cultivadoras de fungo (Hym., Formicidae). Revista de Entomologia, 11 (12): 215-226.
16. AUTUORI, M., 1941 - Contribuição para o conhecimento da

- saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). I - Evolução do sauveiro (ATTA SEXDENS RUBROPILOSA Forel, 1908). Arquivos do Instituto Biológico, 12 (15): 197-228. 8 figuras.
17. AUTUORI, M., 1942 - Contribuição para o conhecimento da saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). II - O sauveiro inicial (ATTA SEXDENS RUBROPILOSA Forel, 1908). Arquivos do Instituto Biológico, 13 (7): 67-86. 9 figuras.
18. AUTUORI, M., 1942 - Contribuição para o conhecimento da saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). III - Excavação de um sauveiro (ATTA SEXDENS RUBROPILOSA Forel, 1908). Arquivos do Instituto Biológico, 13 (14): 137-148. 1 figura.
19. AUTUORI, M., 1947 - Contribuição para o conhecimento da saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). IV - O sauveiro depois da 1ª revoada (ATTA SEXDENS RUBROPILOSA Forel, 1908). Arquivos do Instituto Biológico, 18 (3): 39-70. 4 figuras.
20. AUTUORI, M., 1949-50 - Contribuição para o conhecimento da saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). V - Número de formas aladas e redução dos sauveiros iniciais. Arquivos do Instituto Biológico, 19 (22): 325-331.
21. AUTUORI, M., 1956 - Contribuição para o conhecimento da saúva (ATTA spp.-Hymenoptera-Formicidae). VI - Infestação residual da saúva. Arquivos do Instituto Biológico, 23 (11): 109-116.
22. AUTUORI, M., 1956 - La fondation des sociétés chez les Fourmis champignonnistes de genre Atta. In L'instinct dans le comportement des animaux et

de l'homme. Masson et Cie, édit., Paris, pp.77-104.

23. AYRE, G.L., 1958 - Some meteorological factors affecting the foraging of Formica subnitens Creighton (Hymenoptera:Formicidae). Insectes Sociaux, 5 (2): 147-157.
24. AYRE, G.L., 1969 - Comparative studies on the behavior of three species of ants (Hymenoptera:Formicidae). II. Trail formation and group foraging. The Canadian Entomologist, 101: 118-128.
25. BARRETT, C.G., 1882 - The influence of meteorological conditions on insect life. The Entomologist's Monthly Magazine, 19: 1-8.
26. BEEBE, W., 1921 - Edge of jungle. New York, 120 páginas.
27. BEEK, K.J. & BRAMAQ, D.L., 1968 - Nature and Geography of South American Soils. In Monographiae Biologicae Volume 18: Biogeography and ecology in South America. W. Junk N.V. Publishers the Hague 1: 82-112. 1 mapa.
28. BELT, T., 1874 - The naturalist in Nicaragua. London, 156 páginas.
29. BEQUAERT, J., 1922 - Ants in their diverse relations to the plant world. Bulletin of Museum of Comparative Zoology, 45: 33-53
30. BILLINGS, W.D., 1970 - Plants, Man, and the Ecosystem. Wadsworth Publishing Company, Inc., USA. 2ª edição, 160 páginas.
31. BITANCOURT, A.A., 1941 - Expressão matemática do crescimenu

to de formigueiros de ATTA SEXDENS RUBROPILOSA representado pelo aumento do número de olheiros. Arquivos do Instituto Biológico, 12(16): 229-236.

32. BLAIR, T.A. & FITE, R.C., 1964 - Meteorologia. Centro de Publicações Técnicas da Aliança. Missão Norte Americana da Cooperação Econômica e Técnica no Brasil. USAID. 406 páginas.
33. BLUM, M.S. & WILSON, E.O., 1964 - The anatomical Source of trail substances in Formicine ants. Psyche, 71(1): 28-31.
34. BLUM, M.S., MOSER, J.C. & CORDERO, A.D., 1964 - Chemical Releasers of Social Behavior. II. Source and specificity of the odor trail substances in four attine genera. (Hymenoptera:Formicidae) . Psyche, 71 (1): 1-7 (Separata).
35. BLUM, M.S. & PORTOCARRERO, C.A., 1966 - Chemical releasers of social behavior. X. An attine trail substance in the venom of a non-trail laying myrmecine Daceton armigerum (Latreille). Psyche, 73: 150-155.
36. BLUM, M.S., PADOVANI, F. & AMANTE, E., 1968 - Alkanones and terpenes in the mandibular glands of Atta species (Hymenoptera:Formicidae). Comparative Biochemical Physiology, 28: 291-299.
37. BLUM, M.S., 1969 - Alarm Pheromones. Annual Review of Entomology, 14: 57-80.
38. BONDAR, G., 1927 - A formiga saúva na Bahia. Correio Agricola da Bahia, 5 (5): 99-104.

to de formigueiros de ATTA SEXDENS RUBROPILOSA representado pelo aumento do número de olheiros. Arquivos do Instituto Biológico, 12(16): 229-236.

32. BLAIR, T.A. & FITE, R.C., 1964 - Meteorologia. Centro de Publicações Técnicas da Aliança. Missão Norte Americana da Cooperação Econômica e Técnica no Brasil. USAID. 406 páginas.
33. BLUM, M.S. & WILSON, E.O., 1964 - The anatomical Source of trail substances in Formicine ants. Psyche, 71 (1): 28-31.
34. BLUM, M.S., MOSER, J.C. & CORDERO, A.D., 1964 - Chemical Releasers of Social Behavior. II. Source and specificity of the odor trail substances in four attine genera. (Hymenoptera:Formicidae) . Psyche, 71 (1): 1-7 (Separata).
35. BLUM, M.S. & PORTOCARRERO, C.A., 1966 - Chemical releasers of social behavior. X. An attine trail substance in the venom of a non-trail laying myrmecine Daceton armigerum (Latreille). Psyche, 73: 150-155.
36. BLUM, M.S., PADOVANI, F. & AMANTE, E., 1968 - Alkanones and terpenes in the mandibular glands of Atta species (Hymenoptera:Formicidae). Comparative Biochemical Physiology, 28: 291-299.
37. BLUM, M.S., 1969 - Alarm Pheromones. Annual Review of Entomology, 14: 57-80.
38. BONDAR, G., 1927 - A formiga saúva na Bahia. Correio Agrícola da Bahia, 5 (5): 99-104.



39. BONETTO, A.A., 1959 - Las hormigas "Cortadoras" de la Provincia de Santa Fe (Géneros: ATTA y ACROMYRMEX). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Recursos Naturales. República Argentina. 89 páginas.
40. BORGMEIER, T., 1959 - Revision der Gattung ATTA Fabricius (Hymenoptera, Formicidae). *Studia Entomologica*, 2: 321-390.
41. BRAY, J.R., 1958 - Notes toward an ecologic theory. *Ecology*, 39 (4): 770-776.
42. BRIAN, M.V., 1965 - Social Insect Populations. Academic Press. London & New York. 135 páginas.
43. BROWNING, T.O., 1963 - Animal Populations. Harper & Row, Publishers. 127 páginas.
44. BUCHER, E.H. & ZUCCARDI, R.B., 1967 - Significación de los hormigueros de Atta vollenweideri Forel como alteradores del suelo en la provincia de Tucumán. *Acta Zoologica Lilloana*, 23: 83-95.
45. BYERS, H.R., 1944 - General Meteorology. MacGraw-Hill Book Company, Inc. New York. 202 páginas.
46. CAMARGO, F.C.de, 1968 - Agricultura na América do Sul. In *Monographiae Biologicae*, volume 18: Biogeography and ecology in South America. W.Junk N.V. Publishers. the Hague, 1: 302-328.
47. CARAÇA, B.J., 1951 - Conceitos Fundamentais da Matemática. Tipografia Matemática Ltda., Lisboa, 320 páginas.
48. CARTHY, J.D., 1968 - El Comportamiento de los artrópodos.

Editorial Allambra S.A. 1ª Edición española.  
164 páginas.

49. CARTHY, J.D., 1969 - O estudo do comportamento. Companhia Editora Nacional. Editora da Universidade de São Paulo. Estudos de Biología nº 3, 109 páginas.
50. CARVALHO, J.C.M., 1949 - Observações zoológicas e antropológicas na região dos formadores do Xingu. (Observações zoológicas no Rio das Mortes e no alto Xingu). Ministério da Educação e Saúde. Museu Nacional. Publicações Avulsas nº 5: 7-19.
51. CASCUDO, L.da C., 1967 - História da Alimentação no Brasil. Companhia Nacional Brasileira, volume 323, 402 páginas.
52. CHERRETT, J.M., 1968 - The foraging behaviour of Atta cephalotes L. (Hymenoptera, Formicidae). 1. Foraging pattern and plant species attacked in tropical rain forest. Journal Animal Ecology, 37: 387-403.
53. CHERRETT, J.M., 1969 - A flight record for queens of Atta cephalotes L. (Hym., Formicidae). Entomologist's Monthly Magazine, 104: 255-256.
54. CLARKE, G.L., 1963 - Elementos de Ecología. Tradução da 2ª edição americana. Edições Omega, S.A. Barcelona, 637 páginas.
55. COSTA, R.C.da, 1951 - Da orientação profissional e da orientação educacional. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 43: 77-93.
56. DORNAS FILHO, J., 1959 - Aspectos da Economia Colonial. Co

leção Estudos Brasileiros. 2ª Edição, Editora Itatiaia Limitada, Belo Horizonte, 272 páginas.

57. HEIDMANN, H., 1935 - Zur Kenntnis der Blattschneiderameise *ATTA SEXDENS* L. insbesondere ihrer Okologie. Zeitschrift für angewandte Entomologie, Berlin, 22: 185-241 e 385-436.
58. EIDT, R.C., 1968 - The climatology of South America. In Monographiae Biologicae Volume 18: Biogeography and ecology in South America. W.Junk N.V. Publishers the Hague, 1: 54-80.
59. ELTON, C., 1968 - Animal Ecology. Methuen & Co. Ltd. 207 páginas.
60. ELTON, C., 1968 - The ecology of animals. Methuen & Co. Ltd. 97 páginas.
61. FAUTEREAU, E.de, 1952 - Études d'Écologie Humaine dans l'Aire Amazonienne. Edição do Autor. 47 páginas.
62. GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M., SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L., 1970 - Manual de Entomologia, Pragas das Plantas e seu Controle. Editora Agnômica Ceres, São Paulo, 858 páginas, 437 figuras.
63. GEIGER, R.P. & DAVIDOVICH, F., 1966 - Geografia e atlas ilustrado Delta: O Brasil. Volume II, 327 páginas. Editora Delta S.A., Rio de Janeiro.
64. GEIJSKES, D.C., 1953 - Nuptial Flighttime of Atta-ants in Surinam. Tijdschr Plantenziekten, 59: 181-184. 2 gráficos.

65. GOETSCH, W., 1957 - The ants. Ann Arbor The University of Michigan Press. U.S.A. 173 páginas, 85 figuras.
66. GONÇALVES, C.R., 1942 - Contribuição para o conhecimento do gênero Atta Fabr., das formigas saúvas. Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia, 5 (3): 333-358.
67. GONÇALVES, C.R., 1944 - Descrição de uma nova saúva brasileira. Revista Brasileira de Biologia, 4 (2): 233-238.
68. GONÇALVES, C.R., 1945 - Saúvas do sul e do centro do Brasil. Boletim Fitossanitário, 2: 183-218.
69. GONÇALVES, C.R., 1951 - Saúvas do Nordeste do Brasil. Boletim Fitossanitário, 5: 1-42.
70. GONÇALVES, C.R., 1957 - Observações sobre as saúvas da Amazônia. Revista da Sociedade Brasileira de Agronomia, 12 (3-4): 43-52.
71. GONÇALVES, C.R., 1960 - Distribuição, biologia e ecologia das saúvas. Divulgação Agronômica, 1: 1-10.
72. GONÇALVES, C.R., 1964 - As formigas cortadeiras. Boletim do Campo, 20 (181): 7-23.
73. GONÇALVES, C.R., 1967 - As formigas cortadeiras da Amazônia, dos gêneros Atta Fabr. e Acromyrmex Mayr (Hymenoptera, Formicidae). Atas do Simpósio da Biota Amazônica, 5: 181-202.
74. GONÇALVES, C.R., 1971 - As saúvas de Mato Grosso, Brasil (Hymenoptera, Formicidae). Arquivos do Museu Nacional, 54: 249-253. 7 figuras.

75. GRAHAM, S.A., 1929 - Principles of Forest Entomology. Mac Graw-Hill. 1ª Edição, 339 páginas.
76. HAJEK, E.R., 1968 - Medicion Ecologica de la Temperatura del Suelo. II Coloquio Latinoamericano de Biologia del Suelo. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 16 páginas + 5 tabelas.
77. HODGSON, E.S., 1955 - An ecological study of the behavior of the leaf-cutting ant Atta cephalotes. Ecology, 36 (2): 293-304.
78. I.B.G., 1969 - Atlas climatológico do Brasil. (Reedição de Mapas Seleccionados). Escritório de Meteorologia. ECEPLAN. Ministério da Agricultura, 108 páginas, Rio de Janeiro.
79. I.B.G.E., 1959 - Atlas do Brasil (Geral e Regional). Conselho Nacional de Geografia, 161 páginas.
80. I.B.G.E., 1959 - Geografia do Brasil: Grande Região Norte. Conselho Nacional de Geografia. Biblioteca Geográfica Brasileira, volume I, Série A. Publicação nº 15, 422 páginas.
81. I.B.G.E., 1960 - Geografia do Brasil: Grande Região Centro Oeste. Conselho Nacional de Geografia. Biblioteca Geográfica Brasileira, volume II, Série A, Publicação nº 16, 452 páginas.
82. I.B.G.E., 1962 - Geografia do Brasil: Grandes Regiões Meio-Norte e Nordeste. Conselho Nacional de Geografia. Biblioteca Geográfica Brasileira, volume III, Série A, Publicação nº 17, 562 páginas.
83. I.B.G.E., 1963 - Geografia do Brasil: Grande Região Sul.

Conselho Nacional de Geografia. Biblioteca Geográfica Brasileira, Volume IV, Tomo I, Publicação nº 18, 215 páginas.

84. I.B.G.E., 1965 - Geografia do Brasil: Grande Região Leste. Conselho Nacional de Geografia. Biblioteca Geográfica Brasileira, Volume V, Série A, Publicação nº 19, 486 páginas.
85. I.E.A., 1972 - Desenvolvimento da Agricultura Paulista. Instituto de Economia Agrícola. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. 1ª edição, 319 páginas.
86. JACOBSON, M., 1966 - Chemical insect attractants and repellents. Annual Review of Entomology, 12:403-422.
87. KANNOWSKI, P.B., 1959 - The flight activities and colony-founding behavior of bog ants in southeastern Michigan. Insects Sociaux, 6 (2): 115-162.
88. KANNOWSKI, P.B., 1963 - The flight activities of Formicine ants. Symposia Genetica et Biologica Italica. Estratto del Volume XII. Atti IV Congresso U. I.E.I.S., Pavia, 9-14 Settembre 1961.
89. KANNOWSKI, P.B., 1969 - Daily and seasonal periodicities in the nuptial flights of neotropical ants. I. Dorylinae. Proceedings of VI Congress of International Union for the study of Social Insects. 77-83.
90. KANNOWSKI, P.B. & JOHNSON, P.L., 1969 - Male patrolling behaviour and sex attraction in ants of the genus Formica. Animal Behaviour, 17: 425-429. 1 figura.

91. KELLER, G.J. & PARK, O., 1932 - Studies in nocturnal ecology. II. Preliminary analysis of activity rhythm in nocturnal forest insects. *Ecology*, 13 (4): 335-346.
92. KERR, W.E., 1961 - Acasalamento de rainhas com vários machos em duas espécies da Tribu Attini (Hymenoptera, Formicidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 21 (1): 45-48.
93. KIYAN, C. & SERZEDELLO, A., 1966 - Investigações sobre os fungos das formigas saúvas (*Atta* spp.) visando o cultivo em laboratório, conhecimento de suas composições químicas e bioquímicas para possível emprego na alimentação animal. *Ciência e Cultura*, 18 (2): 182.
94. LEMOS, R.C.de et alli., 1960 - Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo (Contribuição à carta de solos do Brasil). *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*. Nº 12, 634 páginas.
95. LEWIS, T., 1967 - Introduction to experimental ecology. A. Press, 401 páginas.
96. LUTZ, F.E., 1929 - Observations on the leafcutting ants. *American Museum Novitates*, 388: 1-21.
97. MacHATTER, L.B., 1965 - Radiation screens for air temperature measurement. *Ecology*, 46 (4): 533-538.
98. MANGE, R., 1956 - A preparação do fator humano para a indústria. Centro de Estudos "Roberto Mange", 2 106 páginas. São Paulo.
99. MANN, G., 1968 - Die Okosysteme Sudamerikas. In Monogra-

phiae Biologicae, volume 18: Biogeography and ecology in South America. W. Junk N.V. Publishers the Hague, 1: 171-229. 11 figuras.

100. MARICONI, F.A.M., ZAMITH, A.P.L. & CASTRO, U.P., 1961 - Contribuição para o conhecimento da saúva par-da, Atta capiguara Gonçalves, 1944. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 18: 301-312.
101. MARICONI, F.A.M., ZAMITH, A.P.L., CASTRO, U.P. & JOLY, S., 1963 - Nova contribuição para o conhecimento das saúvas de Piracicaba (Atta spp.) (Hym., For- micidae). Revista de Agricultura, 38 (2): 85-93.
102. MARICONI, F.A.M., ZAMITH, A.P.L. & CASTRO, U.P., 1964 - As saúvas de Piracicaba e municípios vizinhos e sua relação com a flora, solo e clima. Anais do XIII Congresso da Sociedade Botânica do Bra- sil, Universidade do Recife, Instituto de Mico- logia: 285-286.
103. MARICONI, F.A.M., 1965 - Aspectos ecológicos e bionômicos das saúvas da região oriental do Estado de São Paulo. Anais da Escola Superior de Agricultu- ra Luiz de Queiroz, 22: 213-232.
104. MARICONI, F.A.M., 1966 - Nova contribuição para o conheci- mento das saúvas do Estado de São Paulo. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Quei- roz, 23: 399-415.
105. MARICONI, F.A.M., 1970 - As saúvas. Editora Agronômica "Ceres", São Paulo. 167 páginas, 64 figuras.
106. MARTIN, M.M., CARLS, G.A., HUTCHINS, R.F.N., MacCONNELL,



- J.G., MARTIN, J.S. & STEINER, O.D., 1967 - Observations on Atta colombica tonsipes (Hymenoptera: Formicidae). Annals of the Entomological Society of America, 60 (6): 1329-1330.
107. MARTIN, M.M., CARMAN, R.M. & MacCONNELL, J.G., 1969 - Nutrients derived from the fungus cultured by the fungus-growing ant Atta colombica tonsipes. Annals of the Entomological Society of America, 62 (1): 11-13.
108. MARTIN, M.M., MacCONNELL, J.G. & GALE, G.R., 1969 - The chemical basis for the Attine antfungus symbiosis. Absence of antibiotics. Annals of the Entomological Society of America, 62 (2): 386-388.
109. MARTIN, M.M. & WEBER, N.A., 1969 - The cellulose utilizing capability of the fungus cultured by the Attine ant Atta colombica tonsipes. Annals of the Entomological Society of America, 62 (6): 1386-1387.
110. MESSENGER, P., 1959 - Bioclimatic studies with insects. Annual Review of Entomology, 4: 183-206.
111. MATHER, K., 1969 - Elementos de Biometria. Editora Polígono, S.Paulo, 209 páginas.
112. MAYNARD, H.B., 1970 - Manual de Engenharia de Produção: Volume 3 - Técnicas de medida do trabalho; Volume 4 - Medida do trabalho e aplicações; Volume 9 - Métodos matemáticos e estatísticos. Editora Edgard Blucher Ltda. Editora da Universidade de São Paulo. 271 páginas.
113. MOLLER, A., 1941 - As hortas de fungo de algumas formigas

- sul americanas. Revista de Entomologia. Suplemento nº 1: 1-120. 37 figuras.
114. MORAES, R., 1939 - Na planície amazônica. Coleção Brasileira, volume 63, Série 5, 227 páginas.
115. MORRIS, R.F., 1960 - Sampling insect populations. Revista de Entomologia, 5: 243-264.
116. MOSER, J.C., 1963 - Contents and structure of Atta texana nest in summer. Annals of the Entomological Society of America, 56 (3): 286-291.
117. MOSER, J.C. & BLUM, M.S., 1963 - Trail Marking Substance of the Texas Leaf-Cutting Ant: Source and Potency. Science, 140 (3572): 1228.
118. MOSER, J.C., 1967 - Trails of the leafcutters. Natural History, 76 (1): 32-35.
119. MOSER, J.C., 1967 - Mating activities of ATTA TEXANA (Hymenoptera, Formicidae). Insectes Sociaux, 14 (3): 295-312.
120. MOSER, J.C. & SILVERSTEIN, R.M., 1967 - Volatility of trail marking substance of the town ant. Nature, 215 (5097): 206-207.
121. MOSER, J.C., BROWNLEE, R.C. SILVERSTEIN, R.M., 1968 - Alarm Pheromones of the ant Atta texana. Journal of Insect Physiology, 14: 529-535. 1 figura.
122. NEMÉSIO, V., 1954 - O Campo de São Paulo. A Companhia de Jesús e o Plano Português do Brasil. IV Centenário da Fundação de São Paulo. Capítulo 36: 397-415.

123. NICKEL, J.L., 1958 - Agricultural Insects of the Paraguay an Chaco. *Journal of Economic Entomology*, 51, (5): 633-637.
124. ODUM, E.P., 1959 - Fundamentals of Ecology. Saunders, 2ª edição. 546 páginas.
125. ODUM, E.P., 1969 - Ecologia. Editora Universidade de São Paulo, 201 páginas.
126. OLIVEIRA, A.S.de, 1969 - Umidade relativa e temperatura do ar: fórmulas usuais e fórmulas novas com horários para leituras simultâneas. Tese para obtenção do título de doutor em Agronomia, apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 103 páginas.
127. PAIVA CASTRO, U., ZAMITH, A.P.L. & MARICONI, F.A.M., 1961- Contribuição para o conhecimento da saúva de vi dro, Atta laevigata (F.Smith, 1858). Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 18: 313-316.
128. PAULA, H.S., 1956 - Ocorrência de saúvas no Estado do Para ná. Boletim Fitossanitário, 6: 153-158.
129. PHILLIPSON, J., 1969 - Ecologia Energética. Estudos de Biologia, Volume I, 94 páginas. Companhia Editora Nacional. Editora da Universidade de São Paulo.
130. RHOADES, W.C. & DAVIS, D.R., 1967 - Effects of Meteorological factors on the biology and control of the imported fire ant. *Journal of Economic Entomology*, 60 (2): 554-558.
131. RIEHL, H., 1965 - Meteorologia Tropical. Ao Livro Técnico

S.A., Rio de Janeiro, 426 páginas.

132. ROSILLO, M.A. & PORTILLO, M.M., 1969 - Resultados de un inventario bioecologico de los artropodos de las plantas citricas y estructuración del plan para futuras investigaciones. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganaderia de la Nacion. Editorial Castel S.A., Santa Fe, Argentina, 98 páginas.
133. SAINT HILAIRE, A.de, 1941 - Viagens pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil (1833). Coleção Brasileira. Série 5ª. Volume 210. Cia. Editora Nacional, S.Paulo, 452 páginas.
134. SANTOS, O.B.de, 1963 - Psicologia Aplicada à Orientação e Seleção Profissional. Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios. 227 páginas.
135. SCHRODER, R., 1961 - Climatologia Agrícola na Região da Bacia Paraná-Uruguai. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Instituto Agrônômico de Campinas (Secção de Climatologia Agrícola), 113 páginas (Reimpressão).
136. SCHWABE, G.H., 1968 - Towards an ecological characterisation of the South America Continent. In Monographiae Biologicae, volume 18: Biogeography and ecology in South America. W. Junk N.V. Publishers the Hague, 1: 113-136.
137. SILVA, R.F., 1935 - A legislação sobre a formiga saúva no Brasil. Typographia do Jornal do Commercio, Rio de Janeiro, 23 páginas.
138. SIOLI, H., 1968 - Zur Ökologie des Amazonas-Gebietes. In

Monographiae Biologicae, volume 18: Biogeography and ecology in South America. W.Junk N.V. Publishers the Hague, 1: 137-170.

139. SMITH, R.L., 1966 - Ecology and field biology. Harper & Row, Publishers. 686 páginas.
140. SOARES DE SOUZA, G., 1987 - Tratado descritivo do Brasil. Coleção Brasileira, volume 117, 5ª série.
141. SONNET, P.E., 1971 - Synthesis of the trail marker of the Texas leaf-cutting ant, Atta texana (Buckley). Journal of Medicinal Chemistry (no prelo).
142. SOUZA, J.P., 1969 - Constituintes químicos do fungo da saúva. Tese de Mestrado. 100 páginas. Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
143. SPRAGUE, V.G., NEUBERGER, H., ORGELL, W.H. & DODD, A.V., 1954 - Air temperature distribution in the microclimatic layer. Agronomy Journal, 46 (3): 105-108.
144. STAHEL, G. & GEIJSKES, D.C., 1939 - Ueber den Bau der Nester von Atta cephalotes L. und Atta sexdens L. Revista de Entomologia, 10 (1): 27-78.
145. STAHEL, G. & GEIJSKES, D.C., 1940 - Observations about temperature and moisture in ATTA-nests. Revista de Entomologia, 11 (3): 766-775.
146. STAHEL, G. & GEIJSKES, D.C., 1943 - A Biologia da saúva e o seu combate na Guiana Holandesa. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. 33 páginas.

147. STEVENS, S.S., 1951 - Mathematics, measurement and psychophysics. Handbook of Experimental Psychology, Wiley, NY, 108 páginas.
148. TALBOT, M., 1945 - A comparison of flight of four species of ants. The American Midland Naturalist, 34 (2): 504-510.
149. TALBOT, M., 1963 - Local distribution and flight activities of four species of ants of the genus ACANTHOMYOPS Mayr. Ecology, 44 (3): 549-557.
150. TALBOT, M., 1966 - Flights of the ant APHAENOGASTER TREATAE. Journal of the Kansas Entomological Society, 39 (1): 67-77.
151. TALBOT, M., 1968 - Flights of the ant POLYERGUS LUCIDUS Mayr. Psyche, 75 (1): 46-52.
152. TOWNSEND, C.H.T., 1923 - Um inseto de um bilhão de dólares e sua eliminação. A formiga saúva. Almanaque Agrícola Brasileiro, S.Paulo, página 253-254.
153. TUMLINSON, J.H., SILVERSTEIN, R.M., MOSER, J.C., BROWNLEE, R.G. & RUTH, J.M., 1971 - Identification of the Trail Pheromone of a Leaf-cutting Ant, Atta texana. Nature, 234 (5328): 348-349.
154. TUMLINSON, J.H., MOSER, J.C., SILVERSTEIN, R.M., BROWNLEE, R.G. & RUTH, J.M., 1971 - A volatile trail pheromone of the leaf-cutting ant, Atta texana. Journal of Insect Physiology (no prelo).
155. TUMLINSON, J.H., MOSER, J.C., SILVERSTEIN, R.M., BROWNLEE, R.G. & RUTH, J.M., 1971 - Identification of the trail pheromone of a leaf-cutting ant, Atta te-

xana. Nature (no prelo).

156. UVAROV, B.P., 1931 - Insects and climate. Transactions of the Entomological Society of London, 79 (1): 1-247.
157. VANZOLINI, P.E. & PAPAVERO, N., 1968 - Índice dos Topônimos contidos na carta do Brasil 1:1000000 do I.B.G.E. F.A.P.E.S.P., 201 páginas.
158. VANZOLINI, P.E., 1970 - Zoologia sistemática, Geografia e a origem das espécies. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. Séries Teses e Monografias nº 3. 56 páginas.
159. WALLWORK, J.A., 1970 - Ecology of Soil animals. McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. 283 páginas.
160. WEBER, H., 1969 - Zur Natürlichen Vegetations-Gliederung von Sudamerika. In Monographiae Biologicae, volume 19: Biogeography and Ecology in South America. W.Junk N.V. Publishers the Hague, 2: 475-518.
161. WEBER, N.A., 1941 - Biology of fungus-growing ants. VII. The Barro Colorado Island. Canal Zone species. Revista de Entomologia, 12 (1-2): 93-130.
162. WEBER, N.A., 1945 - The biology of the fungus-growing ants VIII. The Trinidad, B.W.I., species. Revista de Entomologia, 16 (1-2): 1-88.
163. WEBER, N.A., 1946 - Biology of fungus-growing ants. XI. The British Guiana species. Revista de Entomologia 17 (1-2): 114-172.
164. WEBER, N.A., 1946 - Fungus growing ants and soil nutrition.

Monografia 1. Progressos en biologia del suelo. Actas del Primer Coloquio Latinoamericano de Biologia del Suelo. Bahia Blanca, Argentina (UNESCO), Montevideo. 221-256.

165. WEBER, N.A., 1956 (1958) - Evolution in Fungus-Growing Ants. Proceedings Tenth International Congress of Entomology, 2: 459-473. 12 figuras.
166. WEBER, N.A., 1966 - Fungus-Growing Ants. Science, 153 (3736): 587-604. 29 figuras.
167. WEBER, N.A., 1968 - Biomass of fungus-growing ants (Atti-ni) and their gardens. II Congresso Latinoamericano de Biologia do Solo, Santa Maria, Rio Grande do Sul.
168. WEBER, N.A., 1969 - Ecological relations of three ATTA species in Panamá. Ecology, 50 (1): 141-147.
169. WELLINGTON, W.G., 1957 - The synoptic approach to studies of insects and climate. Annual Review of Entomology, 2: 143-162.
170. WENDEL, Z.S., 1949 - A avaliação da eficiência no trabalho. Boletim do Instituto de Administração, 95: 9-32.
171. WHEELER, W.M., 1907 - Fungus-growing ants of North America. Bulletin of American Museum Natural History, 23: 669-807.
172. WHEELER, W.M., 1926 - Ants, their structure, development and behavior. Columbia Univ. Press, 663 páginas.
173. WILSON, E.O., 1963 - The social biology of ants. Annual



Review Entomology, 8: 345-368.

174. WILSON, E.O., 1965 - Chemical communication in the social insects. *Sciences*, 149 (3688): 1064-1071, 4 figuras.
175. WILSON, E.O., 1965 - Trail sharing in ants. *Psyche*, 72: 2-7.
176. ZAMITH, A.P.L. & MARICONI, F.A.M., 1961 - Contribuição para o conhecimento da saúva matapasto, *Atta bisphaerica* Forel, 1908. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, 18: 327-338.
177. ZINK, F. & GONÇALVES, R., 1969 - Cultura da cana de açúcar. Departamento de Orientação Técnica da CATI, 58 páginas, mimeografado, Campinas.

11. RELAÇÃO DAS TABELAS, MAPAS,  
GRÁFICOS E FIGURAS

Tabela 1	- Número de árvores "eliminadas" pela saúva, com a infestação de 4 sauveiros/Ha, em função da necessidade de folhas por ano e determinação dos prejuízos .....	22
Tabela 2	- Relação da infestação de formigueiros de <u>Atta</u> spp., na cultura de cana-de-açúcar, na Usina Tamoio (Araraquara- Ibaté), Estado de São Paulo .....	25
Tabela 3	- Prejuízo potencial anual causado pela formiga saúva <u>Atta</u> spp. no Estado de São Paulo (agosto, 1970) .....	28
Tabela 4	- Distribuição dos equipamentos para cada formigueiro .....	40
Tabela 5	- Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva <u>Atta laevigata</u> (F.Smith, 1858) e <u>Atta sexdens rubropilosa</u> Forel, 1908, - durante 52 semanas (1969), em Araraquara, Estado de São Paulo .....	62
Tabela 6	- Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva <u>Atta bisphaerica</u> Forel, 1908,- durante 52 semanas (1969), em Campinas, Estado de São Paulo .....	62
Tabela 7	- Cronograma para o estudo da ecologia da formiga saúva <u>Atta capiguara</u> Gonçalves, 1944,- durante 52 semanas (1969), em Rancharia, Estado de São Paulo .....	63
Tabelas 8, 9, 10, 11	- Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969. <u>Atta laevigata</u> , <u>A. sexdens rubropilosa</u> , <u>A. bisphaerica</u> e <u>A. capiguara</u> .....	87/90
Tabelas 12, 13, 14, 15	- Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o ano de 1969.	

	<u>Atta laevigata</u> , <u>A. sexdens rubropilosa</u> , <u>A. bisphaerica</u> e <u>A. capiguara</u> .....	91/92
Tabelas 16, 17, 18, 19 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da hora e da temperatura ao nível do solo, durante o 1º, 2º, 3º e 4º trimestres de 1969.		
	<u>Atta laevigata</u> .....	93/96
Tabelas 26, 27, 28, 29 - Idem. <u>A. sexdens rubropilosa</u> .		100/103
Tabelas 36, 37, 38, 39 - Idem. <u>A. bisphaerica</u> .....		107/110
Tabelas 46, 47, 48, 49 - Idem. <u>A. capiguara</u> .....		114/117
Tabelas 20, 21, 22, 23 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante o 1º, 2º, 3º e 4º trimestres de 1969.		
	<u>Atta laevigata</u> .....	97/98
Tabelas 30, 31, 32, 33 - Idem. <u>A. sexdens rubropilosa</u> .		104/105
Tabelas 30, 41, 42, 43 - Idem. <u>A. bisphaerica</u> .....		111/112
Tabelas 50, 51, 52, 53 - Idem. <u>A. capiguara</u> .....		118/119
Tabelas 24, 25 - Distribuição total e porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto) em função da temperatura (T) ao nível do solo e da umidade relativa (UR) a 5 cm de altura, durante os meses (I, II, III e X, XI, XII) e (IV, V, VI, VII, VIII, IX) de 1969.		
	<u>Atta laevigata</u> .....	99
Tabelas 34, 35 - Idem. <u>A. sexdens rubropilosa</u> .....		106
Tabelas 44, 45 - Idem. <u>A. bisphaerica</u> .....		113
Tabelas 54, 55 - Idem. <u>A. capiguara</u> .....		120
Mapas 1, 2, 3, 4 - Distribuição geográfica da formiga saúva <u>Atta laevigata</u> , <u>A. sexdens rubropilosa</u> , <u>A. bisphaerica</u> e <u>A. capiguara</u> . Iso- termas da temperatura média anual .....		12/13
Mapa 5 - Localização no Estado de São Paulo dos municí		

- pios onde foram instaladas as Estações-Piloto para o estudo da Ecologia das saúvas Atta laevigata, A. sexdens rubropilosa, A. bisphaerica e A. capiguara ..... 33
- Gráfico 1 - Adaptação das saúvas Atta sexdens rubropilosa, Atta laevigata, Atta capiguara, em função do meio ..... 20
- Gráfico 2 - Distribuição porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto), em função da temperatura ao nível do solo, durante o ano de 1969 ..... 122
- Gráfico 3 - Distribuição porcentual da entrada de folhas nos canais de abastecimento (folha/minuto), em função da umidade relativa, ao nível de 5 cm de altura, durante o ano de 1969 ..... 123
- Gráfico 4 - Número de alados óo e oo que revoaram dos formigueiros A e B, em 21/10/1969, em Rancharia, Estado de São Paulo. Atta capiguara Gonçalves, 1944 ..... 126
- Gráficos 5, 6, 7 - Variação da temperatura, umidade relativa e velocidade do vento no dia (5/10/1969; 8/10/1969 e 21/10/1969) em que decorreu a revoada da saúva Atta capiguara Gonçalves, 1944, - em Rancharia, Estado de São Paulo ..... 128/130
- Gráfico 8 - Variação da temperatura, umidade relativa e velocidade do vento no dia (6/10/1969) em que decorreu a revoada da saúva Atta bisphaerica Forel, 1908, - em Campinas, Estado de São Paulo ..... 131
- Gráficos 9,10 - Variação da temperatura, umidade relativa e velocidade do vento no dia (2/10/1969) em que decorreu a revoada da saúva Atta laevigata (F.Smith, 1858) e Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908, - em Arara-

	quara, Estado de São Paulo .....	132/133
Figura 1	- Pastagem de <u>Panicum maximum</u> (Capim colônião), situada na região da Alta Sorocabana (Rancharia), Estado de São Paulo. Notar no primeiro plano uma colônia de <u>Atta capiguara</u> e, mais ao longe, as manchas mais escuras, que constituem outras colônias da mesma espécie .....	21
Figura 2	- Aspecto parcial de uma floresta virgem na Região do Pontal, Estado de São Paulo ....	21
Figura 3	- Planta dos formigueiros, mostrando a distribuição dos canais de abastecimento e dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva <u>Atta sexdens rubropilosa</u> Forel, 1908, e <u>Atta laevigata</u> (F. Smith, 1858). Araraquara-Ibaté, Estado de São Paulo, 1969.....	30
Figura 4	- Planta do formigueiro, mostrando a distribuição dos canais de abastecimento e dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva <u>Atta bisphaerica</u> Forel, 1908 (Campinas, Estado de São Paulo, 1969.....	31
Figura 5	- Idem. <u>Atta capiguara</u> Gonçalves, 1944 (Rancharia, Estado de São Paulo, 1969) .....	32
Figura 6	- Vista geral do formigueiro de <u>Atta sexdens rubropilosa</u> , nos eucaliptais da Usina Tamoio, em Araraquara. As árvores impedem que se vejam maiores detalhes (Estação-Piloto) .....	35
Figura 7	- Vista geral do formigueiro de <u>Atta laevigata</u> , nos eucaliptais da Usina Tamoio, em Araraquara, Estado de São Paulo (Estação-Piloto) .....	35
Figura 8	- Formigueiro de <u>Atta capiguara</u> , mostrando a distribuição de alguns equipamentos na sede e na região dos carreiros (trilhas) ,	

- mais ao longe (Estação-Piloto) ..... 36
- Figura 9 - Formigueiro de Atta capiguara, mostrando em detalhes os sensores do termógrafo e a "cápsula" onde se encontra o termômetro de superfície, além de um dos higrômetros. As pequenas estacas fincadas na terra solta são para o estudo da dinâmica dos canais de aterro ..... 36
- Figura 10 - Desenho esquemático de uma ESTAÇÃO-PILOTO, mostrando a distribuição dos equipamentos para o estudo da ecologia da formiga saúva Atta spp (Hymenoptera, Formicidae) .... 37
- Figura 11 a,b,c,d<sub>1</sub>,d<sub>2</sub> - Detalhe dos anteparos dos sensores dos termógrafos, do termômetro de superfície, de máxima, de mínima e dos higrômetros ..... 43
- Figura 12 - Detalhe de um canal de abastecimento de Atta capiguara, com termômetro, onde são tomadas as leituras semanais, de hora em hora, da temperatura no interior do mesmo .. 44
- Figura 13 - Canal de abastecimento estaqueado, com um termômetro de solo ao lado, para leitura da temperatura da superfície do solo ..... 44
- Figura 14 - Vista geral da Estação-Piloto para o estudo da ecologia da saúva Atta capiguara. Ao fundo observam-se os equipamentos distribuídos na sede do formigueiro ..... 61
- Figura 15 - Para observação do comportamento externo das saúvas em dias de chuva utilizou-se um guarda-chuva de 1,50 m de diâmetro. O instantâneo mostra a Estação-Piloto de Rancharia em dia de chuva, onde é observada a espécie A. capiguara ..... 61
- Figura 16 - Detalhe de um setor da Estação-Piloto de Rancharia, vendo-se no primeiro plano o termógrafo à distância, cujos sensores estão sobre a sede do formigueiro de A. ca-

- piguara. Observa-se também um higrômetro e outros equipamentos ..... 71
- Figura 17 - Outro setor da Estação-Piloto de Rancharia, vendo-se no primeiro plano o anemômetro totalizador. Mais ao fundo distribuem-se outros equipamentos ..... 71
- Figura 18 - Na região de corte de folhas, detalhes da instalação dos higrômetros e termógrafo à distância ..... 71
- Figura 19 - Canal de abastecimento de Atta capiguara, tampado provisoriamente com fragmentos de folhas secas de capim, para evitar a ação da chuva ..... 72
- Figura 20 - Canal da sede do formigueiro de Atta capiguara, tampado provisoriamente com uma "rolha" feita pelas próprias formigas presas umas às outras, através de suas mandíbulas ..... 72
- Figura 21 - Obliteração de um canal, na região de corte de folhas, da Atta capiguara, às 2:00 horas da manhã. A- Ampliação de uma parte do canal que já se acha obliterado, verificando-se uma operária nesse momento depositando um "grânulo" de terra; B- Desenho esquemático mostrando a operária nessa atitude ..... 73
- Figura 22 - Canal obliterado com palha, às 2:00 horas da manhã. Atta capiguara ..... 74
- Figura 23 - Colônia de Atta capiguara em franca atividade de remoção de terra por não ter ainda atingido a fase adulta. Outros formigueiros, entretanto, não apresentam essa atividade, porque estão preparados para a revoada. Nota-se também outras colônias infestando a pastagem assim como o vestígio de que essa área outrora foi uma exuberante floresta ..... 78
- Figura 24 - Vista geral de um formigueiro de Atta ca-

capiguara, após a revoada. A sede fica sem as características normais da terra solta (crateras), isto é, sem forma definida, por causa das chuvas. Decorridos 30 dias ou mais após a revoada, reinicia-se a atividade de baldeação de terra, modificando-se em pouco tempo o aspecto exterior da sede, assumindo as características típicas da espécie .....

	79
Figura 25 - Vista geral de um formigueiro de <u>Atta laevigata</u> em pastagem, mostrando os canais alargados para a revoada .....	82
Figura 26 - Detalhe de alguns canais alargados em formigueiro de <u>Atta capiguara</u> , mostrando o termômetro no interior de um deles .....	82
Figura 27 - Detalhe dos canais alargados, mostrando, no dia da revoada, a emergência dos alados sexuais do interior do formigueiro da espécie <u>Atta capiguara</u> , .....	83