

**DOMESTICAÇÃO DA SAÚVA:
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE CASTAS DE
Atta opaciceps Borgmeier, 1939, NA SEDE APARENTE,
RELACIONADO AOS FATORES MESOLÓGICOS**

PETRONIO EMANUEL TIMBÓ BRAGA

TESE SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - CEARÁ

2000

Esta Tese foi apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, outorgado por esta instituição, encontrando-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

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

Petrônio Emanuel Timbó Braga

TESE APROVADA EM 02 / 06 / 2000

Prof. Fernando João Montenegro de Sales - Post-Doctor
Orientador

Prof. Benildo Souza Cavada - Post-Doctor
Conselheiro

Prof. Francisco Válder Vieira - Doutor
Conselheiro

Prof. Antonio Edilton Rolim - Ph.D.
Conselheiro

Prof. Reginaldo Arruda Sampaio - Doutor
Conselheiro

Ao meu Pai Edmundo e Irmãos.

**A Família FERREIRA PIMENTEL, em
especial nas pessoas de REGINA e D. Virgínia.**

A todos que fazem o Grupo de DOMESTICAÇÃO DA SAÚVA.

OFEREÇO.

Prudência e Responsabilidade:

“ Vamos preguiçoso, olhe a formiga, observe os hábitos dela, e aprenda. Ela não tem chefe, nem guia, nem governante. Apesar disso, no verão ela acumula o grão e ajunta provisões durante a colheita.”

Provérbios 6: 6-8

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar por ter me dado força e saúde para realização deste trabalho.

Ao Prof. Fernando João Montenegro de Sales, meu especial agradecimento, pelo apoio, amizade, dedicação, ensinamentos e objetividade na orientação prestada durante todo o curso e realização deste trabalho. Além de grande incentivador na minha formação científico-profissional.

Ao Magnífico Reitor da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Prof. José Teodoro Soares, pelo grande incentivo e apoio ao longo da realização do curso.

Aos Profs. Benildo de Sousa Cavada e Francisco Válter Vieira da Universidade Federal do Ceará, pelos ensinamentos transmitidos e sugestões realizadas.

Aos Professores Antonio Edilton Rolim, da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA e Regynaldo Arruda Sampaio da Universidade Federal de Roraima – UFRR, pelas sugestões e orientações realizadas.

Aos Profs. Francisco Berilo Façanha Mamede, Joaquim Albenísio Gomes da Silveira, e Raimundo de Pontes Nunes, pelos grandes ensinamentos e participação no Exame de Qualificação.

Aos professores do Curso, em especial ao Prof. João Bosco Pitombeira, Chefe do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pelo incentivo.

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo suporte financeiro.

Ao corpo docente, discente e técnico da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA pelo apoio e incentivo.

Ao grande grupo de colegas que fazem parte do Projeto Domesticação da Saúva (PDS) da UFC, pela amizade e agradável convívio durante todos estes anos. Em especial, aos grandes amigos que colaboraram

imprescindivelmente na realização deste trabalho como os Eng. Agrônomos: Oscar Lustosa Jr., Manoel Barbosa Filho, Rogério Moreira, Renato Isidro, Euclides Parente Filho, Kátia Barbosa, Luzia Edna, Eva Lana Freire , Elizabeth Ferreira, Profa. Niedja Goianna, e ao técnico de laboratório Edvani Silva.

Aos bolsistas do Projeto de Domesticação da Saúva, agronomandos: André Sueden, Ana Cristina Feitosa, Elibemon Silva, Lúcio Vânio Silva, Márcio Peixoto, Ary Moreira, Shirley Thé, Germano Costa, Hermenegilda Andréa, pelo bom relacionamento e amizade que nos mantiveram unidos durante toda jornada.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram positivamente de forma direta ou indireta para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	02
2.1. Importância	02
2.2. Origem	12
2.3. Histórico	13
2.4. Distribuição Geográfica.....	14
2.5. Taxinomia.....	17
2.6. Enotaxinomia	18
2.7. Morfologia	19
2.8. Biologia	21
a) As Castas	21
b) Formas Sexuadas e Assexuadas	22
c) Reprodução	26
c.1) A Pré-Revoada	26
c.2) A Revoada ou Vôo Nupcial	27
d) Fundação e Evolução do Sauveiro	28
e) A Arquitetura do Sauveiro	34
i) Arquitetura Externa	34
ii) Arquitetura Interna	35
f) Longevidade do Sauveiro	39

2.9. O Fungo	41
2.10. Fisiologia Digestiva	48
2.11. Ecologia	49
a) Nincho Ecológico	49
b) Plantas Hospedeiras	50
2.12. Inimigos Naturais	53
2.13. Estudo Comportamental e Semioquímicos	56
a) Feromônios	56
b) Aleloquímicos	64
c) Outros	68
2.14. Cronobiologia	69
2.14.1. Ritmos Circadiano, Circaniano, Circalunar e Circamarés	70
2.15. Domesticação	74
3. MATERIAIS E MÉTODOS	76
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79
4.1. ATITUDES COMPORTAMENTAIS.....	79
4.2. FATORES MESOLÓGICOS	96
a) TEMPERATURA	96
b) UMIDADE RELATIVA DO AR	103
c) NEBULOSIDADE	110
d) VELOCIDADE DO VENTO	116
e) PRECIPITAÇÃO	121
5. CONCLUSÕES	127
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
7. APÊNDICE.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	80
Tabela 02 - Medidas de distribuição das variáveis em área de Terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	81
Tabela 03 - Medidas de distribuição das variáveis em área de Terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	82
Tabela 04 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	86
Tabela 05 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o ano de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	87
Tabela 06 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o ano de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	88

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 – Distribuição das atividades de movimentação de operárias e deslocamento de terra solta, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000. 89
- Figura 02 – Distribuição das atividades de deslocamento de terra solta por operárias e transporte de provisão, em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000. 90
- Figura 03 – Distribuição das atividades de movimentação de operárias e transporte de provisão, em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000..... 91
- Figura 04 – Distribuição das atividades de movimentação de içás e bitus e operárias, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000..... 93
- Figura 05 – Distribuição das atividades de movimentação de içás e bitus e deslocamento de terra solta, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000..... 94
- Figura 06 – Distribuição das atividades de movimentação de içás e bitus e transporte de provisão por operárias, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000..... 95

Figura 07 - Efeito da Temperatura sobre o percentual de movimentação de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	98
Figura 08 – Efeito da Temperatura sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	99
Figura 09 – Efeito da Temperatura sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	102
Figura 10 – Efeito da Temperatura sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	104
Figura 11 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual de movimentação de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de Terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	105
Figura 12 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de <i>Atta op aciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	107

Figura 13 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	108
Figura 14 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	109
Figura 15 – Efeito da nebulosidade sobre o percentual de movimentação de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	111
Figura 16 – Efeito da Nebulosidade sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de <i>Atta op aciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	112
Figura 17 – Efeito da Nebulosidade sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de Terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	113
Figura 18 – Efeito da Nebulosidade sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	115

Figura 19 - Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de movimentação de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	117
Figura 20 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de <i>Atta op aciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	118
Figura 21 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	119
Figura 22 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	120
Figura 23 – Efeito da precipitação sobre o percentual de movimentação de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	122
Figura 24 – Efeito da precipitação sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de <i>Atta op aciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	123

Figura 25 – Efeito da precipitação sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	125
Figura 26 – Efeito da precipitação sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de <i>Atta opaciceps</i> Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.....	126

RESUMO

Investigou-se a influência dos fatores mesológicos sobre a atividade comportamental de castas de saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta ou sede aparente no período de fotofase, a partir de janeiro de 1995 até dezembro de 1997. A investigação foi desenvolvida em Fortaleza, Ceará, Brasil, em avaliações no campo, diariamente às 9:00 horas. Foi feito um estudo de correlação utilizando-se a correlação de Pearson e aplicando o Teste T. Nos anos investigados, a movimentação de operárias de saúvas do nordeste, correlacionou-se diretamente com o deslocamento de terra solta e transporte de provisão. O deslocamento de terra solta por operárias de saúvas também correlacionou-se diretamente com o transporte de provisão. A movimentação de içás e bitus de saúvas, não estar correlacionada com nenhuma dos fatores mesológicos. O deslocamento de terra solta e a movimentação de operárias de saúva correlacionaram-se negativamente com a temperatura, em 1996 e 1997, mostrando ter a temperatura um efeito decrescente sobre a atividade de operárias de saúvas. O transporte de provisão por operárias de saúvas, apresentou correlação direta com a temperatura apenas em 1995. Em 1997, esta atividade foi decrescente. A umidade relativa influenciou diretamente o deslocamento de terra solta e movimentação de operárias de saúva, nos anos estudados. Para a atividade de transporte de provisão, esta correlacionou-se diretamente apenas em 1997. As atividades de deslocamento de terra solta, transporte de provisão e movimentação de operárias apresentaram um baixo grau de correlação com a nebulosidade, evidenciando assim a pouca influência desta sobre a atividade comportamental do inseto. A velocidade do vento exerceu uma influência inversa com as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias, nos anos estudados. Para o transporte de provisão, esta correlação foi significativa apenas no ano de 1997. A

precipitação pluvial correlacionou-se diretamente com as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias, em 1995 e 1996, observando-se que a umidade do solo favoreceu positivamente à expansão do deslocamento de terra solta. Em 1995, a precipitação pluvial correlacionou-se inversamente com o transporte de provisão, comprovando que a umidade do solo contribuiu para um decréscimo na busca de provisão de operárias de saúva do nordeste.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the influence of the environmental factors against the northeastern leafcutting ant casts, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) throughout the daylight period on the mounds nest. The investigation was carried out in Fortaleza, State of Ceará, Brazil, from January 1995 to December 1997. A Pearson correlation study was applied to the data collected during the field assay. Workers activity was directly correlated to the underground soil displacement as well as to the foraging behavior. Male and female activity was not correlated to the environmental factors since the evaluations were taken at 09:00 AM. Soil displacement and workers activity was negatively correlated to the temperature for the years 1996 and 1997. Positive correlation to this activity was observed only in 1995. Relative humidity affected direct and positively both soil displacement and the ant's activity. Soil displacement, foraging and workers activity was negatively affected by nebulosity. The speed of the wind exercised an inverse influence with the activities of displacement of free earth and workers' movement, in the studied years. For the provision transport, this correlation was just significant for the year of 1997. Rainfall was correlated directly with the activities of displacement of free earth and workers' movement, in 1995 and 1996, being observed that the humidity of the soil favored positively to the expansion of the displacement of free earth. In 1995, the precipitation was correlated inversely with the provision transport, showing that the humidity of the soil favored for a decreasing in foraging.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a ciência conhece cerca de 9.000 espécies de formigas e estima-se que exista ainda outro tanto a ser identificado nas florestas tropicais. No Brasil, entre as mais de 1.000 espécies de formigas existentes, as cortadeiras, mais conhecidas por saúvas, pertencentes aos Gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, têm grande importância na economia agrícola do país, podendo ser encontradas em toda parte.

São as saúvas especializadas no corte e transporte de pedaços de material vegetal para os seus ninhos onde, em câmaras especiais (panelas), onde são usados como meio de cultura do fungo, do qual se alimentam. Estes ninhos são denominados saueiros e são de fácil reconhecimento, devido ao monte de terra solta que fica na superfície, proveniente das suas escavações.

Embora a literatura seja rica em relatos sobre técnicas de controle e prejuízos causados pelas saúvas, verifica-se uma certa escassez de informações referentes a aspectos de sua ecologia. Assim, a influência dos fatores mesológicos correlacionados à atividade de castas da saúva do nordeste, ainda permanecem desconhecidas.

O presente trabalho teve como objetivo principal determinar a correlação de fatores mesológicos associados à atividade comportamental de castas da saúva do nordeste em área de terra solta ou sede aparente, no período de fotofase. O conhecimento destes fatores poderão fornecer subsídios aos programas de manejo integrados da saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, bem como a sua integração à ecologia humana.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância

A palavra "formiga" deriva do ácido fórmico. Esta substância é produzida pela glândula ácida das formigas, particularmente daquelas pertencentes à subfamília Formicinae. Entretanto, a maioria das formigas não tem ácido fórmico e pertencem à subfamília Myrmicinae (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998).

As formigas são seres eusociais e ocorrem, praticamente, em todos os ambientes terrestres, exceto nos pólos. Como qualquer ambiente natural, os sistemas artificiais, entre eles os centros urbanos, podem ser colonizados e explorados por várias espécies de formigas. De todas as espécies conhecidas, cerca de 1% pode ser considerada praga por causar conflitos com os interesses do homem e menos de 50 espécies estão adaptadas ao ambiente urbano (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998, WILSON, 1974).

A importância do estudo das formigas cortadeiras pertencentes ao gênero *Atta*, mais conhecidas como saúvas, deve-se a sua vasta distribuição, aos prejuízos causados às plantações, ao elevado número de colônias que uma determinada área pode apresentar, e ao controle difícil e oneroso.

No Brasil, estima-se mais de 1.000 espécies de formigas existentes. Destas espécies conhecidas, apenas 400 são cortadeiras (AGÊNCIA ESTADO, 1999).

Supõe-se que existam algo como 3 bilhões de indivíduos (ou 23 para cada habitante) distribuídos em 300 milhões de colônias (OLIVEIRA, 1990) e algumas colônias de espécies de *Atta*, por exemplo, podem reunir mais de 8 milhões de habitantes (SCHULTZ, 1999).

Acredita-se que as formigas cortadeiras no Brasil são responsáveis por um prejuízo estimado em R\$ 1,4 bilhão/ano, o que equivale a 0,5% do PIB agrícola, ou ainda 0,2% do PIB nacional (CARDOSO, 1997). Daí ter este grupo de insetos se destacado como um dos que maiores danos causa à agricultura nacional.

Estas formigas são ainda responsáveis por mais de 75% do custo e do tempo total gasto com o controle de pragas em áreas reflorestadas, o que corresponde a cerca de 7,5% do preço da madeira em pé (REZENDE et alii, 1983; VILELA, 1986).

Estima-se que a agricultura brasileira consome anualmente cerca de 25 mil toneladas de formicidas químicos que movimentam aproximadamente US\$ 100 milhões, sendo 70% deste mercado com iscas granuladas, o equivalente a 18 mil toneladas anuais ou US\$ 70 milhões. Formulações como o pó seco correspondem a 20% das vendas, sendo que as demais formulações representam 10% do mercado (FAPESP, 1998).

Na verdade, para muitos, as saúvas constituem os principais herbívoros dos trópicos americanos, consumindo mais vegetação do que mamíferos, lagartos ou besouros. Elas podem cortar entre 12% e 17% das folhas e flores produzidas nas florestas tropicais, assim como 2 milhões de toneladas de cana por safra e grande quantidade de gramíneas em terrenos abertos. Há estimativas segundo as quais dez formigueiros consomem por dia, 210 quilos de capim (OLIVEIRA, 1990) e que, aos 15 anos de idade, a população de um sauveiro corta nada menos que 8 toneladas de folhas por ano, o suficiente para alimentar três bois. Sem dúvida, foi justamente essa eficiência de destruição que sustentou o visceral preconceito contra as saúvas (DIEGUEZ & PAPANOUNIS, 1993).

Em áreas de pastagens, outros fatores têm sido considerados como efeitos das saúvas tais como: o dano causado pelo revolvimento da terra e as trilhas para busca de provisão deixadas pelas formigas, a aceleração do crescimento, sucessão de ervas daninhas nas pastagens (OLIVEIRA, 1997), a área ocupada pelos sauveiros (AMANTE, 1967), além de prejuízos causados pela queda de máquinas e animais nos olheiros e canais abertos no subsolo pelas saúvas.

Ao longo dos séculos, a saúva tem-se constituído em objeto de preocupação pelos prejuízos causados não só às áreas de pastagens, de plantas cultivadas e de reflorestamento, como também pelos danos à construção civil (MARICONI, 1970), provocando desta maneira, acréscimos aos orçamentos das edificações (BONDAR, 1927). Na zona urbana as saúvas podem ainda causar problemas em jardins residenciais, em parques e praças e na arborização de ruas e avenidas.

A ação direta do inseto sobre o solo resulta na construção de uma rede subterrânea de canais que atingem extensões de até três quilômetros (GONSALVES, 1935). No ano de 1996, no município de Marco, Ceará, encontrou-se panelas de saúva limão, *Atta laevigata*, de até 18 metros de profundidade (SALES, 1998). Em florestas tropicais e nas regiões semi-áridas do nordeste brasileiro, poucos animais e raízes de plantas conseguem atingir e sobreviver a tão profundas camadas do subsolo.

Durante muitos anos as saúvas foram estigmatizadas como um flagelo de nossa agricultura e tidas como grandes inimigas do Brasil (SALES, 1991b; 1998), sendo sua total erradicação defendida como a única solução definitiva para o problema (MARIANO FILHO, s. d.; SAUER, 1941). Entretanto, hoje sabe-se que a manutenção do equilíbrio ecológico e a preservação dos solos aráveis são apenas algumas das muitas funções extremamente benéficas que este inseto desempenha com grande eficiência (GAJARDONI, 1993).

Tendo sido até a primeira metade deste século malhada como a grande peste nacional, sem considerar as belezas do inseto (SARNEY,

1996), a saúva está ajudando a recriar a floresta amazônica nas regiões em que ela foi destruída pelo homem. A descoberta é de cientistas norte americanos do Estado de Massachussets. Depois de várias pesquisas no Estado do Pará, eles perceberam que nos terrenos com muitos saueiros as árvores rebrotam com maior facilidade. Os estudos demonstram que a saúva torna o solo mais fofo, permitindo a penetração das raízes das plantas. Outra conclusão é que as panelas do saueiro, isto é, os salões subterrâneos onde as saúvas deixam em decomposição as folhas mascadas, funcionam como um verdadeiro depósito de adubos (JORNAL VERDE , 1996) .

As panelas de fungo dos saueiros, localizadas no subsolo, constituem rica matéria orgânica que possibilita ainda a multiplicação de bactérias, nematóides, ácaros e outros organismos (WEBER, 1966; SALES, 1991a), o que determina a existência e multiplicação da vida a grandes profundidades. Segundo OLIVEIRA (1990) não só outros insetos se beneficiam desse lixo, mas os próprios vegetais ganham um adubo natural para a terra próxima ao saueiro. COUTINHO (1990) constatou que fragmentos vegetais depositados nas panelas de lixo, abaixo da superfície do solo, decompõem-se e liberam nutrientes minerais que são absorvidos pelas raízes das plantas capazes de alcançarem tais profundidades.

WEBER (1966) e SALES (1991a) constataram que as saúvas colaboram no processo de deposição de matéria orgânica, nos solos das florestas tropicais e nas regiões semi-áridas do nordeste brasileiro, na forma de panelas de fungo. Isto, ocorre através da ceifa de um amplo espectro de plantas nativas e cultivadas que servem como substrato ao desenvolvimento do fungo (SALES, 1982; 1985b).

Investigações desenvolvidas por SALES et alii (1983) revelaram que a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, trabalha o solo e atua como um agente de intemperismo, propulsor de sua fertilidade. Os autores comprovaram ainda uma maior riqueza de macronutrientes (fósforo, potássio, cálcio e magnésio), na terra solta que o inseto desloca para a

superfície do solo, quando comparada aos solos circunvizinhos, tanto em ecossistemas naturais como em ecossistemas artificiais.

Em condições de campo, SALES (1982/85) constatou que a aplicação de 1,14 kg de terra solta de saúveiro de *Atta opaciceps*, por cova, na ocasião do plantio de milho centralmex, proporcionou às plantas um desenvolvimento uniforme e uma produtividade 2,63 vezes superior ao cultivo sem adubação.

Segundo BUCHER & ZUCCARDI (1967), a atividade de deslocamento de solo para a superfície contribui positivamente para modificações nas propriedades físico-químicas do solo e na cobertura vegetal. SALES (1991) também ressalta a contribuição para o revolvimento e aeração do solo. Desta forma, as formigas arejam, revolvem e drenam diariamente toneladas de terra e assim, garantem a boa saúde do solo, que é posteriormente enriquecido pela matéria orgânica que os insetos levam para o interior das panelas vivas (GAJARDONI, 1993).

As saúvas, portanto, exercem um importante papel ecológico, juntamente com os fungos, acelerando a reciclagem dos nutrientes das plantas, que retornam ao solo para serem novamente aproveitados pelas plantas. Em certo sentido, isso significa que as formigas não são criaturas tão insignificantes quanto se possa pensar. Lembra o entomologista americano Edward O. Wilson, da Universidade de Harvard que: "...não é pelo peso ou pelo número que as formigas devem ser distinguidas... O desaparecimento desses insetos poderia levar à extinção milhares de espécies, desestabilizando a maioria dos ecossistemas." (DIEGUEZ & PAPAROUNIS, 1993).

As formigas, de uma maneira geral, podem ser consideradas agentes que tornam a Terra mais habitável para o homem (HERRICK, 1926 *apud* CAMPOS-FARINHA et alii, 1998). Sobre este assunto, PEREZ (1998) afirma que as formigas cortadeiras, assim como muitos outros insetos considerados sociais, contribuem para os ciclos naturais e equilíbrio do meio em que vivem. Por isso, são encontradas com facilidade nos jardins, hortas,

pomares, enfim todos os locais onde exista terra. Impressionante, ainda, é a tremenda influência das formigas sobre grande número de seres vivos, sendo o tamanduá o caso de maior relevância, rigorosamente, evoluiu para se alimentar de formigas e cupins (DIEGUEZ & PAPANOUNIS, 1993). Acrescente-se que na Amazônia, em uma única planta foram encontradas mais de 80 espécies de formigas, o que representa o dobro das espécies de formigas encontradas nas Ilhas Britânicas (INPA, 1999).

De acordo com SALES (1991b) e WEBER (1976), aproximadamente metade da celulose do substrato vegetal é metabolizada pelo fungo que o inseto cultiva. A ação podadora deste atíneo, em algumas plantas, induz o aparecimento de uma quantidade maior de novas flores e folhas, além de, em algumas situações como em regiões semi-áridas e em época de precipitação pluvial nula ou baixa, reduzir a transpiração vegetal.

Vários autores, também, consideram as saúvas como importantes agentes disseminadores de sementes (GARCIA & RICO, 1996; PASSOS & FERREIRA, 1996). Para DIEGUEZ & PAPANOUNIS (1993) esta importância tem um efeito equivalente à disseminação do pólen pelas abelhas.

As formigas desempenham ainda um importante papel como vetores de doenças de plantas (TAYLOR, 1998) e podem também afetar diretamente a saúde pública, quando a infestação se dá em hospitais, onde são responsáveis por infecções hospitalares, pelo fato de terem a capacidade de transportar microorganismos patogênicos (JORNAL O POVO, 1999). Um levantamento realizado em doze hospitais do Estado de São Paulo mostrou que todos apresentavam infestação por formigas. Em um dos hospitais, localizado na região Sudeste do Estado, 16,5% das formigas coletadas apresentaram bactérias patogênicas; os berçários e as UTI's foram as áreas com maiores índices de infestação (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998).

A presença de formigas em residências, além de causar violenta repugnância em pessoas formifóbicas respondem ainda pela elevada

potencialidade de transmitir doenças ao homem, especialmente, as espécies onívoras (SALES, 2000). Além disso, nos prédios, elas podem invadir e causar danos a equipamentos elétrico-eletrônicos, tais como: aparelhos de som, televisores, máquinas de lavar roupa, fornos de microondas, videocassetes, telefones e fiação elétrica. Causam ainda problemas sérios quando ocorrem em fábricas de alimento, escritórios, instituições de pesquisa, biotérios, zoológicos, museus, cabines de eletricidade e centrais telefônicas (PABX) e em locais com baixa corrente elétrica, como, por exemplo, em semáforos, causando problemas no trânsito (BUENO & CAMPOS-FARINHA, 1998).

Outra grande utilidade das formigas é na alimentação, onde são fontes nutricionais para um grande número de espécies de vertebrados insetívoros como sapos, pássaros e morcegos. Mesmo na alimentação humana há muito o homem reconhece sua importância, onde vários insetos são consumidos em deliciosos pratos (TAYLOR, 1995; GORDON, 1998; BAYLEY, 1999).

Em dados coletados no periódico *The Food Insects Newsletter* (vol.9, n.2, ed. Florence V. Dunkel, da Universidade do Estado de Montana, EUA, em julho de 1996) e do *Bugs In the System* (por May Berenbaun), extraído do site da *Iowa State Entomology*, OSTREM (1997) apresenta o valor nutricional de vários insetos por 100 gramas, onde comparações são feitas com teores protéicos de pratos convencionais como: bacalhau grelhado (28,5g de proteína para cada 100g), carne moída magra (27,4g); gafanhotos pequenos (20,6g); o besourão d'água (*giant water beetle*), *Hydrous* sp. (19,8g); rola-bosta (17,2g); gafanhotos grandes (14,3mg) e cupim (14,2g). A formiga de fogo, *Solenopsis* sp. apresentou um percentual de 13,9 g de proteína. No que diz respeito ao teor de gordura destaca-se o besourão d'água (8,3g), o gafanhoto pequeno (6,1g), pupa do bicho-da-seda (5,6g), grilo (5,5g) e rola-bosta (4,3g). Acrescenta-se aqui que a formiga de fogo apresentou um percentual de 3,5g de gordura. Aos teores de carboidratos destaca-se o grilo (5,1), gafanhoto pequeno (3,9), formiga de

fogo e o escarabeídeo referido na literatura inglesa como *june beetle* (ambos com 2,9).

Acrescenta o mesmo Autor que o grilo apresenta ainda um percentual de 75,8mg de cálcio e 9,5mg de ferro; a formiga de fogo 47,8mg de cálcio e 5,7mg de ferro; o besourão d'água 43,5mg de cálcio e 13,6mg de ferro; a pupa do bicho-da-seda 41,7mg de cálcio e 1,8mg de ferro; o gafanhoto pequeno 35,2mg de cálcio e 5,0mg de ferro; o rola-bosta 30,9mg de cálcio e 7,7mg de ferro; o gafanhoto grande 27,5mg de cálcio e 3,0mg de ferro e o escarabeídeo *june beetle* 22,6mg de cálcio e 6,0mg de ferro. Aos teores de Ferro destaca comparativamente cupim, lagarta, gorgulho e carne moída magra) com percentuais de 35,5mg, 13,1mg, 13,1mg e 3,5mg, respectivamente

A saúva, é portanto, uma fonte de alimento de primeira qualidade, sendo inclusive uma prática comum nas populações rurais do Brasil, o consumo de seus abdomens na forma crua, cozida ou torrada como fritura. BAYLEY (1999), citando uma lista de discussão na Internet, afirma que seu teor de proteína é de 42%, aproximadamente, e gosto maravilhoso. Quanto ao conteúdo alimentar, já no ano de 1965, esclareceu o médico do Instituto de Nutrição do Rio de Janeiro, Hélio Vecchio Maurício, no Correio da Manhã datado de 29 de abril de 1965, não haver inconveniente maior em consumir na alimentação formigas e que a saúva, assim como outros insetos, contém no organismo taxas moderadas de proteína da ordem de 5% e pequenas quantidades de gorduras e sais minerais (FRIEIRO, 1999).

Sob o ponto de vista alimentar, SALES (1998), destaca em sua obra cinco receitas preparadas e degustadas pelos pesquisadores do projeto de Domesticação da Saúva da Universidade Federal do Ceará e, adianta que o abdômen da saúva associa três qualidades de extrema relevância nas culinárias nacional e estrangeira: assepsia, sabor e ser crocante, em condições naturais.

O hábito do consumo dos abdomens das içás (na língua tupi, o termo "içá" significa 'boa para comer') é remoto. Segundo FRIEIRO (1999),

no primeiro século do Brasil-Colônia, o cronista Gabriel Soares de Sousa comparava o sabor da tanajura às passas de Alicante, dizendo mais que tucupi com saúva triturada era prato muito apreciado pelos índios tapajós. Os jesuítas, por sua vez, preocupados com a extinção da pior praga do país, aconselhavam o consumo diário das tanajuras na alimentação. Outro cronista do último quartel do século XVI, o capuchinho Yves d'Evreux, depôs que as aldeias se despovoavam ao enxamear das saúvas, correndo homens, mulheres e crianças a dar caça às içás, das quais tiravam as asas para depois torrar e comer.

Segundo OLIVEIRA (1990), no Livro *Insetos no Folclore*, o zoólogo Nelson Papavero descreve que "os índios tupis já preparavam, há centenas de anos as ycobas (içás), palavra que significa gordura, devido ao abdômen cheio de ovos... Eram torradas com amendoim, moqueadas e servidas com molho de tucupi bem apimentado ou então assadas em paçoca com farinha de mandioca". Ainda segundo o mesmo zoólogo, alguns grupos indígenas usavam também as gigantes saúvas-soldados como grampos para ligar as bordas de cortes na pele, visando auxiliar sua cicatrização.

GONSALVES (1935) destaca o consumo do abdôme da tanajura pelos silvícolas da região amazônica como alimento de primeira qualidade, hábito aliás, bastante remoto entre nossos índios e que posteriormente, foi passado aos mestiços, colonos, colonizadores e, mais recentemente, aos interessados da indústria de alimentos deste país (SALES, 1996; SILVA, 1966).

O naturalista alemão G. W. Freireys, que percorreu algumas partes do interior do Brasil pelos anos de 1814-1815, assim se referiu ao hábito de comer tanajuras entre a população de Minas Gerais: "Torraram-se com gordura aos grossos abdores das fêmeas, cheios de ovos que, segundo a opinião de todos, é um verdadeiro petisco. O tórax, com a cabeça e as asas, joga-se fora." (FRIEIRO, 1999).

Os paulistas, notadamente os filhos de Taubaté, conservam até nossos dias a fama de papa-formigas. Em louvor da saúva alada, da tanajura torrada, o renomado escritor Monteiro Lobato, um apreciador de tal iguaria, em carta a um amigo datada de 20 de novembro de 1903, escreveu: "Só um ser Onipotente e Onisciente poderia criar semelhante petisco" (FRIEIRO, 1999).

Nos municípios cearenses do Planalto da Ibiapaba, são organizadas verdadeiras caçadas às fêmeas em época de revoada. Os abdômes são retirados para consumo local ou comercializados para outros municípios ou ainda, outros Estados. Nos últimos anos, o custo de um litro de abdômen de tanajura atingiu cifras de cinco a quinze dólares americanos, no início e fim do período de revoada, respectivamente (SALES, 1996, GASPAR, 1999).

Atualmente, a literatura já reporta a confecção de pratos refinados à base de gásteres de tanajura de *A. opaciceps* Borgmeier, 1939. Dentre algumas receitas preparadas, degustadas e difundidas pelo Grupo de Domesticação da Saúva da Universidade Federal do Ceará merecem destaque as seguintes: 'Arriçá ou Arroz de Tanajura', 'Rocamble de Tanajura', 'Tanajura no Alho e Óleo' e 'Salada de Frios com Tanajuras' (SALES, 1991a, 1996, 1998; SALES et alii, 1998).

Fica fácil, portanto, perceber que a saúva causa grandes estragos onde o homem gerou fortes desequilíbrios ecológicos. O erro básico desse modo de ver é que o homem esquece o principal vilão da história: ele próprio. Os pastos são um exemplo histórico: em alguns deles se podem contar até 64 sauveiros em cada quadrado de apenas 100 metros de lado. Nos últimos anos, a ameaça das saúvas voltou a crescer devido aos reflorestamentos, geralmente de eucaliptos, que a saúva tem grande preferência (DIEGUEZ & PAPAROUNIS, 1993).

É compreensível, assim, o ressentimento existente contra as formigas; vistas com isenção, porém, seus danos apenas salientam sua incrível força e capacidade de sobrevivência. Nada disso seria novidade se,

, durante tanto tempo, não se estudassem as formigas pelo avesso: mais para destruí-las do que para conhecê-las. Mas essa situação parece estar se invertendo (DIEGUEZ & PAPAROUNIS, 1993). Exemplo é o Grupo Domesticação da Saúva da Universidade Federal do Ceará que, com uma visão pioneira e diferenciada, há alguns anos abandonou o clássico enfoque do extermínio do inseto, o controle químico, e hoje, envereda pelo caminho do controle comportamental visando sua domesticação.

2.2. Origem

Recentes descobertas em New Jersey, Estados Unidos, relatam descobertas de fósseis de formigas de aproximadamente 50 milhões de anos, creditando-se tratar de um gênero novo de Ponerinae (AGOSTI et alii, 1998). Em ecossistemas brasileiros, entretanto, a existência das saúvas retrocede à era Cenozóica, período Terciário, série Oligoceno, há trinta milhões de anos e que sua persistência ao longo do período geológico culminou com sua bem sucedida adaptação aos biomas em que estas estão dispersas no continente americano. Salienta-se ainda, que este mirmicíneo vem se moldando e superando as adversidades impostas pela evolução natural e por processos microevolutivos estimulados pelo homem brasileiro, a partir de 1500, data do descobrimento do Brasil (SALES, 1990; 1991b).

BORGMEIER (1950) afirma ser indispensável averiguar onde se localiza o centro de irradiação, para se ter uma idéia precisa sobre a origem e a evolução de um determinado gênero. JACOB (1919) *apud* BORGMEIER (1950) considera o centro de irradiação de um gênero normalmente localizado onde este detém um maior número de espécies.

Encontradas somente em continente americano (com exceção do Chile, algumas Ilhas do Caribe e Canadá), o Brasil é o país da América do Sul que abriga o maior número de espécies de saúvas. Este fato leva os entomologistas a aceitarem como centro de origem e irradiação deste

atíneo, a Região Amazônica (ROSS, 1959; ANDREWARTHA & BIRCH, 1984; LOFGREN & VANDER MEER, 1986; SALES, 1991a; 1991b; FREIRE, 1994).

Os ecossistemas cearenses apresentam três espécies de saúvas, merecendo destaque, pela sua abundância, a saúva do nordeste ou saúva do sertão, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (GONÇALVES, 1960; MARICONI, 1970; GALLO *et alii*, 1988; SALES, 1990; 1991b). SILVA (1981) chega a sugerir como centro de origem da saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, o sertão nordestino, em virtude de sua abundância e ampla distribuição geográfica nesta região. É notável portanto a capacidade de sobrevivência que a saúva do nordeste demonstra em relação aos seus habitats naturais pois, mesmo na ausência de folhas verdes, são capazes de cultivar o seu fungo com folhas secas (SALES, 1997).

2. 3. Histórico

As primeiras referências às saúvas na América datam de 1559, quando, segundo WEBER (1966), descobridores espanhóis notificaram a presença das saúvas em continente americano. Coube, entretanto, a Bartolomeu de Las Casas relatar o fracasso no cultivo de mandioca e de citros devido as formigas em Hispaniola.

No Brasil, as referências às saúvas datam da época da colonização portuguesa. Segundo MARICONI (1970), o padre jesuíta José de Anchieta, em suas famosas “cartas” enviadas a Portugal, datadas de 1560, chamava atenção às formigas cortadeiras, ao escrever: “... das formigas, porém, só aparecem dignas de menção as que estragam as árvores, as chamadas içás...”. Posteriormente, em 1587, Gabriel Soares de Souza, em seu “Tratado Descritivo do Brasil” relata os danos causados pelas formigas às videiras e acrescenta que, se não fossem as formigas, a

Bahia poderia ser chamada de “Terra da Promissão”. Gandavo, ainda no século XVI e Guilherme Pidonis em 1658, em seu livro “História Natural e Médica” chamaram a saúva de “Rei do Brasil”, após verificarem que só se cultivava aquilo que o inseto não cortava.

Em 1788, o Marechal José Arouche de Toledo Rondon relatou o seguinte: “as formigas vermelhas, chamadas saúvas na língua do país, são insetos formidáveis e só elas comem mais pastagens que os gados”. Em 1819, Alexandre von Humboldt destacava a abundância do inseto na zona tórrida e sua ação sobre o solo. No período de 1816-1822, em suas viagens pelo interior do Brasil, o naturalista francês Auguste Saint’Hilaire cunhou a célebre frase: “ou o Brasil mata a saúva ou a saúva mata o Brasil”. Em 1831, Guilherme Lund publicou nos “Annaes de Sciencias Naturaes” relatos sobre o trabalho cooperativo da saúva e caracterizou os espécimes da casta de operárias em dois tipos de indivíduos, fato que seria confirmado, posteriormente, pelos entomologistas.

Em 1867, H. Clark mencionou o Brasil como um grande formigueiro. Anos depois, Thomas Belt, em 1874, sentenciou serem as saúvas o maior flagelo da América Tropical. Em 1894, Fernando Pinheiro Paes Leme, afirma que: “a formiga, especialmente a denominada saúva, é, com toda certeza, no nosso clima, o inseto que mais prejudica a lavoura”. Em 1928, o poeta Mário de Andrade fazia a afirmação poética que: “pouca saúde e muita saúva os males do Brasil são!”. (TOWSEND, 1921; GONSALVES, 1935; MARICONI et alii, 1964; WEBER, 1966; MARICONI, 1970; GAJARDONI, 1993; SALES, 1991b; FREIRE, 1994; SALES, 1998).

2.4. Distribuição Geográfica

As formigas do gênero *Atta* ocorrem somente no continente americano, sendo que sua área de dispersão vai desde o sul dos Estados Unidos, Latitude 33°N, até o centro da Argentina, latitude 44°S (SALES,

1998). Porém, não há relatos de saúvas no Chile, em algumas Ilhas do Caribe e Canadá. No Brasil, não foi ainda registrada a sua presença na Ilha de Fernando de Noronha (GONÇALVES, 1960; MARICONI, 1970; GALLO et alii, 1988; SALES, 1990, 1991b).

No que diz respeito à dispersão vertical, em relação à altitude, as saúvas podem ser encontradas em extratos de até 2.500 m (SALES, 1991b).

GONÇALVES (1960, 1982) lista as 18 espécies/subespécies de saúvas encontradas nas Américas, com seu(s) respectivo(s) país(es) de domínio da seguinte maneira:

Atta bisphaerica Forel, 1908: BRASIL;

Atta capiguara Gonçalves, 1944: BRASIL;

Atta cephalotes (Linné, 1758): Bolívia, BRASIL, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Guianas, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Trinidad e Venezuela;

Atta colombica Guérin, 1845: Colômbia, Costa Rica, Guatemala e Panamá;

Atta goiana Gonçalves, 1942: BRASIL;

Atta insularis Guérin, 1845: Cuba;

Atta laevigata (F. Smith, 1858): Bolívia, BRASIL, Colômbia, Guiana, Paraguai e Venezuela;

Atta mexicana (F. Smith, 1858): El Salvador, Estados Unidos (sul do estado do Arizona), Guatemala e México;

Atta opaciceps Borgmeier, 1939: BRASIL;

Atta robusta Borgmeier, 1939: BRASIL;

Atta saltensis Forel, 1913: Argentina, Bolívia e Paraguai;

Atta sexdens (Linné, 1758): BRASIL;

Atta sexdens piriventris Santschi, 1919: Argentina, Bolívia, BRASIL e Paraguai;

Atta sexdens rubropilosa Forel, 1908: Argentina, Bolívia, BRASIL e Paraguai;

Atta sexdens sexdens (Linné, 1758): Bolívia, BRASIL, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guadalupe, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela;

Atta silvai Gonçalves, 1982: BRASIL;

Atta texana (Buckley, 1860): Estados Unidos (Texas e Louisiana) e provavelmente, nordeste do México;

Atta vollenweideri Forel, 1839: Argentina e BRASIL.

O Brasil ocupa uma posição ímpar, pois abriga o maior número de espécie/subespécies de saúva, 13 de um total de 18 existentes nas Américas. Estas espécies de *Atta* estão abaixo discriminadas, conforme ARAÚJO E SILVA et alii (1968); GONÇALVES (1982); SALES (1991a):

Saúva mata-pasto, saúva pasteira, saúva amarela, saúva campeira, *A. bisphaerica* Forel, 1908;

Saúva parda, *A. capiguara* Gonçalves, 1944;

Saúva da mata, *A. cephalotes* (Linné, 1758);

Saúva, *A. goiana* Gonçalves, 1942;

Saúva cabeça de vidro, saúva de vidro, *A. laevigata* (F. Smith, 1858);

Saúva do nordeste, saúva do sertão do nordeste, saúva do sertão, formiga de roça, *A. opaciceps* Borgmeier, 1939;

Saúva preta, *A. robusta* Borgmeier, 1939;

Saúva limão, *A. sexdens* (Linné, 1758);

Saúva limão sulina, *A. sexdens piriventris* Santschi, 1919;

Saúva comum, saúva limão, saúva vermelha, *A. sexdens rubropilosa* Forel, 1908;

Saúva limão do norte, saúva, formiga da mandioca, *A. sexdens sexdens* (Linné, 1758);

Saúva, *A. silvai* Gonçalves, 1982;

Saúva, *A. vollenweideri* (Forel, 1893).

O Estado do Ceará abriga em seus ecossistemas três espécies de saúvas conforme BASTOS (1988), GONÇALVES (1960) e SALES (1982, 1985):

Saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939;

Saúva cabeça de vidro, saúva de vidro, *Atta laevigata* (F. Smith, 1858);

Saúva limão do norte, formiga da mandioca, *Atta sexdens sexdens* (Linné, 1758).

Destas merece destaque a saúva do nordeste *A. opaciceps*, pela sua maior abundância. Deve-se a primeira identificação da saúva do nordeste a BORGMEIER (1939), que incluiu como uma nova subespécie de *Atta bisphaerica* ssp. *opaciceps*, com espécimes provenientes de Tapera, Pernambuco, Brasil.

2.5. Taxinomia

Pela vantagem das saúvas em formar a grande maioria das colônias oriundas de uma única fêmea e apresentar características marcantes e facilmente discerníveis é que os taxinomistas são favorecidos com relação a outros grupos de insetos (SALES, 1991b).

Segundo ARAÚJO E SILVA et alii (1968), BORGMEIER (1950), GONÇALVES (1984) e LIMA (1992), a posição taxinômica da saúva do nordeste define-se da seguinte maneira:

Ramo: *Arthropoda*

Sub-ramo: *Tracheata*

Classe: *Insecta*

Subclasse: *Pterygogenea*

Ordem: *Hymenoptera*

Subordem: *Apocrita*

Superfamília: *Formicoidea*
Família: *Formicidae*
Subfamília: *Myrmicinae*
Tribo: *Attini*
Gênero: *Atta*
Subgênero: *Epiatta*
Epíteto de espécie: *Atta opaciceps*

2.6. Enotaxinomia

As saúvas recebem várias denominações como: formiga de mandioca, manhui-aura, formiga de visita, formiga cortadora de folhas, formiga chapéu de sol, cortadeira, formiga de roça, mandioqueira, saúba, tanajura, roceira, formiga do sertão, formiga do nordeste, formiga de asa e saúva do sertão (SILVA, 1981; SALES, 1991b).

A palavra saúva é uma corruptela de "isa'ub" que significa, na língua tupi "formiga que se consome" (FERREIRA, 1975). "Içá" é a denominação reservada às fêmeas das saúvas, um nome tupi que significa 'boa para comer'. Ao abdômen das fêmeas os indígenas chamavam de "Içaub", possivelmente, daí a origem popular da palavra saúva (SALES, 1998). No Livro *Insetos no Folclore*, o zoólogo Nelson Papavero descreve içás como ycobas, palavra tupi que significa gordura, devido ao abdômen cheio de ovos (OLIVEIRA, 1992).

Os machos recebiam a denominação de "sabitú", que significa, em tupi, 'formiga que se junta'. Ainda, na língua indígena, o macho é, também, referido como içá-bitu, içá-pitu, çabitu, e vitu (SALES, 1998). FERREIRA (1995) acrescenta a denominação do macho de savitu e escumana.

Eis algumas denominações comuns para as saúvas em alguns países, segundo SALES (1998): *bachac*, em Trinidad; *bachaco*, na

Venezuela; *bibijagua*, em Cuba; *coqui*, no Peru; *cushi*, na Guiana; *hormiga arriera*, no México; *formiga pára-sol* e *formiga de umbrela*, em outros países da América espanhola; *leaf-cutting ant*, *leaf-cutter ant*, *leafcutting ant* e *parasol ant*, em países de língua inglesa; *Wiwi*, na Nicarágua e Belize. Acrescenta-se aqui a denominação costarriquenha: *Zompopas* (MILWAUKEE PUBLIC MUSEUM, 1999). Estas são denominações gerais para este atíneo, entretanto, existem denominações comuns ou populares para cada espécie de saúva. Muitas vezes, uma única espécie pode receber várias denominações comuns num mesmo estado fisiográfico (TAVARES, 1915; IHERING, 1928; GONSALVES, 1935; MELLO LEITÃO, 1936; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990 *apud* SALES, 1998; SALES, 1991).

2.7. Morfologia

Segundo BORGMEIER (1950), o ideal é que toda sistemática deve ser o estudo comparativo da maior soma possível de caracteres fenotípicos, porque só assim se pode formar uma idéia exata da espécie. No caso de formicídeos, a caracterização é baseada quase que exclusivamente em aspectos morfológicos das operárias, isto é, fêmeas degeneradas. Assim, as formas sexuadas são relegadas a um segundo plano.

Atualmente, a identificação das espécies de saúvas pode ser feita através de observações morfológicas das operárias, especialmente os soldados. Sendo a saúva do nordeste um inseto holometabólico, seria mais elucidativo a descrição de todas as fases de seu desenvolvimento, no entanto, a literatura existente restringe-se às fases larval e adulta (BASTOS, 1988; GONÇALVES, 1951).

a) Larva

A larva tem a forma curva e uma coloração que varia do branco ao branco-leitoso, sendo seu tamanho variável com a idade e a casta a ser formada (jardineira, cortadeira ou soldado) (BASTOS, 1988).

b) Adulto

As operárias de *A. opaciceps* geralmente apresentam cor castanha, às vezes cor castanho-escura ou parda. Os soldados chegam a medir 13 mm de comprimento, da frente à extremidade do gáster, havendo entretanto, tamanhos intermediários até 2 mm de comprimento. Tem cabeça glabra, geralmente fosca, algumas vezes brilhante, sendo fato característico a presença de reticulação microscópica juntamente com pontuação bastante evidente. Tórax piloso; espinhos mesonotais anteriores freqüentemente rombos porém, às vezes, cônicos e ponteagudos; espinhos mesonotais posteriores pequenos, ponteagudos; espinhos epinotais mais finos e mais longos que os mesonotais anteriores. Gáster glabro mais ou menos brilhante, podendo medir até 3,5 mm de largura (GONÇALVES, 1951).

À semelhança das demais formigas do gênero *Atta*, as formas adultas de *A. opaciceps* possuem seis espinhos no dorso do tórax. Os lobos occipitais formam ângulo reto de contorno subelíptico e a largura da cabeça é menor que duas vezes a altura compreendida entre o sulco occipital e a parte inferior do clípeo; sulco occipital profundo. Cabeça glabra, com lobos occipitais, sulco occipital e lados glabros. Primeiro segmento do gáster semi-brilhante ou brilhante. Pescoço inserido no meio da cabeça (BASTOS, 1972, 1988). GALLO et alii (1988) complementa afirmando que soldados de *A. opaciceps* assemelham-se aos de *A. bisphaerica* Forel, 1908 devido à presença do sulco profundo na cabeça.

2.8. Biologia

Nas colônias dos insetos eusociais os indivíduos exercem diversas funções em benefício de sua própria sociedade, dividindo claramente as tarefas e trabalhos entre si. Esta é uma das razões do seu sucesso em qualquer área. As saúvas apresentam vida social complexa, organizadas em sociedades destacando como característica marcante o polimorfismo, cuja população é composta por indivíduos que se diferenciam morfológicamente de acordo com os trabalhos que executam, constituindo um sistema de castas bem definidas. O polimorfismo é uma característica destes insetos onde há coexistência de dois ou mais indivíduos, funcionalmente diferentes, dentro do mesmo sexo (WILSON, 1974).

a) As castas

As castas devem ser estáveis durante um ou mais ínstares. Nos himenópteros eusociais, incluindo os formicídeos, elas são estáveis durante a fase adulta. É, também, muito importante, como parte da definição de polimorfismo que todas as castas surjam durante o desenvolvimento normal de uma colônia madura. Pequenas e contínuas variações de cor, pilosidade, formato de espinhos e escultura, se não estão enquadradas dentro dos requisitos descritos, ordinariamente, não podem ser classificadas como polimorfismo (WILSON, 1974).

Ainda de acordo com WILSON (1974) são encontradas três castas fêmeas básicas: o soldado, a operária e a rainha. Os machos constituem uma casta adicional num sentido mais permissivo. Nenhum caso de casta polimórfica verdadeira foi constatado ainda, dentro do sexo masculino. Os soldados são sempre referidos como operárias maiores enquanto que as formas de menor porte são denominadas operárias menores. Todas as espécies de formigas produzem machos em abundância

como parte do ciclo normal da colônia. Portanto, não são conhecidos casos de partenogênese obrigatória.

b) Formas sexuadas e assexuadas

No saueiro as castas caracterizam-se pelo seu tamanho e função, agrupadas em dois grupos distintos: formas sexuadas e formas assexuadas.

b.1) Formas Sexuadas

i) Rainha, Içá ou Tanajura

São fêmeas com aproximadamente 25 mm de comprimento, apresentando asas funcionais e decíduas, cabeça, mandíbulas, tórax e gáster bem desenvolvidos. Tem a função da reprodução e da produção de feromônio característico do saueiro. Normalmente denomina-se rainha a fêmea fecundada e de içá ou tanajura a fêmea virgem.

ii) Bitú ou Içá-bitú

São os machos, com asas não decíduas, que atingem cerca de 13 mm de comprimento e têm como função precípua a de fecundar as fêmeas.

b. 2) Formas Assexuadas

São operárias ou obreiras ápteras e essencialmente estéreis, todas fêmeas, com aparelho reprodutor feminino atrofiado e tórax bastante simplificado, destinadas exclusivamente aos serviços da colônia (cuidado com ovos, larvas e massa fúngica, escavação do saueiro, transporte, limpeza e outras atividades). Sua classificação é feita baseada nas tarefas peculiares que cada grupo executa. Constituem a grande população dos saueiros e são responsáveis pela alimentação da colônia.

i) Soldados ou operárias maiores

Medindo em torno de 12 mm de comprimento, possuem a cabeça e mandíbulas bem desenvolvidas. Estão incumbidas da defesa do saueiro embora em algumas ocasiões, se observe esta realizando tarefas não habituais como cortando e transportando material para o formigueiro.

ii) Cortadeiras, carregadeiras, transportadeiras ou operárias médias

Medindo aproximadamente 5 mm de comprimento e são encarregadas de cortar e transportar todo o material vegetal (folhas, flores, talos, etc.) para o interior do saueiro, material este que será utilizado como substrato necessário ao desenvolvimento do fungo.

iii) Jardineiras, cultivadeiras ou operárias menores

Medem cerca de 3 mm de comprimento e sua atividade é cultivar as esponjas do fungo com o qual utilizam como alimento, assim como cuidar da rainha, dos ovos e das larvas (WILSON, 1974). São ainda dotadas de grande sensibilidade olfativa, refugando todo o material estranho que tenha sido trazido ao formigueiro (GALLO et alii, 1988).

Segundo WILSON (1974), além destas castas, existem ainda um grupo de castas intermediárias ou de transição. São as castas ergatóginas. Elas são intermediárias entre operárias de todos os matizes e a rainha e entre as operárias maiores e as menores.

Em saueiros artificiais, SALES (1991b) constatou a ocorrência de castas ergatóginas de duas formas o que denominou de subsoldado ou supercortadeira e subjardineira. A primeira, uma transição entre as cortadeiras e a rainha, mas, inserindo-se entre as operárias maiores (soldados) e as operárias médias (cortadeiras) sendo sua postura e movimentação semelhante à dos soldados. Para o mesmo autor, a denominação de subsoldado parece representar a melhor descrição, visto que a postura e deslocamento desta forma tem características próximas da operária maior e que o surgimento destas formas esteja associado a

, ausência de agressores nas colônias laboratoriais. Portanto, o dispêndio de energia para formar e manter um indivíduo como este é menor. A classe de ergatóginas de subjardineira, é uma forma de transição na casta das operárias menores (jardineiras), onde o autor observou indivíduos com tamanho abaixo do padrão mínimo normal que é de 2 mm para esta casta. Estas ergatóginas participam das atividades normais, comuns às jardineiras, e, são vistas com freqüência, na base das esponjas fúngicas. Também, nesse caso, é provável que a ocorrência desta forma de transição esteja associada à otimização energética da colônia.

Afirma ainda o mesmo autor que a presença destes indivíduos ergatóginos poderá auxiliar no esclarecimento da determinação das castas entre as saúvas. As evidências comprovam que pressões ambientais podem atuar no direcionamento para formação dos indivíduos que atendam de modo eficaz às necessidades da colônia.

PASERA et alii (1996) mostraram que em colônias de formigas *Pheidole* aumentam o relativo investimento na produção de soldados após ter percebido a presença de colônias co-específicas estrangeiras. Esta seria então a primeira demonstração experimental de um inseto social que altera relações física da casta em uma maneira adaptável.

No entanto, em saúvas, a determinação das castas ainda permanece obscura e está a merecer a atenção de entomologistas. Até a década de 1950 admitia-se, entre os formicídeos, duas hipóteses como explicações possíveis à determinação das castas. Na primeira, as castas seriam determinadas por um grupo específico de genes. Na segunda, uma determinada casta seria meramente uma fase de um fenótipo de grande plasticidade controlado por um grupo de genes. Admitindo a segunda hipótese como verdadeira, a formação das castas pode ocorrer no embrião contido no ovo, seria a blastogênese, ou na larva. Ocorrendo na fase larval, certamente a nutrição desempenharia importante função na determinação, seria, portanto, a trofogênese.

Em termos gerais, as informações sobre as funções dos órgãos endócrinos, na determinação das castas em formicídeos, são incipientes. Com relação as formigas do gênero *Atta*, elas são inexistentes (BRIAN, s. d.).

Foi Karl Escherich que, em 1906, propôs duas maneiras de analisar o polimorfismo nos insetos eusociais, quando a evolução das castas pode ser acompanhada através de protótipos não diferenciados por comparação das espécies, ou, pela identificação dos eventos fisiológicos que ocorrem nas larvas de uma determinada espécie numa certa fase evolucionária (SALES, 1998).

Atualmente, são reconhecidos cinco tipos de polimorfismo em formicídeos, baseados nas alterações de alometria e na freqüência das curvas de porte ou tamanho. As saúvas apresentam um polimorfismo do tipo alometria difásica. A linha de regressão alométrica quando marcada numa escala logarítmica dupla interrompe-se e forma dois segmentos de inclinações diferentes encontrando-se num ponto intermediário. A alometria difásica parece ser um mecanismo que permite a estabilização da forma do corpo numa casta de pequeno porte, ao mesmo tempo propicia a produção de uma casta de soldado essencialmente diferente através de um pequeno aumento de tamanho (SALES, 1998).

O polimorfismo pode ser analisado como duas características variáveis das fêmeas adultas de qualquer espécie: as séries do crescimento alométrico e a variação, em tamanho, dentro da colônia. Assim, polimorfismo é a ocorrência de crescimento não isométrico relativo que se dá dentro de um espectro adequado de variação de tamanho numa colônia normal, madura, de modo a produzir indivíduos de proporções distintamente diferentes nos extremos do espectro de tamanho (WILSON, 1974).

c) Reprodução

c.1) A Pré-Revoada

Segundo AUTUORI (1941) a pré-revoada ocorre de 1 a 5 semanas antes da revoada ou vôo nupcial. Nessa época o sauveiro revela aspectos bem característicos e completamente distintos do habitual. Os olheiros apresentam-se perfeitamente limpos, abertos e com contornos bem delineados. Os canais são alargados logo abaixo dos olheiros, estreitando-se na entrada sendo que, nem sempre o estreitamento tem lugar em toda a circunferência do olheiro pois, às vezes, é assimétrico exibindo o mesmo um contorno em semi-círculo.

Outra característica marcante na pré-revoada é a crescente movimentação externa das operárias menores e soldados ao redor dos olheiros. Tal alvoroço pode ser notado cerca de meia hora antes da revoada e pode prolongar-se durante todo o período de revoada. Os soldados, nessa ocasião, são bastante agressivos, locomovem-se desordenadamente com as mandíbulas abertas, prontos para atacar qualquer inimigo que lhes apareça. Depois da superfície do solo apresentar grande número de soldados e operárias menores, as formas aladas sexuadas (bitús e içás) começam a aparecer, sendo que, de um modo geral, as primeiras içás surgem depois de saírem muitos bitús. Antes de sair do sauveiro onde nasceu, cada içá carrega, em uma cavidade bucal posterior, uma partícula de fungo a qual servirá de "semente" para a formação de um novo sauveiro.

MOSER (1967), descreve comportamento similar para *Atta texana* e narra que as formas aladas aparecem durante a primavera quando as operárias estão construindo os jardins de fungos nas cavidades superiores. À medida que a temperatura aumenta, toda a colônia move-se para os 2 metros próximos à superfície do solo. Normalmente, as formas aladas são mais numerosas nas cavidades repletas de fungos do que naquelas parcialmente cheias. Os adultos nunca são encontrados nas painéis vazias.

O autor finaliza dizendo que os insetos devem estar fisiologicamente preparados antes da pré-revoada ter início. Além disso, umidade, temperatura, ventos e possivelmente luminosidade influenciam na época de vôos.

c.2) A Revoada Ou Vôo Nupcial

A revoada tem início com as fêmeas subitamente ensaiando o vôo. Sobem nos montículos mais elevados de terra solta e não raro, em arbustos e árvores circunvizinhas. Vibram as asas e, de vez em quando, alçam vôo seguidas por diversos machos. Estes vôos isolados vão se tornando cada vez mais freqüentes até atingirem um ritmo contínuo no qual a revoada torna-se generalizada.

O vôo, a princípio, é vertical e ao atingir certa altura (60 m), a içá toma o sentido horizontal aumentando a velocidade de vôo devido as correntes de ar. Ao levantar vôo, as içás conservam o abdômen caído para baixo e normalmente tomam a mesma direção. A capacidade de percepção dos bitús é excepcionalmente desenvolvida, tornando-os capazes de localizar as fêmeas a grandes distâncias (ZIKAN, 1938).

AUTUORI (1942b) verificou que a revoada ou vôo nupcial de *Atta sexdens rubropilosa* ocorre aos 38 meses, a contar da data de fundação do sauveiro, coincidindo com a sua estabilização.

A fecundação, segundo KERR (1961), se dá em pleno ar sendo a posição da cópula, o macho sobre a fêmea. Averiguou o mesmo autor por meio de contagens de espermatozóides que em algumas espécies da tribo *Attini*, as fêmeas são fecundadas por três a oito machos durante o vôo nupcial.

MOSER (1967) em *Atta texana*, encontrou nas espermatecas de fêmeas fecundadas de 69 a 186 milhões de espermatozóides, indicando serem as fêmeas fecundadas por um a três machos.

A revoada nem sempre ocorre após a pré-revoada. Às vezes, todas as castas, operárias e aladas, saídas do sauveiro a ele retornam, sendo o vôo nupcial adiado para o dia seguinte ou para mais tarde. Os soldados, então, impedem as içás e bitús de alçarem vôo, segurando-as e arrastando-as para o interior dos olheiros (AUTUORI, 1941).

SALES (1997b) observou que no vôo nupcial de *Atta opaciceps*, içás e bitús têm sua asas e patas presas pelas mandíbulas de jardineiras, cortadeiras e soldados que, aparentemente, tentam impedir o vôo destes. Entretanto, tal ação dificilmente impede a revoada, exceto quando as asas são mutiladas pelo o ato de "agressão" das operárias. O autor adianta que este comportamento necessita de maiores estudos para proporcionar uma convincente elucidação.

MARICONI (1970) relata que a revoada ocorre em dias claros, quentes e úmidos, após fortes chuvas de véspera. BENTO (1993) verificou que, em relação ao dia anterior à revoada, há ausência de chuva, aumento de insolação e temperatura máxima e, também, diminuição da umidade relativa, da evaporação e temperatura mínima. Dessa forma fica evidenciado uma interação destes fatores climáticos com a revoada.

No Ceará, de um modo geral a revoada realiza-se no período de dezembro a fevereiro. Entretanto, fatores mesológicos poderão estender o período até o mês de março (SALES, 1997b).

d) Fundação e Evolução do Sauveiro

BASTOS (1988) diz que depois do acasalamento, as içás fecundadas, tanajuras, retornam ao solo, perdem as asas e iniciam então as primeiras escavações para a fundação de sua colônia, a qual permanecerá original, devido a mesma trazer na cavidade bucal, a semente fúngica, proveniente dos jardins fúngicos da colônia de sua procedência, fonte de alimento das saúvas que surgirão deste fenômeno.

Segundo BENTO et alii (1991) o tipo de solo influencia o estabelecimento dos saueiros, sendo que solos mais pobres, tanto em nutrientes quanto em populações microbianas naturais, propiciam um meio mais favorável ao estabelecimento de saueiros de *Atta laevigata*. Com relação a saúva do nordeste *Atta opaciceps*, SALES (1991a) afirma que estas têm a preferência por solos argilo-arenosos e arenosos e estas ocupam ainda áreas com solos pobres e ricos em macronutrientes

A rainha inicia a escavação de um pequeno canal, deslocando a terra para a superfície, nas proximidades do orifício de acesso. O canal é reto ou levemente oblíquo e mede de 8,5 a 15 cm de altura incluindo a altura da primeira panela e com 0,9 a 1,2 cm de diâmetro. Terminado o canal, ela dá início à construção da primeira panela sendo a terra utilizada para obstruir todo o canal de entrada, permanecendo a rainha, encerrada e resguardada de seus inimigos naturais. Durante a escavação, a rainha retorna à superfície às arrecuas, onde solta a pelota de terra trazida nas mandíbulas. Assim que a câmara oferece espaço suficiente, ela muda de posição, aparecendo de frente. Da escavação à obstrução do canal e enclausuramento, a rainha gasta de 6 a 10 horas de labor contínuo sendo o resultado, uma panela hemisférica, piso aproximadamente horizontal e paredes lisas e sem ranhuras, medindo de 18 a 25 mm de maior altura, base com 30 a 45 mm no maior diâmetro e 27 a 40 mm no menor diâmetro (AUTUORI, 1941; AUTUORI, 1942a; MARICONI, 1970).

Após 48 horas de início do trabalho, a rainha regurgita a partícula do fungo que mede um pouco mais de 1 mm e através de suas secreções salivares e anais, possibilita o desenvolvimento deste. Ele é constantemente "lambido" e revolvido entre as peças bucais da rainha. De vez em quando é levado através das mandíbulas até a extremidade abdominal para ser irrigado com uma gota de líquido fecal. O fungo desenvolve-se rapidamente, aumentando de volume e ao cabo de 5 a 6 dias a rainha inicia a postura sobre a massa do fungo, o qual apresenta filamentos micelianos reduzidos de início, e em seguida mais numerosos, até que o fungo adquire o aspecto

de um pequeno "ouriço". Então ele é dividido em duas, três ou mais porções e cada uma delas recebe o tratamento isoladamente descrito acima. Um mês depois da penetração da rainha no solo, o fungo já mede cerca de 20 mm de diâmetro, totalmente coeso, formando um prato circular em cuja depressão central estão depositados os ovos e as larvas (AUTUORI, 1940; AUTUORI, 1942a).

Durante os três primeiros meses, a rainha exerce rigorosa higienização de si mesma, limpando antenas, tarsos, tíbias, fêmures, parte ventral do abdômen, enfim, todas as regiões do corpo do inseto alcançadas por suas peças bucais. O dorso do tórax e do abdômen são algumas das partes não atingidas pelo aparelho bucal, e, por isso, não são limpas totalmente, ficando esta incumbência, sob a responsabilidade das primeiras operárias que nascerão. Assim, tanto a limpeza quanto a higiene da rainha ficam, agora, a cargo dessas auxiliares, que vão tomando para si as tarefas da rainha (AUTUORI, 1942a).

Quando do início da postura, dois são os tipos de ovos depositados pela rainha: os normais, menores, dos quais nascem as larvas; e os ovos de alimentação, maiores e de casca mole, que servem para alimentar a rainha, as larvas e as primeiras formiguinhas. Logo, nos primeiros 90 dias, a rainha alimenta-se e alimenta a prole jovem com ovos de alimentação. Passados os 90 dias, o fungo passa a apresentar os "kohlrabis" que são tumefações das quais as saúvas se alimentam. O aparecimento dos "kohlrabis", coincide com o início da paralisação da postura dos ovos de alimentação, havendo um período de 15 dias em que a alimentação é mista, ou seja, as operárias e as larvas ingerem os ovos de alimentação e, em seguida, fazem o mesmo com os "kohlrabis". Posteriormente, todas as castas alimentam-se do fungo (AUTUORI, 1940; AUTUORI, 1942a).

O número de ovos de alimentação que uma rainha pode pôr durante os 90 dias, aproximadamente, é muito elevado, bastando para isso considerar-se que em 15 horas uma rainha pôs 96 ovos de alimentação.

Trata-se, pois, de uma reserva enorme, de que a rainha dispõe para garantir a sua sobrevivência e a da prole, até o aparecimento do alimento definitivo da colônia. As larvas, por sua imobilidade, recebem diretamente na boca o alimento que lhes é oferecido pela rainha ou operárias (AUTUORI, 1942a).

A rainha realiza a postura nos primeiros 70 a 80 dias a partir da fundação do saueiro. Os ovos normais são retirados pela rainha de sua extremidade anal e seguros pelas suas mandíbulas e o primeiro par de patas. À medida que o ovo vai surgindo, é tateado pelas antenas sendo, então, colocado sobre o fungo. No caso dos ovos de alimentação, estes são retirados cuidadosamente devido à sua consistência flácida. Às vezes, acontece do ovo romper-se. Nesse caso a rainha, rapidamente, ingere o conteúdo do ovo. Segundo HUBER (1908), a rainha põe no primeiro período de incubação no mínimo 2 ovos por hora, ou seja, aproximadamente 50 ovos por dia, aumentando de 10 a cada dia nos primeiros 10 ou 12 dias, diminuindo posteriormente. Por volta de 40 dias, quando começam a surgir as primeiras formigas, o número de ovos atinge 2000, enquanto que a ninhada inteira composta de ovos, larvas e crisálidas não excede a 200 durante este tempo. Nesse caso temos uma relação de 9 ovos consumidos para 10 ovos postos (AUTUORI, 1942a).

Antes da existência das operárias, a rainha dispense boa parte do tempo cuidando das formas jovens “lambendo-as” e alimentando-as, alternadamente. Algumas vezes, todas são revolvidas e removidas de um local para outro. Os ovos, somente na iminência da eclosão das larvas, é que são também “lambidos” e destituídos dos filamentos micelianos que comumente os envolvem. As pupas que estão prontas para se transformarem em adultos, são também “lambidas” pela rainha ou operárias, que submetem-nas a movimentos distintos. Inicialmente, flexões alternadas de antenas e patas. Em seguida, os movimentos continuam até que a nova operária, já livre da película pupal, comece a se movimentar espontaneamente e inicie suas atividades, auxiliando a rainha (AUTUORI, 1942a).

A expansão do sauveiro ocorre à medida que os ovos de reprodução eclodem e as larvas emergem no emaranhado da massa fúngica (SALES, 1998). As primeiras larvas aparecem depois de 30 a 31 dias a contar do vôo nupcial, as primeiras pupas e os primeiros adultos surgem, respectivamente, após 51 a 52 dias e 62 a 66 dias do vôo nupcial. As primeiras formas adultas permanecem no interior da panela inicial cerca de 20 dias, antes de reabrir o canal e entrarem em contato com o exterior. Essas primeiras formigas pertencem à casta das operárias menores (AUTUORI, 1942a).

A abertura do primeiro olheiro juntamente com a desobstrução do primeiro canal pelas primeiras formigas, dá-se, em média, 87 dias após a penetração da rainha no solo. O segundo olheiro surge aos 14 meses, após o primeiro que é também denominado de olheiro número um. Os seguintes surgem rapidamente de maneira que, em 82 dias aproximadamente, mais oito olheiros estarão abertos (do terceiro ao décimo), portanto, o décimo olheiro é aberto cerca de 20 meses após a fundação da colônia (AUTUORI, 1941).

A partir daí, a expansão do sauveiro se dá de maneira espantosa. Decorridos 24 meses, a saúvas já abriram 120 olheiros e ao cabo de 36 meses foram abertos cerca de 1000 olheiros. É válido notar que, muitos desses olheiros são abandonados ou novamente fechados com terra, de modo que em um sauveiro bem desenvolvido, podem ser percebidos, sobre o monte de terra solta e nas proximidades, pouco mais de 100 olheiros abertos (AUTUORI, 1947; MARICONI, 1970).

AUTUORI (1941), nas suas observações, verificou que do quarto ao décimo mês após a penetração da rainha no solo, aparecem todas as castas de operárias com exceção dos soldados, que somente irão surgir aos 22 meses após o início do sauveiro.

A expansão dos olheiros não se dá de maneira regular conforme observa AUTUORI (1941), ou seja, eles não aparecem em áreas concêntricas em relação ao olheiro número um. Seguindo uma ordem

, *cronológica* na identificação dos olheiros à medida que surgem, o autor notou que nas proximidades dos primeiros olheiros abertos, há números altos, ao passo que em maiores distâncias ocorrem números baixos.

AUTUORI (1941), considera um sauveiro adulto quando o seu ciclo, iniciado com a penetração da rainha no solo, se completa por ocasião da primeira revoada que se dá aos 38 meses de idade. Nessa idade, parece que o sauveiro alcança o seu máximo desenvolvimento, não havendo a partir daí grande incremento do número de olheiros. Todavia, em observações feitas de um mesmo sauveiro em três anos consecutivos após o vôo nupcial, AUTUORI (1947) notou um acréscimo, aproximadamente, duplo no número de olheiros, não confirmando pois, a estabilização do número de olheiros como se supunha anteriormente. Assim, a colônia dá continuidade ao seu desenvolvimento abrindo sempre novos olheiros, aumentando-a em extensão. SILVA (1981) também demonstrou que a área dos sauveiros de *A. opaciceps* aumenta à medida que cresce o número de olheiros.

Apesar do grande número de formas aladas que um sauveiro libera anualmente quando da revoada, pouquíssimas são as fêmeas que conseguem desenvolver suas colônias e muito menos o número de sauveiros que atingem a maturidade, tornando-se adultos (AUTUORI, 1949/50).

AUTUORI (1949/50) procedendo escavações de 3.588 sauveiros iniciais, verificou que nos 100 primeiros dias da penetração da rainha na terra, à abertura do olheiro inicial pelas primeiras formiguinhas adultas, 3.468 sauveiros estavam mortos (97,5%) e apenas 90 (2,5%) estavam vivos. Prosseguindo nos seus estudos, manteve em observação outros 150 sauveiros iniciais em franca atividade. Passado um ano, apenas 3 desse total continuavam vivos, ou seja, 2%. Logo, o autor concluiu que nos 15 primeiros meses seguidos à penetração da rainha no solo, somente 0,05% dos sauveiros iniciais darão origem a sauveiros adultos. Por esse motivo fica demonstrado a inutilidade do combate feito a sauveiros iniciais e às içás

durante e logo após a revoada. MARICONI (1970) ainda observa que com relação ao preparo do solo, que a aração e gradagem eliminam muitos saueiros iniciais. Esta é a razão, segundo o autor, pela qual terrenos preparados para o cultivo, após as revoadas, apresentarem menos saueiros que os terrenos não revolvidos.

e) A arquitetura do saueiro

MARICONI & PAIVA CASTRO (1960) ao discorrerem sobre as características gerais dos saueiros, locais subterrâneos onde vivem as saúvas, afirmaram que os mesmos são compostos por numerosas câmaras (painéis) e galerias (canais). Ademais, na superfície do solo, o formigueiro apresenta um monte de terra solta e numerosos orifícios denominados olheiros. A arquitetura do saueiro é dividida em: arquiteturas externa e interna.

i) arquitetura externa

A arquitetura externa do saueiro é formada pela terra solta, olheiros e carreiros. A terra solta, também, denominada de murundu ou munduru, consiste em um conjunto de montículos de terra que as saúvas acumulam na superfície do solo, ao escavar suas camadas mais profundas, visando a construção do saueiro. Normalmente, é a camada de terra solta que denuncia a presença das saúvas nos locais de infestação. As partículas de solo dos horizontes inferiores são aglomeradas em grânulos e transportadas para a superfície. À medida que o saueiro expande-se os montículos de terra coalescem formando um único munduru. Normalmente a terra solta está sobre o agrupamento de câmaras ou painéis. Ao monte de terra solta dá-se o nome de sede aparente do formigueiro, que geralmente coincide mais ou menos com a região subterrânea das painéis, que no seu total formam a sede real do saueiro.

Os olheiros são aberturas que permitem o acesso das saúvas do subsolo para o meio externo e vice-versa. Eles são de três tipos:

- a) Olheiro de alimentação - via de regra localiza-se fora da área de terra solta, e, está sempre ligado a um carreiro que serve de via de acesso às fontes de substrato;
- b) Olheiro de ventilação - normalmente afastado da área de terra solta, abrindo-se em pequenos montículos;
- c) Olheiro de terra solta - pode exercer ambas as funções de alimentação e ventilação. Localizam-se na área de terra solta e são utilizados para o deslocamento do inseto quando da expansão do sauveiro pois, na época de revoada, são deles que emergem machos e fêmeas que participarão do vôo nupcial.

Os carreiros são as vias que as saúvas utilizam para explorar o potencial energético do meio ambiente, servindo como rota de locomoção e transporte de provisão das áreas de corte até o sauveiro. A deposição do feromônio de trilha e o fluxo contínuo das operárias terminam por formar verdadeiras "rodovias" em seus ecossistemas de atuação (SALES, 1991b).

ii) arquitetura interna

A arquitetura interna ou sede real dos sauveiros não está ainda, bem esclarecida. Faz-se necessário um estudo minucioso a fim de elucidar as características dos sauveiros das treze espécies/subespécies de saúvas que habitam os ecossistemas brasileiros. Em geral, a arquitetura interna de um sauveiro acha-se sob a área de projeção de terra solta (SALES, 1991).

De acordo com GALLO et alii (1988), o sauveiro é composto de um número variado de câmaras ou painéis de formato quase hemisférico, isoladas ou ligadas por galerias ou canais. As painéis vão se sucedendo umas às outras, em várias direções e planos, obedecendo à constituição do terreno e aos meios de defesa. Cada painel é ocupada por certo número de

formigas de diferentes castas. É também, nas panelas, que as formigas depositam o material que trazem de fora. Existem, também, algumas panelas onde são colocadas saúvas mortas, substâncias nocivas e outros detritos não aproveitáveis.

SALES (1991b) assim as classifica as panelas ou câmaras:

a) Panelas vivas

Nelas são encontradas as esponjas do fungo, saúvas nas fases de ovo, larva, pupa e adulta. As cavidades de fungos variam de forma e tamanho em diferentes profundidades. Aquelas próximas à superfície do solo são abobadadas e possuem cerca de 1 pé de diâmetro. As mais profundas são mais largas e menos regulares em forma. A maioria dos jardins de fungo se encontram nas cavidades localizadas nos 150 cm iniciais à superfície do solo. As cavidades abaixo deste nível são normalmente vazias. No entanto, alguns jardins de fungo se apresentam nas cavidades mais profundas em estágios iniciais de desenvolvimento. Similar estrutura e localização foram constatadas nas cavidades de fungo para *Atta cephalotes* L. (WEBER, 1956 *apud* MOSER, 1963). Adianta ainda o autor, que as formigas usam seções de material recém-cortado para servir de substrato para o fungo sendo que, as cavidades de fungo são amplamente supridas com esse material vegetal. O autor observou que quase todos os adultos se encontravam em galerias e nas cavidades contendo jardins de fungos. As formas jovens estavam presentes somente naquelas cavidades de fungo que continham ovos e larvas, sendo que sua proporção variava de 50% a 75%, enquanto que nas câmaras de fungo que continham poucas formas imaturas a proporção de formas jovens era reduzida para menos de 25%. Apesar de nenhuma rainha ter sido encontrada quando da escavação desse sauveiro, o autor reporta que, em formigueiros dessa espécie pode-se encontrar mais de uma rainha sendo que, já foi observado a presença de cinco rainhas em uma única cavidade. MOSER & LEWIS (1981) descobriram uma colônia de *Atta texana* com, aproximadamente, dois anos de idade que

continha 16 rainhas férteis alojadas em uma única cavidade sugerindo, tal fato, o caráter poligênico dessa espécie. Tal cavidade estava repleta de fungo e de formas jovens e media cerca de 50 cm de diâmetro, 50 cm de altura e estava localizada a 60 cm da superfície do solo.

O número de formigas de um ninho é bastante variável, pois ele é dependente da idade da colônia e da espécie considerada (FORTI, 1979), entretanto JONKMAN (1977) afirma que em ninhos de *Atta vollenweideri* Forel, 1939, de 7,4 anos de idade chegam a possuir em média cerca de 4 milhões de indivíduos.

b) Painelas de lixo

São as reservadas para o despejo de lixo abrangendo o material esgotado pelo fungo e formigas mortas. Periodicamente este material é lançado para o meio externo.

Em colônias de saúva do nordeste, *A. opaciceps* Borgmeier, 1939 as operárias costumam acumular o adubo orgânico (lixo) fora da área de projeção de terra solta. Eventualmente, uma pequena parte deste material pode ser acumulado no próprio munduru (SALES, 1991).

As cavidades de lixo são portanto usadas para alojar todo o material expurgado da colônia: restos de material vegetal, porções de fungo imprestáveis para o consumo da colônia, indivíduos mortos pertencentes à colônia; desde adultos, passando por formas jovens, larvas e pupas, como também insetos associados tais como o carabídeo *Tachyura dolosa* e predadores mortos, a exemplo de larvas do elaterídeo *Conoderus*, possivelmente, *C. xysticus*. São geralmente isoladas das cavidades de fungo e possuem formato e tamanho dos mais variados (MOSER, 1963).

Espécies de coleópteros estafilínídeos já foram encontrados associados ao lixo de *Atta mexicana*. As diferenças ambientais de umidade relativa e temperatura proporcionam que espécies sejam encontradas permanentemente, temporária ou ocasionalmente nos sauveiros (MARQUEZ & NAVARRETE, 1994).

c) Painelas vazias

São as que nada apresentam em seu interior. A finalidade destas painelas não está completamente esclarecida. Existem indicações de que são espaços reservados aos machos e fêmeas que participarão do processo reprodutivo. Cogita-se ainda que são espaços destinados ao aumento do suprimento de ar nos saúveiros ou, simplesmente, painelas que poderão ter a utilidade que as saúvas lhes destinarão, em virtude do crescimento do formigueiro.

d) Painelas de terra

Servem ao acúmulo de terra resultante da escavação realizada pelas saúvas. Posteriormente, este material será transportado para o meio externo e integrar a arquitetura externa.

Os saúveiros de saúva parda, *A. capiguara* Gonçalves, 1944 difere das demais espécies pelo fato da sede real não se localizar sob a projeção da sede aparente. Uma outra característica dos saúveiros desta espécie é a presença dos discos, com olheiros, que ficam dispersos fora da área de terra solta (MARICONI, 1967).

GALLO et alii (1988) afirma que, do centro do formigueiro, em diversas direções, vão ter à superfície do terreno diversos canais. De acordo com o fim a que se destinam, esses canais dividem-se em mestres, de defesa e de trabalho. Os canais mestres estão em comunicação direta com o centro do saúveiro e ligado às diversas painelas por canais secundários. Os de defesa têm abertura superficial mais ou menos semelhantes às dos canais mestres e estão em comunicação direta com as painelas. Os canais de trabalho partem dos canais mestres e vão acompanhando a superfície do solo, saindo em localidades distantes do saúveiro, próximo ao material a ser coletado. De espaço a espaço se comunicam com a superfície do solo por pequenos canais chamados respiradouros, cujos orifícios são circundados por terra solta.

De acordo com MOSER (1962), as saúvas são arquitetas maravilhosas. Seus ninhos escavados no subsolo, consistem de centenas de cavidades de fungo, cavidades dormentes e cavidades de lixo e de areia, conectadas entre elas e com a superfície do solo através de galerias e túneis. Tais estruturas não são construídas casualmente, mas sim de maneira ordenada e eficiente de modo a proteger partes vitais do sauveiro de enchentes e inundações, mantendo a aeração e a ventilação da colônia, possibilitando temperatura e umidade ideais para o desenvolvimento do fungo e dos indivíduos da colônia.

MOSER (1963) descreveu o conteúdo e a estrutura de sauveiros de *Atta texana* encontrando algumas similaridades em relação aos sauveiros descritos por GALLO et alii (1988) e SALES (1991b): as galerias conectam os três tipos de cavidades. Elas são predominantemente ovais ou circulares, por onde as formigas se locomovem no interior do formigueiro de uma cavidade para outra.

Os túneis são mais estreitos e se dirigem para o exterior, sendo usados para a coleta de provisão. Eles conectam esses orifícios externos, por onde os fragmentos de material vegetal são levados ao subsolo, até as cavidades de fungo. Do diâmetro de um cigarro, eles irradiam-se por todas as direções, partindo do formigueiro. Na superfície, trilhas bem definidas podem se estender por 30 m ou mais desde os chamados orifícios de alimentação, até as árvores ou outras plantas que por elas estão sendo cortadas (MOSER, 1962). O autor finaliza com um desafio à imaginação humana sobre o laborioso trabalho de engenharia necessário à construção de tamanho projeto arquitetônico no subsolo, composto de uma complexa rede de câmaras, canais e galerias, grão por grão de areia e na mais completa escuridão.

f) Longevidade do Sauveiro

Segundo SALES (1991) e WEBER (1966) as fases de maior vulnerabilidade de uma colônia de saúvas são cinco:

- a) Início do vôo nupcial;
- b) período de 30 a 60 minutos após o retorno ao solo, quando da conclusão do vôo nupcial;
- c) lapso de 6 a 8 horas durante a escavação do canal inicial e construção da primeira panela;
- d) período de 80 a 100 dias em que a rainha permanece no interior da panela cuidando da nova colônia;
- e) lapso de 15 meses compreendendo a abertura do primeiro olheiro e a abertura do segundo

Segundo AUTUORI (1947), uma vez admitida a monogenicidade de um saueiro, a duração deste dependerá da persistência da fundadora, a não ser que seja possível a substituição da reprodutora. As fêmeas ou içás são, possivelmente, os insetos de maior longevidade. Fêmeas em colônias laboratoriais vivem 25 anos. Em saueiros de campo são comuns os registros de 26 a 35 anos para as rainhas. Os machos vivem poucas semanas após a maturidade. Morrem após o vôo nupcial (WEBER, 1966; LUTZEMBERGER, 1988 *apud* SALES, 1998; SALES, 1996).

O ciclo completo de ovo a adulto dura, em média, 57 dias assim distribuídos: 25 dias para a incubação, 22 dias para o período larval e 10 dias para a fase pupal. Estes intervalos de tempo foram observados para as primeiras operárias que aparecem no saueiro (AUTUORI, 1941).

O tempo de vida das formigas operárias, segundo MARICONI (1970), não foi determinado, embora suas observações evidenciem um lapso de 4 meses, exceto no tocante à saúva parda, *Atta capiguara*, que pode chegar aos 6 meses de idade. Entretanto, segundo o autor, o fato de se manter içás vivas em saueiros artificiais em condições de laboratório por 5, 7 e até 10 anos não é de todo incomum.

O consenso entre a maioria dos pesquisadores é o de que, após a morte da rainha o saueiro também pereça, visto ser ela a única fonte de ovos da colônia. Estudos desenvolvidos sobre a longevidade de saueiros evidenciam que, após a morte da rainha, a colônia entra em franco declínio

com o fenecimento paulatino de todas as castas até atingir a extinção total da colônia. Contrariando essa hipótese, SOUZA (1946) *apud* MARICONI (1970) revela que, em dia de revoada, um sauveiro vivo, já combatido diversas vezes por diferentes métodos de controle, apresentava-se com olheiros bem desobstruídos e repletos de formigas em alvoroço, mas sem a presença de formas aladas para o vôo; as içás de outros formigueiros que ali pousavam ou caíam, eram imediatamente agarradas pelas operárias, tinham suas asas cortadas e a seguir, eram introduzidas à força no sauveiro.

MARICONI (1970) afirma nunca ter constatado tal fato, mas já obteve êxito em laboratório, substituindo as rainhas de pequenas colônias por um período que variou de 7 a 60 dias.

2.9. O Fungo

A associação simbiótica entre fungos e atíneos é mutuamente dependente, onde os fungos são dependentes das formigas não somente pelo substrato e pela proteção da competição de microorganismos como também pela propagação. Em contrapartida os fungos compõem, essencialmente, a dieta das formigas (MARTIN, 1987 *apud* HINKLE et alii, 1994).

O fungo cultivado no interior das câmaras constitui a principal fonte de energia das formigas, bem como o suco celular proveniente dos extratos vegetais, liberados como exsudação e ingeridos involuntariamente por ocasião do corte da folhagem verde, especificamente, as jovens e mais suculentas (HOWARD, 1987; QUINLAN & CHERRET, 1991 *apud* SALES, 1991).

Ultimamente tem havido muita discussão sobre a posição taxinômica e origem do fungo, principalmente em relação ao gênero. Esta classificação, entretanto tem sido dificultada devido as formigas inibirem a

, produção do 'píleo ou chapéu dos agaricáceos', necessário à classificação (JOHNSON & VILGALYS, 1998).

Entretanto coube a Thomas Belt, na Nicarágua, em 1868, a primeira identificação da associação da saúva com o fungo (WEBER, 1966). A primeira possibilidade da existência de formas sexuais do fungo, veio de A. Moeller, que classificou-o como *Rhozites gongylophora*, ordem *Agaricales*, pois anteriormente ventilava no meio científico a suposição, que este se desenvolvia no interior das câmaras subterrâneas dos formigueiros, naturalmente umedecidas pela umidade local. De modo que destes, surge a consagração da espécie como *Pholiota (Rhozithes) gongylophora* Moeller, 1893, constitui o ponto de partida para a formação do novo saúveiro (GALLO et alii, 1970). Posteriormente, os micologistas confirmaram ser o fungo da família *Agaricaceae*, embora, transferiram a espécie *gongylophora* para o gênero *Leucocoprinus* (WEBER, 1966; WILSON, 1974).

Muitos foram os autores que escreveram o nome científico do fungo cultivado pelas saúvas como *Pholiota gongylophora* Möeller (MARICONI & PAIVA CASTRO, 1960; GASPERI, 1969; BASTOS, 1988). GALLO et alii (1988) o consideravam sinonímia de *Rhozites gongylophora*. O nome científico *Attamyces bromatificus* Kreisel também já foi aceito como a classificação correta para este basidiomiceto cultivado pelas saúvas (WEBER, 1977; ALMEIDA, 1991).

As evidências atuais parecem reforçar a opinião de que o fungo cultivado por todos os atíneos é o *Leucocoprinus gongylophorus*. A identificação desta espécie ou pelo menos de um grupo muito semelhante colocado por várias vezes nos gêneros *Leucocoprinus*, *Lepiota* e *Rozites* dos basidiomicetos tem sido confirmada através da multiplicação de esporóforos de micélios dos atíneos *Myrmicocrypta*, *Cyphomyrmex* e *Atta*. Estes formicídeos representam a quase totalidade da distribuição filogenética da tribo *Attini*. Segundo R. Heim, é improvável que diferentes atíneos tenham escolhido, aqui e acolá, vários leucocoprinus no curso de suas evoluções (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990 *apud* SALES, 1998).

SALES (1998) afirma que de qualquer modo, torna-se conveniente incorporar à discussão ou ao mistério da taxinomia do fungo das saúvas os artigos de MUCHOVEJ et alii (1991) e FISHER et alii (1994), bem como existem dúvidas quanto à origem das substâncias químicas identificadas no fungo cultivado pelas saúvas, se das plantas ou resultantes do metabolismo do fungo.

As atividades do cultivo do fungo confere certa estabilidade à colônia de saúvas, principalmente pela manutenção do equilíbrio alimentar decorrente da produção de suprimentos, que serão destinados à sobrevivência de seus habitantes (MARICONI & PAIVA CASTRO, 1960; MARICONI, 1970; VILELA et alii, 1987; SALES, 1991).

CUNHA (1936) explora as estruturas cultivadas pelo inseto, atribuindo às micorrizas, a fonte nutricional requerida por estes mirmicíneos. Posteriormente MARICONI (1970), verifica a existência de diferenças entre fungos cultivado nas câmaras subterrâneas de saúveiros, provenientes diferentes espécies de *Atta*, porém não conseguindo identificá-los taxinomicamente.

Segundo MARTIN & MARTIN (1970), a associação entre *Atta colombica* e seu fungo de alimentação está baseada em uma aliança bioquímica firmada sobre a integração metabólica. Assim, o fungo, que é completamente deficiente de enzimas proteolíticas responsáveis pela digestão do substrato rico em nitrogênio, predominantemente, na forma de proteína, compensa essa deficiência metabólica através das secreções anais da formiga, periodicamente aplicado sobre ele e abundante em ácido alantóico, alantóina, amônia e uma mistura de 21 aminoácidos. Em contrapartida, o fungo digere o material vegetal ofertado pelas saúvas. Desse modo, as formigas operárias contribuem diretamente com a sua capacidade de degradação protéica para o fungo, e este, por sua vez, contribui com a sua habilidade de degradação da celulose para as formigas.

Sobre a degradação da celulose, SIQUEIRA et alii (1998) afirma que o fungo de *Atta sexdens* L., *Leucoagaricus gongylophorus*, metaboliza

polissacarídeos da planta tais como o xilano, amido, pectina e celulose, mediando a assimilação destes compostos pelas formigas. Esta integração metabólica pode ser uma parte importante da simbiose fungo-formiga, e envolve primeiramente o xilano e o amido, ambos que suportam o rápido crescimento do fungo. A celulose parece ser menos importante para nutrição do simbionte desde que é deficientemente degradada e assimilada. A pectina é degradada rapidamente mas lentamente absorvida pelo fungo.

O desenvolvimento de contaminantes (fungos e bactérias), é inibido pela atuação de agentes fungistáticos e bacteriostáticos. O fungo compete, em grande desvantagem, com outros fungos e, a remoção das operárias responde pelo seu deslocamento e extinção. Em condições naturais os contaminantes fúngicos são eliminados pelo ácido beta-hidroxidecanóico ou mirmicacina que, elaborado pelas operárias, inibe a germinação de esporos. As secreções salivares e as gotículas anais depositadas, direta e indiretamente, sobre a esponja fúngica estimula o crescimento do fungo (CUNHA, 1936; VELHO, 1948; WEBER, 1955; WEBER, 1976; STRADLING & POWELL, 1986; SALES, 1991).

A rejeição de massa fúngica entre colônias da mesma espécie é atribuída à marcação feromonal. Portanto, fungo de outra colônia ao ser introduzido em saueiros da mesma espécie são refugados e não se desenvolvem. A marcação feromonal, específica para cada colônia, é responsável por este comportamento (WEBER, 1966).

A produção de esporos pelo fungo é duvidosa, senão impossível. A secreção de mirmicacina, pelas operárias, confirma a impossibilidade de esporos envolverem-se na propagação, além disso o fungo é constantemente podado pelas operárias para impedir a formação do píleo ou chapéu dos agaricáceos. Evidências sugerem que não apenas diferentes espécies de atíneos cultivam a mesma espécie de fungo, mas que através dos métodos vegetativos de propagação, estas culturas constituem clones fúngicos que podem ser utilizados por mais de uma espécie de mirmicíneo

(WEBER, 1966; WEBER, 1977; STRADLING & POWELL, 1986; ALMEIDA, 1991).

Reforçando essa idéia, VERNALHA & CARNEIRO (1954), verificaram uma perfeita aceitação por parte de *Atta*, do fungo cultivado pelas formigas do gênero *Acromyrmex*, embora não tenha sido possível a identificação através de cultura natural, ou em laboratório, do fungo dessas espécies de saúvas.

Os mirmicíneos da tribo *Attini* estão agrupados em 190 espécies distribuídas em 11 gêneros que cultivam o fungo como fonte de alimento. Alfred Möller, em 1893, constatou que as extremidades das hifas produziam entumescências de forma esférica ou elipsoidal as quais denominou de "kohlraabi" em alusão à semelhança que apresentavam com a porção globular do bulbo comestível da olerícola, *Brassica oleracea caulorapa*. Posteriormente, foi proposto por N. M. Wheeler a denominação gongilídea para estas estruturas, sendo esta, a de melhor aceitação pelos entomologistas, e, a micologicamente correta (WEBER, 1966; STRADLING & POWELL, 1986; SALES, 1991b).

Em ensaio laboratorial com uma colônia de *A. sexdens rubropilosa*, DELLA LÚCIA et alii (1987) observaram que um basidiocarpo de um fungo agaricóide formou-se na massa fúngica. As formigas foram incapazes de suprimir a expansão do basidiocarpo, embora elas cortassem partes do píleo ou chapéu dos agaricáceos na tentativa de inibir a sua abertura. As formigas também empilhavam folhas e flores cortadas no topo do basidiocarpo, em um esforço de reincorporar tal estrutura no jardim de fungo. O basidiocarpo foi então removido e colocado em um recipiente esterilizado contendo algodão umedecido para manter a umidade e, ao cabo de dois dias, iniciou-se o processo de abertura do píleo formando uma espécie de roseta sustentada pelo estipe através de filamentos de hifa. Baseado nas características morfológicas, os autores concluíram tratar-se do gênero *Leucoagaricus* (Locq.) Singer.

MUCHOVEJ et alii (1991) descreveram essa espécie de fungo como *Leucoagaricus weberi*, em homenagem a N. A. Weber, entomologista americano que muito contribuiu para o conhecimento dos fungos cultivados pelas saúvas. Os autores observaram a presença de hifas oleíferas que produziam uma substância resinosa nos tecidos do basidiocarpo. De acordo com QUINLAN & CHERRETT (1979) *apud* SALES (1991) essa resina era formada de hidrocarbonetos de cadeia longa, que possuía um alto teor de carboidratos os quais eram utilizados pelas formigas. No entanto, a seção *Leucoagaricus* que abriga tal gênero, nunca havia sido descrita contendo fungos com hifas oleíferas ou resinosas, e como tal característica foi bastante evidente e distinta das características morfológicas usuais para descrever essa seção, a introdução de uma nova seção *Oleoagaricus* para abrigar esse gênero parecia ser a decisão mais acertada. Assim, a nova espécie foi descrita como *Leucoagaricus weberi* seção *Oleoagaricus*.

Apesar do conhecimento acumulado ao longo dos anos sobre os indivíduos da tribo *Attini* e sua capacidade de desfolha, muito pouco se sabe sobre a evolução desses fungos simbiotes responsáveis pela decomposição das folhas. Deste modo HINKLE et alii (1994) examinaram e compararam seqüências de bases de RNA de fungos simbiotes cultivados por 5 gêneros diferentes de atíneos e, em seguida, procedeu-se o exame dos fungos simbiotes e das formigas, através do estudo comparativo entre as árvores filogenéticas dos fungos e das formigas. Esse estudo filogenético demonstrou que os fungos simbiotes eram basidiomicetos e que tais fungos evoluíram paralelamente às suas companheiras formigas.

De acordo com os autores, as 5 espécies de atíneos observadas nesse trabalho foram: *Cyphomyrmex rimosus*, *Apterostigma collare*, *Sericomyrmex bondari*, *Trachymyrmex bugnioni* e *Atta cephalotes*. No estudo foi, também, observado duas espécies de fungos de vida livre: *Agaricus bisporus* e *Lepiota procera*. As comparações genéticas demonstraram claramente que 4 das 5 espécies estudadas cultivavam basidiomicetos de gêneros diferentes onde, somente os fungos simbiotes

de *Sericomyrmex* e *Trachymyrmex* eram suficientemente similares, com apenas 2 nucleotídeos diferentes, de tal forma que permitiam colocar seus simbiontes no mesmo gênero.

As comparações genéticas de nucleotídeos diferentes entre as outras espécies de atíneos, variaram de 26 entre simbiontes de *Atta* e *Cyphomyrmex* até 80 para simbiontes de *Apterostigma* e *Sericomyrmex*. Esse número de nucleotídeos diferentes foi similar ao observado entre famílias de fungos diferentes, como por exemplo, 35 nucleotídeos diferentes entre *Agaricus bisporus* e *Lepiota procera*.

Os autores sugerem, através desse estudo, que a diversificação dos atíneos e de seus fungos foram devido a simbiose, e por esta razão, adaptações simbióticas específicas e bem desenvolvidas devem ser esperadas. A coadaptação que proporcionou o ancestral desses atíneos a usar material verde fresco como substrato para o crescimento desses fungos, pode ter envolvido uma inovação no desenvolvimento fisiológico por parte desses fungos. Nesse caso, seria improvável a sobrevivência desses atíneos se os seus fungos simbiontes forem exterminados por alguma agressão enérgica à natureza.

A simbiose entre fungo e atíneos tem fascinado os naturalistas há anos, entretanto em recentes descobertas CURRIE et alii (1999) demonstraram que o clássico exemplo de simbiose entre as formigas tem um novo parceiro bacteriano. Descobriram os pesquisadores sobre o corpo destes atíneos, colônias de bactérias do gênero *Streptomyces*, que produzem antibióticos destinados a combater outra espécie de fungos do gênero *Escavopsis*, parasitas que invadem os jardins fúngicos cultivados pelas formigas. Afirmam os mesmos autores que o crescimento da bactéria é favorecido pelas formigas que lhes fornecem nutrientes. Desta forma acredita-se, que além de terem criado a agricultura há cerca de 50 milhões de anos, as formigas também têm usado antibióticos desde aquela época.

Anteriormente, BACCI Jr. et alii (1995) estudando organismos associados com *Atta sexdens rubropilosa*, observaram que ninhos das

formigas em condições de laboratório, abrigam bactérias que potencialmente podem degradar os biopolímeros estruturais da planta.

2.10. Fisiologia Digestiva

FEBVAY & KERMARREC (1986) ao discorrerem sobre o processo digestivo, relatam que o mesmo ocorre no lapso em que o animal ingere o alimento e o período de absorção dos nutrientes e assimilação pelos tecidos. Acrescenta que vários fatores estão envolvidos na digestão, destacando: a qualidade do alimento ingerido e a atividade enzimática do aparelho digestivo.

Atualmente, tem-se os conhecimentos de que a maioria dos nutrientes utilizados por formigas cortadeiras são provenientes da seiva da planta (LITTLEDYKE & CHERRETT, 1976), ou seja apenas 5% da necessidade energética dos adultos provém do fungo (CHERRETT, 1980). Os nutrientes necessários ao desenvolvimento normal dos imaturos são obtidos das gongilídeas (FEBVAY & KERMARREC, 1986).

Portanto, quando ocorre o corte do material vegetal, parte do suco celular é ingerido pelas operárias, não caracterizando adultos de *Atta* spp., como exclusividade o hábito fungívoro embora as mesmas utilizem uma fração do líquido celular para irrigar a massa fúngica. O suco celular das plantas cortadas pode satisfazer as exigências energéticas do adulto, por um período de 24 horas (FEBVAY & KERMARREC, 1986). Convém salientar que forçada é a colocação da saúva como um animal herbívoro pois este atíneo não consome plantas, embora possa ingerir o suco celular das porções vegetais cortadas e utilizar seus nutrientes bem como, ingerir uma fração do líquido celular para irrigar a massa fúngica (SALES, 1998).

Afirmam FEBVAY & KERMARREC (1986) que a fisiologia nutricional das saúvas carece de estudos qualitativos e quantitativos. Investigações sobre os nutrientes que constituem o fungo indicaram que

56% de seu peso seco poderá ser usado sob a forma de nutrientes solúveis. Os carboidratos formam, aproximadamente, 27% deste peso seco; aminoácidos livres, 4,5%; aminoácidos ligados a proteínas, 13%; lipídeos, 0,2%. Os carboidratos são trealose, manitol, arabinitol glucose. A fração lipídica contém ergosterol como principal esterol.

Embora este atíneo realize o transporte de fragmentos vegetais, destinados à nutrição do fungo, para dentro de suas painelas vivas, outros materiais também são transportados tais como: arroz, feijão e macarrão cozidos entre outros. Entretanto, são desconhecidas até então sua finalidade, podendo-se supor que poderão conferir uma faixa de umidade relativas adequada ao desenvolvimento do fungo (SALES, 1991).

2.11. Ecologia

a) Nincho Ecológico

A saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, por sobreviver em regiões onde a precipitação pluvial é mínima pode ser considerada verdadeiramente resistente às secas prolongadas comprovando não haver, no nordeste brasileiro, município em que a escassez de chuvas impossibilite a existência de seus saueiros. Não obstante ser a única saúva que resiste às famosas e longas secas do sertão nordestino, vive também em locais onde a pluviosidade é abundante (GONÇALVES, 1951).

Ressalvas de que as condições ecológicas, de preferência associações vegetais, exercem maior influência na distribuição da saúva do nordeste do que simplesmente a chuva. Apesar das condições adversas que o nordeste oferece, este mirmicíneo consegue viver harmoniosamente com a flora e a fauna, fato denotado pela presença de saueiros em locais os mais diversificados possíveis: à sombra das árvores, em pleno sol, ao longo de cercas, vivas ou não, que separam as propriedades, à margem das estradas

, e rodovias, no meio das culturas, em pastos naturais e artificiais, em plena caatinga, em carnaubais, canaviais, lugares chuvosos, pés de serras, grandes altitudes, às margens de riachos e próximas ao mar (GONÇALVES, 1951; GONÇALVES, 1952/55; GONÇALVES, 1960; SILVA, 1981; GONÇALVES, 1984).

Acrescenta SALES (1991a) que áreas recém-desmatadas, manual, mecanicamente e/ou a fogo, destinadas ao 'cultivo no toco', são extremamente atrativas às iças fecundadas, na instalação de novos saueiros de saúva do nordeste, *Atta opaciceps*.

b) Plantas Hospedeiras

Inúmeros são as plantas ou partes destas que são danificadas pela saúva do nordeste, *A. opaciceps*, sejam cultivadas e silvestres, nativas ou não, secas ou verdes (SOUZA, 1965; BASTOS, 1972, SILVA, 1981; BASTOS, 1988; SALES, 1998).

Segundo SCHOEREDER & COUTINHO (1991) as saúvas interferem nos ecossistemas naturais via seleção do material cortado. Estudos realizados sobre os hábitos alimentares da saúva do nordeste, SILVA (1981) e GONÇALVES (1984) revelaram a preferência deste inseto por plantas nativas em plantio de plantas cultivadas. SILVA (1981) constatou também, em áreas de pastagem nativa, com predominância de capim gengibre, colônias de *A. opaciceps* preferindo atacar outras plantas nativas a 15 m da sede do saueiro. GONÇALVES (1984) em áreas com plantios de feijão e soja, em que a densidade de saueiros era de 8 saueiros por hectare, as saúvas mesmo com olheiros dentro das fileiras de plantas, percorrendo as entrelinhas de cultivo, iam cortar mono e dicotiledôneas localizadas nas proximidades.

PEREZ (1998) citando o agrônomo Luís Carlos Forte afirma que cerca de 77% dos vegetais são considerados adequados à dieta das formigas cortadeiras. Acredita-se que espécies diferentes tendem a usar

plantas diferentes como substrato: *Atta texana* usa grama e *Atta cephalotes* usa folhas de árvores (GORDON'S ANT PAGE, 1999); *Atta capiguara* prefere plantas do grupo das monocotiledôneas e *Atta vollenweideri* e *Atta opaciceps* cortam tanto mono como dicotiledôneas. As demais espécies preferem utilizar plantas dicotiledôneas (ABEAS, s. d.).

Muitos fatores têm sido sugeridos para explicar esta seletividade no processo de escolha das plantas a serem cortadas e transportadas pelas saúvas para o interior das panelas do material cortado. Segundo SALES (1991b) vários fatores colaboram, além dos fatores bióticos, existem os agentes abióticos que interferem na seleção de uma determinada espécie vegetal. Os primeiros são determinados pelas características das plantas, destacando-se:

a) O aspecto físico das folhas

As defesas mecânicas das folhas como apresentar maior densidade e serem mais coriáceas podem evitar o corte e são menos escolhidas que aquelas que integram a média de uma comunidade vegetal. Achados entomológicos indicam ainda que as plantas lactíferas são menos preferidas.

Recentemente SALATINO et alii (1998) demonstraram que a constituição de cêra epicuticular de plantas podem deter a atividade de busca de provisão da saúva. Observaram os mesmos autores que *Didymopanax vinosum* (Araliaceae) podem deter esta atividade em *Atta sexdens rubropilosa*, sugerindo que o Lupeol da cêra foliar de *D. vinosum* é um impedimento importante às formigas.

b) Umidade foliar

O teor de umidade das folhas é importante não só para a própria fisiologia da saúva, mas, para assegurar o desenvolvimento do fungo. Deste modo, folhas com maior teor de umidade são preferidas em comparação àquelas de médio ou baixo conteúdo de água. Entretanto, em certas épocas

são preferidas em relação as que apresentam médio ou baixo teor de água, onde, as folhas de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* são cortadas avidamente pela saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, na época das chuvas veraneais. É comum observar que no caso desta leguminosa folhas são cortadas num dia e recolhidas 24 após o corte. Possivelmente, para permitir a evaporação do excesso de água.

VASCONCELOS & CHERRET (1996) testando a hipótese que o murchamento (*wilting*) afeta a seleção de folhas por *Atta laevigata*, acrescentam que é possível durante este período algumas substâncias repulsivas evaporarem ou se tornarem mais ou menos eficazes, assim realçar a palatabilidade da folha. Desta forma, alternadamente ou em adição, mudanças no índice de água e nutrientes podem render as folhas mais palatabilidade às formigas.

c) Nutrientes das plantas

Evidências experimentais comprovam que os açúcares diluídos no líquido celular e obtidos pelas operárias quando da dilaceração das folhas, são prontamente aproveitados pelas saúvas como requerimento energético às suas funções (HOWARD & WIEMER, 1986);

d) Metabólitos secundários

As saúvas evitam as plantas que apresentam substâncias tóxicas. Os taninos e o alcalóide quinina inibem o corte e o transporte de material com estes constituintes.

Experimentos de campo indicam que a concentração foliar de tanino afeta a seleção do material da folha de *Inga oerstediana* Benth, uma árvore tropical, por formigas cortadeiras (NICHOLS, 1991). Com relação ao alcalóide cafeína, MAZZAFERA (1991) observou que em certos cafeeiros (*Coffea arabica*), freqüentemente atacados por saúvas, entre vários compostos analisados nas folhas que poderiam ter características repelentes ou atrativas, somente o baixo teor de cafeína diferenciava essas plantas de

outras atacadas. Apesar disso, o autor avalia com cautela os resultados pois ataque de saúvas a cafeeiros com alto teor de cafeína nas folhas já haviam sido constatados.

e) Partes vegetais

As flores são as estruturas favoritas das saúvas. Uma mesma espécie vegetal em que a saúva utiliza folha e flor como substrato, ela busca a primeira estrutura quando a última deixou de se fazer presente na espécie danificada. Na saúva limão, *A. s. rubropilosa* o consumo de folhas aumenta à medida que o número de flores de *Mahonia aquifolium* entra em declínio (SALES, 1986).

Embora os estímulos físicos possam colaborar no processo de seleção, registros entomológicos confirmam a grande influência dos queromônios no processo de escolha para o corte e transporte das plantas favoritas (SOUZA, 1965; ARAÚJO E SILVA et alii, 1968; SALES, 1986).

Destaca-se, como preferidas para a saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, o algodoeiro, cafeeiro, citros, eucalipto, mandioca, roseira, soja, feijão-de-corda, bredo, jucá, sorgo, cana-de-açúcar, milho, gramíneas silvestres e vários tipos de cássias (SOUZA, 1965; ARAÚJO E SILVA et alii, 1968; SALES, 1986; 1991b). Preferem ainda as saúvas plantas silvestres jovens. Palmáceas e musáceas são preferidas em detrimento das que produzem látex, *i.e.*, sapotáceas e moráceas (MARIANO FILHO, s. d.).

2.12. Inimigos Naturais

As operárias dos formicídeos são presas facilmente disponíveis e abundantes, mas devido suas defesas físicas (quitina, espinhos, ferrão, etc.) e químicas (substâncias ácidas e irritantes) são evitadas por predadores generalistas. Por sua vez machos e fêmeas não apresentam estruturas de defesas desenvolvidas, e especialmente as fêmeas, são bem nutridas,

tornando-se presas palatáveis e abundantes aos predadores durante os períodos de revoadas (DIEHL-FLEIG, 1995).

A literatura entomológica reporta que muito são os inimigos naturais das saúvas, quer seja no exterior ou dentro do próprio saueiro. Alguns destes inimigos naturais são tidos de relativa importância outros não, onde poderão atuar como agentes de controle.

BORGMEIER (1928, 1931 *apud* MARICONI, 1970) faz referências a alguns dípteros da Família Phoridae, parasitando formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, destacando-os como importante agentes de controle, fato constatado posteriormente por SILVA (1981), onde as larvas destas moscas parasitaram operárias de saúvas. As principais espécies destas moscas são: *Apocephalus Attaphilus*; *Myrmosicarius* spp; *Neodohmiphora* spp. e *Procliniella attae*. Em seus trabalhos Borgmeier cita ainda outras espécies de forídeos.

Segundo MARICONI (1970) citando vários autores, outros insetos são tidos como inimigos naturais, como os besouros escarabeídeos *Canthon dives* e *C. virens* e os carabídeos *Taeniolobus sulcipes* citados como predadores de içás, ao lado de percevejos reduviídeos *Vescia angrensis* que ataca as formigas no saueiro (BORGMEIER, 1939; NAVAJOS, 1950; COSTA LIMA, 1953; ARAÚJO E SILVA et alii, 1968).

Posteriormente, acrescenta FRITZ & COLLI (1998) que *Canthon virens* pode obrigatoriamente ser, melhor que facultativo, predador de saúvas *Atta laevigata* em cerrados brasileiros. GALLO et alii (1988) acrescenta ainda que o escarabeídeo, *Coelosis biloba* L. cujo ciclo evolutivo se verifica no interior do saueiro.

Formigas carnívoras e onívoras, principalmente do gênero *Solenopsis*, na falta de um outro alimento fácil invade saueiros fracos para retirada de ovos, larvas e pupas, causando ainda perturbações na cultura do fungo, raramente não ocasionando a extinção da colônia. Questionável é o ataque de formigas cuiabana, *Paratrechina fulva*, a saueiros, entretanto este pode se dar de maneira esporádica (TOWNSEND, 1921; BORGMEIER,

1922, a/b; GONÇALVES, 1945; citados por MARICONI, 1970). Comenta ARAÚJO E SILVA (1968) que a formiga bandeirante *Nomamyrmex hartigi*, também pode ser incluída como inimiga natural embora de valor reduzido.

Algumas espécies de aranhas e escorpiões também exercem papel importante nas fase de revoada. LEITÃO (1922) *apud* BARROS (1982) faz menção a uma aranha parasitando a saúva do nordeste, fato também comprovado por SILVA (1981) em operárias de saúva do nordeste. SALES (1998) cita que machos e fêmeas de saúva do nordeste em épocas de revoada quando mutiladas tornam-se presas fáceis de escorpiões do gênero *Tytius*.

As aves exercem um controle significativo sobre as saúvas, principalmente na fase da revoada, alimentando-se das içás e bitus. Segundo MARICONI (1970) citando vários autores, os pássaros e as aves domésticas são os inimigos naturais de maior eficiência, citando entre outros: bem-te-vis; pardais; sabiás; perus; galinhas. Acrescenta ainda que uma das causas de maior infestação de saúva nos últimos anos é a perseguição de pássaros pelo Homem quer seja pela caça ou queima das matas.

Os mamíferos tamanduás e tatus, são animais de grande valor como predadores de saúvas. Lagartos, lagartixas, rãs e sapos também, exercem controle sobre estes atíneos (MARICONI, 1970). O tamanduá consome as operárias nas trilhas ou no interior dos olheiros. Os tatus podem causar estragos nas panelas de sauveiros maiores e, ocasionalmente, matar a rainha, ou controlar formigueiros menores.

Com relação aos organismos entomopatogênicos, poucos são os relatos encontrados na literatura entomológica. CARRION et alii (1996) reportaram o primeiro registro de fungos entomopatogênicos em *Atta mexicana*, no estado de Morelos, México. Relataram os mesmos autores o papel e a descrição de fungos isolados de corpos de fêmeas mortas de *A. mexicana*, coletadas logo após ao vôo nupcial, quando estas tentavam se enterrar para estabelecer um novo sauveiro. Foram descritas três espécies

de fungos: *Aspergillus parasiticus*, *Beauveria basiana* e *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*.

Espécies de ácaros são muitas vezes encontrados nas colônias do Atinário do Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, provavelmente alimentando-se de lixo.

2.13. Estudo Comportamental e Semioquímicos

As substâncias químicas são grandes vetores que interferem no comportamento dos insetos, principalmente nos himenópteros eusociais através de estímulos ou sinais que regulam as interações de comportamento de maior importância para a manutenção e desenvolvimento do saueiro. Interferindo, desde o acasalamento, formação de trilha, marcação de território, transporte de provisão, seleção de plantas, à determinação de castas. No entanto, existem evidências de que estímulos físicos interferem nos processos de comunicação destes mirmicíneos (SALES, 1991b; FREIRE, 1994).

a) Feromônios

A palavra feromônio tem sua etimologia oriunda do grego *pherein* = carregar; *horman* = excitar (GALLO et alii, 1988) e é definido por METACALF & FLINT (1962) como sendo substâncias químicas produzidas por glândulas dos insetos que, liberadas no ambiente, causam reações específicas em outros indivíduos da mesma espécie.

As formigas, segundo VILELA & HOWSE (1988) *apud* MOREIRA (1997), apresentam seu comportamento regulado por componentes químicos sintetizados pelas mesmas, que irão reger diversos processos metabólicos e de ordem biológica, como acasalamento até a definição de castas. MOSER (1970) relata que este tipo de comunicação atingiu o seu

maior desenvolvimento nos insetos eusociais, e apresenta os feromônios divididos em duas categorias:

a.1) Feromônios Preliminares

Desencadeiam uma série de eventos fisiológicos que modificam o comportamento e o desenvolvimento dos indivíduos. A maioria deles são transmitidos oralmente, mas é desconhecido se eles atuam diretamente no sistema endócrino ou se, primeiro, afeta os quimiorreceptores. Uma função comum desses feromônios nos insetos eusociais é a regulação das castas. Em abelhas rainhas, este feromônio atua como uma pílula anticoncepcional no controle da natalidade, mas durante o vôo nupcial atua como atraente sexual para os zangões. Similar comportamento para a inibição das castas pode ser observado para cupins e formas avançadas de formigas. De um modo geral, os feromônios preliminares são pouco conhecidos devido a pequena quantidade disponível dessas substâncias para análise, como também pela falta de bioensaios adequados (MOSER, 1970).

METACALF & FLINT (1962), atestam que esses feromônios orais são secretados por rainhas de abelhas e formigas, e que, quando lambidos pelas operárias informam a presença da rainha, retardam o desenvolvimento de seus ovários e influenciam o seu comportamento. Também são elaborados por reis e rainhas de cupins que, agindo conjuntamente, controlam a produção de indivíduos pertencentes à casta reprodutiva.

a.2) Feromônios de Liberação

Segundo MOSER (1970), essa classe de feromônios causam uma resposta imediata no receptor, e parece ser a forma primária de comunicação nos insetos eusociais. Os compostos mais conhecidos são aqueles que desencadeiam reações para o acasalamento, atração, alarme, repulsão, marcação de trilha e transporte de provisão.

A complexa composição dos feromônios varia de acordo com a espécie. Eles são captados por receptores localizados nas antenas, as *sensilla*. No caso das formigas cortadeiras, os feromônios são empregados para recrutamento, marcação de folhas, alarme e reconhecimento individual (VILELA et alii 1987).

Os feromônios sexuais, de acordo com BIRCH & HAYNES (1982), são aqueles que atraem os sexos opostos, ou mais precisamente, aqueles que aumentam a probabilidade de ocorrer sucesso em um acasalamento. A copulação ocorre após duas fases comportamentais distintas, sendo a primeira delas, a localização do companheiro. Quando uma substância química é capaz de estimular a localização do(a) parceiro(a) para a cópula a uma determinada distância, tal substância é denominada de atraente sexual. Após o companheiro(a) em potencial haver sido localizado(a), ocorre uma mudança no padrão de comportamento da localização do(a) companheiro(a) para o cortejamento. Esse cortejamento é uma seqüência de atitudes realizadas pelos machos e pelas fêmeas quando estes se encontram muito próximos, de tal forma que essas atitudes coordenam o modo de reprodução destes indivíduos. Os compostos liberados por um indivíduo que estimula o comportamento de cortejamento no(a) seu(ua) parceiro(a) são chamados de feromônios de cortejamento. Entretanto, não somente as fêmeas liberam tais substâncias indutoras do acasalamento; podendo os machos também fazê-lo.

HÖLLDOBLER & MASCHWITZ (1965) *apud* MOSER (1970), relatam que os machos de *Camponotus herculeanus* L. secretam uma substância, a partir de suas glândulas mandibulares na atmosfera interior do formigueiro, afeta as fêmeas e as induzem ao vôo nupcial.

FLOWLER (1982) constatou que operárias de *Atta* matavam as jovens rainhas que tentavam iniciar novas colônias próximas a colônia materna, o que ocorre provavelmente devido ao fato de as operárias ficarem extremamente agressivas estimuladas pela secreção da glândula mandibular dos machos, pouco antes e após o vôo nupcial. Nos machos de *Atta*

sexdens rubropilosa, o comportamento encontrado responsável por tal comportamento nas operárias é um álcool, o 4-metil-3-heptanol.

Acrescenta VILELA et alii (1987) que como componentes secundários, já foram identificados o 2-heptanona, 3-octanona, 3-octanol e 4-metil-3-heptanol. A proporção dessas substâncias na mistura feromonal varia de acordo com a espécie de cortadeira. Na saúva limão, *Atta sexdens rubropilosa*, foram identificados o geraniol, o neral e o cirtonelol, este presente também nas secreções de saúva cabeça-de-vidro, *Atta laevigata* e da saúva parda, *Atta capiguara*. Com essas substâncias as operárias também alertam e ativam as companheiras, orientando-as para a fonte de emissão do feromônio, por meio de um sistema de osmotropotaxia (movimentos direcionados por odores, através das antenas).

Recentemente identificou-se o 3,5-dimetil-nonanol como o principal componente do extrato da cabeça de rainhas virgens do ninho mãe de *Atta laevigata*. Existe a possibilidade desta substância ser o feromônio da rainha, responsável pela comunicação com a colônia (RECKZIEGEL, 1999).

As saúvas *Atta cephalotes* reconhecem as companheiras da mesma colônia por meio de sinais químicos distribuídos sobre a cutícula, originários, provavelmente, da cabeça desses insetos, em especial do feromônio de alarme da espécie. Como a composição feromonal é variável segundo as espécies, cada colônia tem sua mistura feromonal própria, de maneira a diferenciá-la individualmente. Acreditando-se assim que fatores genéticos e ambientais contribuam para a formação desses odores específicos de reconhecimento da colônia (VILELA et alii, 1987).

Anteriormente MOSER et alii (1968) e MOSER (1970) observaram a presença dos componentes 4-metil-3-heptanona e 2-heptanona, nas glândulas mandibulares de operárias de *Atta texana* causando alarme entre esses indivíduos tanto em bioensaios de laboratório como em condições de campo.

MOSER (1963) afirma que o comportamento de marcação de trilha é altamente desenvolvido em várias espécies de formigas,

especialmente o uso de substâncias químicas utilizadas nessa marcação. Em *Atta texana*, as operárias marcam a trilha com uma substância persistente, estável e perceptível às formigas mesmo em quantidades diminutas. Tal substância é produzida no abdômen destes mirmicíneos pela glândula de veneno, estocada na bolsa de veneno e depositada na trilha pelas operárias através do toque na superfície do solo com a extremidade do gáster, que não é usado para picar, mas sim, com propósito de comunicação. Com relação a essa afirmação, HERMANN et alii (1970) ponderam que, considerando a evolução dos atíneos e a aquisição de hábitos de cortadores de folhas, é provável que o desenvolvimento de suas poderosas mandíbulas precedeu à perda, por parte das formigas, de sua habilidade de picar. Provavelmente, o ovipositor na forma de ferrão tenha perdido essa função e atrofiado quando os atíneos adquiriram a capacidade de cultivar o fungo usado em sua dieta. Todas as evidências indicam que os escleritos abdominais em *A. texana*, foram consideravelmente modificados quando comparados com um típico aparato de veneno em himenópteros ferroadores. Embora todos os escleritos estivessem presentes em *A. texana*, muitos deles foram modificados e perderam a função de ferroar.

Segundo VILELA et alii (1987) todas as formigas fazem trilhas químicas de recrutamento, mas só as cortadeiras organizam o recrutamento em massa. Neste caso não há contato direto entre as operárias que recruta e a que a segue. Segundo os mesmos autores, a substância que forma a trilha é um líquido claro viscoso e fortemente alcalino, que se solidifica em contato com o ar, transformando-se numa massa semi-sólida, insolúvel na água e com baixa pressão de vapor, isto é, menos volátil, o que torna a trilha ativa por muito tempo mesmo sob chuva. Foi o metil-4-metipirrol-2-carboxilato o primeiro elemento identificado nessa substância. Entretanto, os compostos químicos dos feromônios e suas proporções variam em cada espécie de cortadeira.

Respondendo ao estímulo para formação de trilha, as operárias de saúva da mata, *Atta cephalotes* (Linné, 1758) ao encontrarem uma fonte

de provisão, recrutam outras operárias através da emissão de feromônio que é deixado por todo o carreiro de alimentação. Estudos conclusivos comprovaram que o metil-4-metil-pirrol-2-carboxilato é o principal componente químico do feromônio de trilha para *Atta texana* (TUMLINSON et alii, 1971) e para *Atta cephalotes* (RILEY et alii, 1974). O 3-etil-2,5-dimetil-pirazina foi descrito como o componente principal e os acetatos de metil-fenilanina e de etil-fenilanina como os componentes menores de trilha de *Atta sexdens rubropilosa* (VILELA et alii, 1987).

MOSER & BLUM (1963) revela ainda que, o conteúdo da glândula de Dufour não produziu nenhuma resposta em *A. texana*, apesar de ser esta estrutura a fonte de substâncias excretadas para marcação de trilha em *Solenopsis* spp. e *Pheidole fallax* Mayr., ambas pertencentes à subfamília Myrmicinae. De acordo com o autor, a substância obtida de indivíduos desenvolvidos e maiores são mais potentes do que aquelas obtidas de operárias jovens e menores, e ainda, que a glândula de veneno estava ausente nas larvas, vazios nas pupas, medianamente cheios nas operárias jovens e túrgidos nas formas adultas.

A quantidade de feromônio na trilha determina o grau de recrutamento. À medida que a intensidade do odor aumenta, as operárias tendem a seguir a trilha até o final sem sofrerem influência de qualquer outra fonte de provisão. O recrutamento a uma fonte de provisão diminui acentuadamente após 5 ou 10 minutos, a menos que as operárias encontrem a provisão. Neste caso, a trilha é reforçada através de toques da extremidade do gáster na superfície do solo (HOWSE, 1986).

Com relação à saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, BEZERRA (1995), enseja a disposição do feromônio de trilha, através do toque suave no solo, da extremidade do gáster, que marcará o caminho, que a operária de percorrerá até a fonte de provisão; durante este percurso, eventualmente, invadirá a vegetação que limita a trilha e prosseguirá na movimentação antenal e disposição intermitente do feromônio de trilha até localizar e identificar a fonte de provisão.

As glândulas de veneno localizadas no sistema glandular do abdome constituem, segundo OLIVEIRA et alii (1990), a principal fonte produtora e armazenadora das substâncias responsáveis pelas atividades realizadas nas trilhas de provisão e marcação de território. Outrossim, em bioensaios, ao utilizarem técnicas de cromatografia em fase gasosa, identificaram como principal componente desta glândula, os compostos químicos 4-metilpirrol-2-carboxilato de metila e 3-etil-2,5-dimetil pirazina produzidos, respectivamente, pelos atíneos *Atta laevigata* e *Atta bisphaerica*.

Com relação à marcação de território, os sinais químicos utilizados na marcação de trilhas podem ser modulados para a marcação da área em volta do saúveiro ou nos locais de corte de substrato vegetal.

Em condições de laboratório, foi observado que quando as operárias encontram um substrato limpo elas marcam a área, avançando passo a passo, tocando a extremidade do gáster, de vez em quando, ocasionando o aparecimento de manchas amarelas, pouco visíveis. O comportamento das saúvas é alterado no território marcado que deve ser continuamente renovado, pois em, aproximadamente, uma hora a secreção não é mais detectada. Em relação ao transporte realizado pelas operárias, experimentos de laboratório com a saúva da mata, demonstraram que as mesmas marcaram folhas recém-cortadas e folhas estocadas com secreção abdominal, antes do transporte. Tal operação facilita o transporte destas folhas em relação as que não foram marcadas. As substâncias químicas responsáveis pelo recolhimento e marcação do material vegetal foram o *n*-tridecano e o (*Z*)-9-nonadeceno. Há evidências que estes compostos agem como reguladores do transporte em cadeia, da fonte de provisão até o ninho. Alteram, também, o comportamento da operária que o aplica, sendo um feromônio autoestimulatório (TUMLINSON, 1972; BRADSHAW et alii, 1986; HOWSE, 1986; SALES, 1991a).

Pelo fato do feromônio de território ser altamente volátil é provável que a marcação de áreas seja, entre as cortadeiras uma atividade contínua e relacionada a intensidade de exploração do território. Embora os

componentes feromonais não tenham sido perfeitamente identificados, até o momento, sabe-se que pequenas variações nas suas proporções relativas bastam para caracterizar uma colônia específica. O feromônio territorial de saúva-da-mata, *Atta cephalotes*, consiste de pelo menos 2 componentes, um específico da colônia, outro da espécie ou gênero. O componente próprio da espécie (provavelmente *n*-nonadecadieno) é produzido pela glândula valvar e sua ação persiste por uma hora. Há ainda evidências de que em *Atta sexdens rubropilosa* a substância (Z)-9-nona-deceno, produzida pela glândula de Dufour faz parte do feromônio de território (VILELA et alii, 1987).

BLUM (1977), ROCKWOOD (1978), BRADSHAW et alii (1986) e HOWSE (1986) *apud* SALES (1991) relatam que após a realização da atividade de corte e transporte de material, a operária utiliza secreções abdominais para umectá-lo, cujo objetivo principal é estimular o transporte dos fragmentos recém-cortados, mais rapidamente pelas demais; tais secreções glandulares são constituídas por uma substância autoestimulatória, que induzirá as operárias levarem primeiramente a provisão umedecida, deixando para posterior transporte as demais.

De acordo com PORTER & TSCHINKEL (1987) as necessidades internas, o suprimento de alimento e o ambiente físico são os fatores de maior importância no controle de busca de provisão, sendo que este último exerce influência através de alterações nas umidades do solo e ar, luz do dia e temperatura.

Embora as formigas apresentem a capacidade de produzir substâncias que servirão de guias ou sinais químicos, estas possuem ainda, segundo VILELA et alii (1987), mecanismos sensoriais que permitem com precisão o recebimento de outras informações, demonstrando serem bastante sofisticados. Estes meios de comunicação intraespecíficos que podem ser identificados são: as vias sonoras, a visual, a táctil, a olfativa, além de outras não percebidas pelo homem.

b) Aleloquímicos

De acordo com WHITTAKER & FEENY (1971), aleloquímicos são compostos químicos sintetizados por um organismo com capacidade de alterar o crescimento, a saúde, o comportamento e a população biológica de outra espécie, excluindo as substâncias utilizadas como alimento pela segunda espécie. Desta forma, alinham-se a esta conceituação os compostos que mediam os processos de comunicação interespecífico, sendo alomônios quando sua atividade favorece adaptativamente o organismo emissor funcionando como substância de defesa, e queromônios quando induzem uma resposta adaptativa favorável no receptor do sinal químico. Fazem parte, ainda, deste grupo os sinomônios que são compostos produzidos por uma espécie e recebidos por outra, sendo que ambas se beneficiam e os apneumônios descritos como sendo uma substância química proveniente de alimento não vivo que atrai o receptor (VINSON, 1984 e VILELLA & DELLA LUCIA, 1987 *apud* GALLO et alii, 1988).

Os aleloquímicos são substâncias voláteis de baixo peso molecular, produzidos pelo metabolismo secundário das plantas dotados de grande diversidade de esqueletos e grupamentos funcionais tais como: ácidos graxos e seus ésteres, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos e cetonas, compostos acetilênicos e cumarinas (CRAVEIRO & MACHADO, 1986).

Sendo que estes fatores desempenham papel fundamental na interação entre plantas e animais, constituindo um elo significativo entre a fonte produtora e o ambiente. Em contrapartida, os insetos selecionam a planta hospedeira, sentindo-se atraídos ou repelidos por seus odores, como reação a estas substâncias.

Os mesmos autores conceituam os aleloquímicos como compostos que liberam mensagens químicas ao mecanismo co-evolucionário e operam interespecificamente. Enquadrando, os alomônios cuja ação beneficia os organismos que os produzem, enquanto que os queromônios os benefícios são reservados aos organismos que os recebem.

Os terpenóides compõem uma classe mais expressiva e numerosa de compostos voláteis com atividade biológica. Deles fazem parte os óleos essenciais presentes em várias plantas do nordeste. O acesso à provisão e a seleção de folhas e outros materiais, como, partes florais e frutos, é feita com o intuito de minimizar a potencialidade tóxica dos compostos secundários (ROCKWOOD, 1978; SALES, 1991a).

Segundo SLÀMA (1969) determinadas plantas armazenam substâncias que exercem atividade hormonal sobre os insetos, podendo influenciar as interações inseto-plantas bem como, outros fatores ligados ao requerimento nutricional, químico-recepção, toxicidade e outros. E que estas interações químicas entre plantas e insetos encontram-se associadas com as substâncias secundárias dos vegetais que possuem pouco ou nenhum valor nutricional.

De acordo com SALES (1986, 1994 e 1998) o sucesso das saúvas como espécie estão diretamente associados a estas substâncias semioquímicas. GONÇALVES (1984) relata que a maior disponibilidade dessas substâncias nas plantas hospedeiras do ambiente, acelera a formação e consolidação do carreiro de provisão, bem como o conseqüente incremento da atividade exploratória de *Atta opaciceps*.

As saúvas apresentam certo padrão seletivo quanto à utilização de partes vegetais: folhas, flores e fragmentos do caule, como substrato para o cultivo do fungo destinado à sua alimentação (CHERRET, 1968; ROCKWOOD, 1976; HUBBEL et alii, 1984). Além da presença de aleloquímicos, outros fatores como umidade, morfologia foliar, metabólitos secundários, elementos nutricionais da planta e partes vegetais, estão envolvidos no processo seletivo, capazes de modificar a biologia, fisiologia e convivência entre espécies diferentes (BROWN JR. et alii, 1970).

HOWARD (1988) apresenta dados quanto a preferência palatar ou não palatar das formigas, a partir de 49 espécies vegetais lenhosas provenientes das florestas decíduas da Costa Rica, destinadas como fonte de provisão ao atíneo *Atta cephalotes*, constatando que as espécies que

apresentavam taninos hidrolisáveis constituíam, quanto a preferência de palatibilidade dos mesmos, extratos palatáveis que induziam a busca corte e transporte pela referida *Atta*; no entanto, outras espécies vegetais não estimulavam a realização desta atividade, por conterem componentes não polares, resultando na rejeição do material a ser transportado.

SALES (1991b) avaliando a preferência de *A. sexdens rubropilosa*, em teste de múltipla escolha, com 11 espécies vegetais amplamente disseminadas em Southampton, Inglaterra, constatou o efeito supressor de corte em folhas de *Scilla* sp. (Liliaceae) e *Scilla-non-scripta* (Liliaceae). Tal comportamento deve-se à presença do glicosídeo cardíaco, bufanolídeo, que foram prontamente reconhecidos e rejeitados. Constatou ainda o autor a elevada preferência das saúvas pela berberidaceae *Mahonia aquifolium*, onde suas flores são fontes queromomais para a saúva limão, *A. s. rubropilosa* Forel, 1908 e incitam todo o ritual de busca, corte e transporte do substrato vegetal até as painéis vivos. O inseto só remove as outras partes vegetais após a utilização integral da reserva floral. Esgotada a reserva floral, as operárias passam a cortar as folhas e, em seguida, os ramos. Em posterior análise estes foram identificados como 2-metil-2,4-pentanodiol; decano; *n*-decano; 6-metil-5-hepten-2-ona; *n*-octadecano; *cis*-ocimeno e linalol.

Em um trabalho posterior, SALES & HOWSE (1992) demonstraram, em bioensaios de laboratório, que grânulos anti-ebulientes esterilizados, tratados com 15 ng de extrato queromonal, extraído de *Mahonia aquifolium*, induziram as formigas ao transporte de 98,16% desses grânulos para o interior das painéis.

Naturalmente, diferentes espécies vegetais não são atacadas com a mesma frequência e intensidade. Com relação a saúva do nordeste, *Atta opaciceps*, este mesmo tipo de fenômeno foi, também, evidenciado em flores de uma leguminosa nordestina. SALES (1998) comprovou através de testes de múltipla escolha, também com 11 espécies vegetais, entre nativas e exóticas, do nordeste do Brasil, que as flores da leguminosa cesalpinoidea,

Senna siamaea (Lam.) alojam queromônios que incitam as reações de atração e busca de provisão na saúva do nordeste. Para isso utilizou o solvente diclorometano que removeu, adequadamente, todo o extrato ativo. Através da análise cromatográfica e espectral de massa, computadorizada, obteve o 2-metil-2,4-pentanodiol, decano, *n*-deceno, *n*-undecano, 6-metil-5-hepten-2-ona, *n*-octadecano, *cis*-ocimeno e linalol como os constituintes queromonais que motivaram as reações de atração, exploração, corte e transporte de suprimento floral nas operárias da saúva do nordeste.

As peças florais de *Senna siamaea*, a exemplo das flores da berberidácea *Mahonia aquifolium* não apresentam odor que possa ser detectado pela olfação humana a uma distância de 5 cm do nariz. O tênue odor só é percebido quando do toque da peça floral ao nariz do observador. Entretanto, as operárias da saúva do nordeste detectam sinais oriundos das mesmas, a uma distância nunca inferior a 22 cm. Seria, para o ser humano, a percepção da mesma peça floral, via olfação, a uma distância de 29 metros.

Apesar dos estímulos físicos colaborarem no processo de seleção, os queromônios são de fato, os agentes que exercem maior influência no processo de seleção para o corte e transporte das plantas favoritas.

Deste modo, algumas espécies do gênero *Atta*, demonstraram certa seletividade, preferência ou não preferência, quanto a escolha do material de provisão a ser transportado para posterior cultivo do fungo, nas painéis vivos, podendo tal comportamento ser devido a presença de substâncias nocivas ao fungo e ao atíneo ou a não palatibilidade do mesmo, no que se refere à utilização do suco celular, como fonte nutricional ou como substrato para o próprio fungo cultivado pela saúva.

b) Outros

Segundo SALES (1998) a partir de 1968, um grupo de substâncias passou a despertar o interesse dos entomologistas: as lectinas. Estas são encontradas em plantas, animais e microrganismos, inclusive, em procariotas e tem demonstrado possuir um papel de proteção contra vários insetos, patógenos e outros competidores das plantas.

Lectinas são proteínas ou glicoproteínas amplamente distribuídas na natureza, combinam-se especificamente com receptores da superfície celular, ligando-se às células e chegando eventualmente a provocar a aglutinação das mesmas. As proteínas classificadas como lectinas possuem como propriedade comum a habilidade de reconhecer e se ligar reversivelmente e com alta especificidade a resíduos de carboidratos, sem contudo alterar a estrutura química dos ligantes (CAVADA, 1980 e GRANGEIRO, 1996 *apud* ISIDRO, 1996).

Atualmente, muitos são os exemplos da ação das lectinas contra os insetos. A primeira referência, nesta área, data de 1976 quando constatou-se que o gorgulho do feijão-de-corda, *Callosobruchus maculatus* era incapaz de atacar as sementes do feijão, *Phaseolus vulgaris* devido a presença da lectina PHA (ISIDRO, 1996; SALES, 1998).

Com relação a influencia de lectinas ao comportamento da saúva do nordeste, *A. opaciceps*, em recentes descobertas, ISIDRO (1996) constatou que lectinas de sementes de *Canavalia brasiliensis* (Con Br), *Cratylia floribunda* (CFL) e *Dioclea virgata* (DvL) diluídas em solução 0,15M de NaCl nas concentrações de 0,02 a 2,00mg/ml, e incorporadas a um substrato neutro, passível de corte, promovem alterações no comportamento de busca de provisão. Estas alterações estão associadas às doses aplicadas, havendo portanto, a relação dose/resposta

ISIDRO (1996) citando vários autores, afirma que as propriedades das lectinas levarão esta a uma grande utilização em áreas importantes como medicina e agricultura. Na agricultura as estabelecidas técnicas de engenharia genética de plantas através do uso de gens que codifiquem

estas proteínas, podem levar a obtenção de variedades de plantas resistentes a pragas de culturas de grande expressão econômica.

2.14. Cronobiologia

O controle comportamental e a subsequente domesticação de qualquer entidade biológica requer a precisa determinação da cronobiologia do organismo (SALES, 1998).

MARQUES et alii 1989, referiram-se à cronobiologia como um novo ramo das ciências biológicas cujo objeto de estudo é a sincronização entre os ritmos internos de cada organismo e os ritmos externos da natureza, por meio de verdadeiros relógios biológicos. Os relógios biológicos também conhecidos como marca-passos ou osciladores endógenos compõem os mecanismos internos de marcação de tempo, capazes de gerar ciclos funcionais. Formas de expressão rítmica são exibidas por todas as espécies vivas, desde organismos unicelulares até o homem. Podendo-se assim afirmar que, ao longo do processo evolutivo, os organismos que melhor se adaptaram foram aqueles que, de diferentes maneiras, conseguiram acompanhar e expressar a estrutura rítmica do ambiente.

Na terra, a sucessão dos dias e das noites, das estações do ano, das fases da lua e das marés confere aos ambientes características temporais especiais, a que os seres vivos não são indiferentes. Ao contrário, com raras exceções, eles exibem funções e expressões comportamentais cíclicas, em harmonia com seu meio (CIPOLLA-NETO, 1987).

OLIVEIRA & RIZZO (1992) chamam atenção que ainda no século XIX, o naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882), já observava que os animais têm um tempo fixo para cada uma de suas atividades. Cada espécie tem suas próprias efemérides e respeitar esse calendário próprio costuma ser uma questão de vida ou morte, ou seja, de agir conforme os ciclos do ambiente. como o noite-dia para aumentar as chances de sobrevivência

A observação de que os animais postos em situação de 'ritmos em livre curso', isto é, a ritmicidade controlada exclusivamente pelos osciladores endógenos, tem o seu relógio biológico alterado em relação ao tempo solar e que, ao serem submetidos ao meio, seus osciladores internos voltam a ser ajustados segundo os ritmos ambientais preconizou a existência dos chamados "*Zeitgebers*", um neologismo alemão que significa "doador de tempo" (*zeit* = tempo; *geber* = doador), ou ainda "sincronizadores", "agentes arrastadores" ou "cronadores". Estes *Zeitgebers* são os diversos ciclos ambientais que ocorrem na natureza, capazes de regular o período e a fase dos osciladores internos ou relógios biológicos. A floração e a frutificação das plantas, o abrir e fechar das flores, a migração das aves, o dormir e acordar dos animais - inclusive o homem - são apenas alguns exemplos destes ritmos biológicos sincronizados aos ciclos ambientais ou *Zeitgeber* (MARQUES et alii, 1989).

Para os cronobiologistas, os ponteiros e engrenagens do relógio biológico devem ser hormônios, substâncias que agem feito mensageiros químicos. Ao longo da evolução, as fábricas de hormônios, as glândulas, se adaptaram no sentido de aumentar ou diminuir sua produção geralmente conforme a quantidade de luz e a temperatura do ambiente. Aliás, esses dois fatores ambientais são considerados os mais importantes sincronizadores para os seres vivos (OLIVEIRA & RIZZO, 1992).

2.14.1. Ritmos Circadiano, Circaniano, Circalunar e Circamarés

Dentre os diversos fatores ambientais que regulam os osciladores endógenos da maioria dos indivíduos, está a alternância claro-escuro correspondente à sucessão dos dias e das noites. Tais ritmos biológicos são chamados ritmos circadianos.

Ainda de acordo com MARQUES et alii (1989), *Circa*, em latim significa "ao redor, próximo"; *Diem*, "dia". Ritmos circadianos são, portanto, ritmos biológicos com período de aproximadamente 24 horas, ou seja

aqueles sincronizados pelo ciclo claro-escuro ambiental, correspondendo à fase do dia (presença da luz solar) e fase da noite (caracterizada pela ausência da luz solar). Desta definição, resultam os ritmos ultradianos ($t > 24$ h) e infradianos ($t < 24$ h), onde t significa o período natural próximo ao do *Zeitgeber*, mas não, necessariamente, igual a ele.

Entretanto, a periodicidade biológica ou bioperiodicidade, não está ligada exclusivamente ao ambiente. MARQUES (1988) relata o desenvolvimento de sistemas genéticos capazes de influenciar os aspectos moleculares dos fenômenos periódicos, especialmente aqueles de ritmicidade circadiana. Um exemplo disso é a utilização da análise genética complementada por técnicas de DNA recombinante, no estudo do relógio biológico circadiano de moscas do gênero *Drosophila*. Através dessas análises, constatou-se que pelo menos sete sítios gênicos do DNA estão, de algum modo, envolvidos na perturbação ou abolição de certos ritmos biológicos, sendo o mais importante desses sítios, o *locus período* (*per*) do cromossomo X. Mutações quimicamente induzidas nessa região, produzem moscas com ritmos mais longos (29h) ou mais curtos (19h) do que o da mosca de tipo selvagem (24h), ou ainda, indivíduos com completa falta de ritmo (arrítmicas).

Outros ritmos de periodicidade muito diferentes, também exibem sensibilidade aos osciladores endógenos dos seres vivos. Os ciclos anuais gerados pela seqüência recorrente e periódica das estações, são os ritmos circanianos. Os ritmos circalunares ou ciclo lunar, correspondem ao ciclo lunar com cerca de 28 dias, cuja característica principal é a iluminação noturna propiciada pela lua cheia. Este ciclo lunar ainda gera outros ritmos, as flutuações regulares da gravitação lunar geram ciclos de, aproximadamente, 12 horas que regem as marés, são os ritmos circamarés, ou os de cerca de 15 dias, correspondentes às fases de lua nova e cheia.

Exemplo de ritmo endógeno e ligado às fases da lua é observado em alguns efemerópteros, insetos de vida curta, cujos adultos emergem em conjunto, em um processo desencadeado pela lua cheia, sendo o ritmo

circalunar que sincroniza a maturação de toda uma população e resulta na emergência mensal de enxames e no encontro dos sexos. No caso de insetos que visitam flores para coletar néctar e pólen, verifica-se um ajuste perfeito entre os tempos de abertura e fechamento da flor, de ascensão do néctar e do ritmo da atividade de busca do inseto. Quando o nincho é compartilhado por presas e predadores, as várias espécies têm ritmos circadianos de atividade/repouso, mas as duas fases se expressam em momentos diferentes do fotoperíodo com as presas circulando, enquanto os predadores dormem e vice-versa. Há no entanto faixas de interseção parcial das fases de atividade, o que permite que a presa e o predador se encontrem na natureza (MARQUES et alii, 1989),

Para certos insetos, as estações do ano são sincronizadores importantes. A questão é que os relógios biológicos, em geral, podem se orientar por diversos sincronizadores ao mesmo tempo. Desse modo, os insetos são mais sensíveis à variação do claro para o escuro, no decorrer do dia, até anoitecer. As baratas costumam ficar mais agitadas no início da noite. Mas, nem por isso, as células sensoras na superfície de seu corpo deixam de medir a temperatura, para enviar sinais quando o clima esquenta, do jeito que elas gostam. Daí a proliferação desses insetos nas noites de verão, quando os ponteiros de seu relógio marcam duas condições favoráveis ao mesmo tempo (OLIVEIRA & RIZZO, 1992).

Cabe ainda lembrar os ciclos anuais, gerados pela seqüência recorrente e periódica das estações do ano, através dos quais, os seres vivos antecipam o advento das estações e se preparam para elas. Pistas temporais constantes que se repetem ano após ano, além da diminuição e aumento da temperatura e mudança no regime dos ventos, são o acréscimo e decréscimo dos períodos de claridade, gerados pelos movimentos da terra. De fato, observou-se que as espécies possuem mecanismos capazes de medir, dia a dia, a duração do período de iluminação solar (fotoperíodo). Os relógios circadianos internos evitam enganos com dias nublados ou escuros, permitindo que mesmo a luz de intensidade muito baixa seja percebida.

Podemos dizer, portanto, que a propriedade que têm os seres vivos de responder às variações sazonais, advém de processos adaptativos do relógio circadiano (CIPOLLA-NETO, 1989; MARQUES et alii, 1989).

OLIVEIRA & RIZZO (1992) citando, especialista da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Alexandre Menezes, afirmam que mesmo na área do planeta próxima à linha imaginária do Equador, as variações de luz podem ser ínfimas, e as plantas típicas dessas regiões e os animais habituados a viver ali conseguem perceber as sutilezas do ambiente.

Com relação a saúva do nordeste, *Atta opaciceps* e as demais espécies presentes nos ecossistemas brasileiros, acham-se indeterminados os *Zeitgebers* que estimulam os osciladores internos destes mirmicíneos (SALES, 1998). Investigações feitas com a saúva do nordeste indicam que esta espécie apresenta ciclos de atividade identificados por ritmos circadianos, infradianos e circanianos e ainda que, para esta espécie, a periodicidade do vôo nupcial excede a frequência característica do ritmo circaniano (SALES, 1990).

Investigações referentes ao comportamento de saúva do nordeste no que se refere à busca de provisão, SALES & PEQUENO (1991) constataram que as operárias apresentam ritmo circadiano caracterizado por intensa atividade no período de escotofase. SALES (1996b) acrescenta que os valores obtidos na mensuração da busca e transporte, no período noturno, não são estocásticos, portanto, não sofrem influência de ruídos internos que possam afetar o mecanismo liberador inato e estimular comportamento atípico.

SALES (1996b) investigando o período de fotofase, constatou baixos níveis de busca de provisão e elevada variabilidade, denotando a incidência de ruído endógeno e que estes padrões comportamentais são renovados a cada ciclo de 24 horas. Os coeficientes de indeterminação explicam as ocorrências que extrapolam as previsões do periodograma. A escotofase caracteriza-se por uma distribuição leptocúrtica em que o acme de busca e transporte de provisão ocorre às 22 horas. A escotofase estimula

a movimentação e a exposição de todas as castas assexuadas, embora o excesso de atividade exterior à sede real não implique em incremento na atividade de busca de provisão. Neste período, os indivíduos têm comportamento mais agressivo que na fotofase

Estações do ano e o ciclo lunar interferem no comportamento de busca de provisão de operárias da saúva do nordeste, *A. opaciceps* Borgmeier, 1939 e que a atividade do inseto é substancialmente reduzida na fase de Lua Cheia; tal fato é oposto ao comprovado em outros artrópodes (SALES, 1996; MOREIRA, 1997).

2.15. Domesticação

A domesticação de plantas e animais surgiu no mesmo local, ou seja, sudoeste da Ásia, mas, em épocas diferentes. Ela é estimulada a partir da constatação de utilidade que um organismo possa ter ao ser humano. Portanto, ela consiste no amansamento e recuperação de um animal ou planta do estado selvagem. Implicando assim, na orientação do seu crescimento e na propagação sob controle e na transformação dos seus produtos e serviços para vantagens e propósitos do homem (BOWMAN, 1980 e CAMPBELL & LASLEY, 1975 *apud* SALES, 1998).

SALES (1998) relata que atualmente, dois insetos estão alinhados entre os animais domesticados pelo homem: o bicho-da-seda, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) e a abelha doméstica, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), com relativa representação na economia mundial.

É atribuída aos chineses a iniciativa da domesticação e a prática da exploração racional do bicho-da-seda e da abelha doméstica. Acredita-se que por mais de trinta e cinco séculos o homem tem criado e obtido os benefícios proporcionados pelo bicho-da-seda (METCALF & FLINT, 1962 *apud* SALES, 1998).

Esclarece SALES (1990) que é axiomático que um outro inseto, no caso, a saúva, durante e/ou após o processo de controle comportamental possa integrar-se à lista dos animais domésticos. Acrescenta que as características ergonômicas exibidas pelo gênero no processo de busca de provisão, processamento e transferência de substrato à massa fúngica somam-se à facilidade de domesticação. Dentre os atributos ideais estabelecidos por E. B. de HALES à domesticação, a saúva apresenta as seguintes propriedades: eusocialidade, grupo estrutural hierárquico, acasalamento promíscuo, machos dominando fêmeas, sinais sexuais evidenciados por movimentos, período crítico no desenvolvimento dos laços da espécie, proximidade do homem, pouca perturbação com alterações ambientais, adaptação a diferentes ecossistemas e agilidade limitada (HALES, 1980 *apud* SALES, 1998).

Atualmente, o Laboratório de Entomologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará mantém um atinário com colônias semi-domesticadas de saúva do nordeste, *A. opaciceps* Borgmeier, 1939 produzindo adubo orgânico seco asséptico e castas passíveis de utilização nas indústrias farmacêutica e de alimentos. O objetivo desta investigação é o de integrar a espécie investigada à ecologia humana (SALES, 1996).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação foi desenvolvida no NUCLEF - Núcleo de Experimentação Fitossanitária, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Município de Fortaleza, Ceará, Brasil, situado geograficamente a 3°45'47" de latitude Sul e 38°31'23" de longitude Oeste, a 30 metros de altitude.

A referida área experimental constituída de 5 hectares, com topografia relativamente plana, boa drenagem, solo do tipo podzólico vermelho amarelo, com saturação de base menor que 50 %, pH ácido e baixo nível de teor de fósforo, abrange uma vasta vegetação natural encoberto por estratos arbóreos, arbustivos e herbáceos de vegetação nativa distribuídas em faixas homeostáticas locadas em curvas de nível a intervalos perpendiculares oscilando entre 15 m e 25 m.

A área encontrava-se naturalmente infestada por uma fauna bastante variada, com destaque para os saueiros de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), além de outros formicídeos dos gêneros *Pheidole*, *Crematogaster*, *Acromyrmex*, *Camponotus* e *Solenopsis*. A densidade de saueiros encontrava-se numa proporção de 6 por hectare. No estudo foram investigados 30 saueiros, previamente marcados e selecionados em função do seu maior grau de atividade.

Neste estudo, procurou-se determinar a influência dos fatores mesológicos: temperatura, umidade relativa do ar, nebulosidade, velocidade do vento e precipitação pluvial em relação às atividades de busca de provisão e de deslocamento de terra solta, movimentação de içás, bitús e operárias de *A. opaciceps* no período de janeiro de 1995 a dezembro de 1997.

As avaliações sobre o comportamento das formigas cortadeiras foram conduzidas no campo, diariamente, às 9: 00 horas, portanto em presença de luz, fornecida naturalmente pelo sol (período de fotofase). Paralelo a tais observações, realizavam-se anotações dos dados meteorológicos prevalentes na área experimental, como temperatura, umidade relativa do ar, nebulosidade, precipitação e velocidade do vento aproximada pela Escala de Beaufort.

Estes dados eram registrados em um relatório diário, tendo anotado sempre a ocorrência ou não destas atividades; outros dados ou ocorrências relevantes que não constavam da tabela, eram anotados à parte. Vale ressaltar que o registro dos dados meteorológicos foi comparado aos valores obtidos pela Estação de Meteorologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, localizada próximo à área da realização do experimento.

Os dados referentes às atividades comportamentais da saúva do nordeste, foram coletados atribuindo-se o numeral "0", à não ocorrência de atividade que está sendo observada, no qual se encontra discriminada, e o numeral "1", correspondendo à ocorrência da atividade por ocasião da observação.

Ao final das observações, fez-se a soma da numeração "0" ou "1", de cada atividade discriminada, individualmente, correspondente aos 30 saúveiros que fizeram parte do ensaio, e calculou-se o percentual de cada atividade examinada na área analisada.

A análise estatística dos dados experimentais foi realizada com o objetivo de calcular medidas que caracterizavam variáveis contínuas, no que se refere a medidas de tendência central, de dispersão, valores máximos e mínimos, coeficiente de variação, amplitude, assimetria, curtose, intervalo de confiança $P(0.05)$, média geométrica, média harmônica, quartil 1, quartil 2 – Mediana, quartil 3 e moda.

Um estudo de correlação com o objetivo de comprovar estatisticamente a intensidade com que duas variáveis estão correlacionadas foi feito. Usou-se neste caso a correlação pelo método paramétrico proposto por Pearson (Correlação de Pearson), aplicando-se

o Teste T. O coeficiente de correlação linear de Pearson (r), varia em entre -1 e $+1$, e tem a importante propriedade de ser adimensional não sendo portanto afetado pelas unidades adotadas (COSTA NETO, 1977).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS

As Tabelas 01, 02 e 03, apresentam os percentuais de atividades para as variáveis deslocamento de terra solta, transporte de provisão, movimentação de içás, bitus e operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase, bem como os dados mesológicos: temperatura, umidade relativa, nebulosidade, velocidade do vento e precipitação, durante os anos de 1995, 1996 e 1997, respectivamente.

O ano de 1995, foi o que apresentou maior atividade no tocante ao percentual de transporte de provisão, quando comparado aos outros anos investigados. Entretanto, no mesmo ano, houve o menor percentual de atividade de movimentação de içás e bitus (Tabela 01).

No ano de 1996, foi observado a maior atividade de movimentação de operárias de *A. opaciceps*, e deslocamento de terra solta quando comparado aos demais anos (Tabela 02).

A maior atividade de movimentação de içás e bitus ocorreu em 1997, embora este mesmo ano tenha apresentado um menor percentual nas atividades de deslocamento de terra solta, transporte de provisão e movimentação de operárias de *A. opaciceps* (Tabela 03).

Os valores obtidos para as variáveis deslocamento de terra solta, transporte de provisão, movimentação de içás, bitus e operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase, bem como os dados mesológicos referentes a temperatura, umidade relativa, nebulosidade, velocidade do vento e precipitação, durante todos os meses dos anos de 1995, 1996 e 1997, encontram-se no Apêndice.

Tabela 01 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Média Geral	8.2624	13.8415	22.6971	0.0456	29.4331	68.8000	63.1000	19.7589	3.7887
Desvio Padrão	8.5993	8.1971	10.5081	0.4595	1.7583	11.7400	28.8000	8.7141	10.3123
Erro Padrão	0.4501	0.4290	0.5500	0.0240	0.0920	0.6100	1.5000	0.4561	0.5397
Coefficiente de Variação	104.0764	59.2215	46.2972	1007.3630	5.9740	17.0743	45.6439	44.1023	272.1825
Máximo	33.3300	40.0000	46.6600	6.6600	39.5000	100.0000	100.0000	40.0000	117.0000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.2000	43.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	33.3300	40.0000	46.6600	6.6600	15.3000	57.0000	100.0000	40.0000	117.0000
Assimetria	0.8526	0.4867	0.1517	11.1706	0.1311	63.5100	0.5951	0.1780	5.4326
Probab. da Assimetria=0	0.4566	0.4752	0.4922	0.0768	0.4933	0.4676	0.4697	0.4909	0.2439
Curtose	2.6992	2.7732	1.9706	139.0569	5.4927	3.2008	2.3379	2.6507	46.7437
Probab. da Curtose=0	0.4694	0.4769	0.3966	0.0001	0.2627	0.4796	0.4330	0.4645	0.0001
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.8822	0.8409	1.0780	0.0471	0.1803	1.2000	2.9500	0.8939	1.0579
Média Geométrica(248)	9.5335	12.6397	20.1381	3.9601	29.3806	67.8400	50.9700	16.9258	3.9558
Média Harmônica (248)	7.2687	10.5782	17.1751	3.8057	29.3278	66.9100	27.4300	10.6841	1.4685
Quartil 1	0.0000	6.6600	13.3300	0.0000	28.4500	61.0000	45.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	6.6600	13.3300	23.3300	0.0000	29.5000	66.0000	70.0000	19.0000	0.0000
Quartil 3	13.3300	20.0000	33.3300	0.0000	30.8000	77.0000	90.0000	27.0000	1.6500
Moda	0.0000	10.0000	10.0000	0.0000	31.0000	66.0000	60.0000	18.0000	0.0000

Tabela 02 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içãs e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	366	366	366	366	366	366	366	366	366
Média Geral	11.6806	11.9003	23.6639	0.0941	29.7658	70.2800	60.9900	18.4781	2.8650
Desvio Padrão	11.5437	7.8371	11.9510	1.5807	1.6956	12.4100	29.0700	8.0847	7.7845
Erro Padrão	0.6033	0.4096	0.6246	0.0826	0.0886	6.4000	1.5100	0.4225	0.4069
Coefficiente de Variação	98.8278	65.8562	50.5034	959.3068	5.6964	17.6564	47.6702	43.7528	271.7085
Máximo	43.3300	33.3300	46.6600	23.3300	35.0000	100.0000	100.0000	44.0000	76.3000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	21.0000	26.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	43.3300	33.3300	46.6600	23.3300	14.0000	74.0000	100.0000	44.0000	76.3000
Assimetria	0.7083	0.5390	-0.0649	12.1753	-1.3366	0.2656	-0.5035	0.1322	4.6410
Probab. da Assimetria=0	0.4640	0.4726	0.5000	0.0602	0.4323	0.4864	0.4744	0.4932	0.2769
Curtose	2.3149	2.6004	1.8436	162.1140	7.0191	2.8881	2.2396	3.2516	31.7011
Probab. da Curtose=0	0.4308	0.4595	0.3843	0.0001	0.1533	0.4886	0.4233	0.4744	0.0001
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.1826	0.8029	1.2243	0.1619	0.1737	1.2700	2.9700	0.8282	0.7975
Média Geométrica	12.9639	10.1564	20.2307	6.1288	29.7146	69.1800	50.1300	16.3914	2.7014
Média Harmônica	9.5640	7.9128	15.8208	4.8175	29.6598	68.0400	21.4100	11.5807	0.8718
Quartil 1	0.0000	6.6600	13.3300	0.0000	29.0000	61.0000	40.0000	14.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	10.0000	10.0000	23.3300	0.0000	30.0000	70.0000	64.5000	18.0000	0.0000
Quartil 3	20.0000	16.6600	33.3300	0.0000	30.9250	78.0000	85.0000	28.0000	1.4250
Moda	0.0000	3.3300	33.3300	0.0000	30.0000	72.0000	60.0000	18.0000	0.0000

Tabela 03 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Média Geral	5.7275	5.9568	13.5704	0.1058	29.0383	67.2500	60.9300	22.7158	1.7879
Desvio Padrão	7.4579	6.0034	9.0559	1.1091	2.0737	11.2300	28.9700	9.1022	9.7605
Erro Padrão	0.3903	0.3142	0.4740	0.0580	0.1085	0.5800	1.5100	0.4764	0.5108
Coefficiente de Variação	130.2115	100.7822	66.7324	649.8164	7.1415	16.7108	47.5505	40.0697	545.9085
Máximo	36.6600	30.0000	40.0000	10.0000	33.0000	100.0000	100.0000	43.0000	169.8000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	21.6000	44.0000	10.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	36.6600	30.0000	40.0000	10.0000	11.4000	56.0000	90.0000	43.0000	169.8000
Assimetria	1.4117	1.4741	0.5478	7.0916	0.8177	0.9127	0.5641	-0.2913	14.3615
Probab. da Assimetria=0	0.4284	0.4253	0.4721	0.1825	0.4584	0.4536	0.4712	0.4851	0.0333
Curtose	4.3480	5.5178	2.6842	55.1528	3.8591	3.6857	2.2529	2.4936	241.7245
Probab. da Curtose=0	0.3656	0.2606	0.4679	0.0001	0.4134	0.4306	0.4245	0.4487	0.0001
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.7651	0.6159	0.9290	0.1137	0.2127	1.1500	2.9700	10.9338	1.0013
Média Geométrica	8.0069	6.6235	12.0333	5.6421	28.9609	66.3800	48.7700	20.3874	2.0107
Média Harmônica	6.2572	5.5903	9.4419	5.0949	28.8795	65.5600	22.9000	14.9666	0.9002
Quartil 1	0.0000	0.0000	6.6600	0.0000	28.2000	59.0000	40.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	3.3300	3.3300	13.3300	0.0000	29.2000	66.0000	65.0000	25.0000	0.0000
Quartil 3	10.0000	8.3300	20.0000	0.0000	30.2500	73.5000	85.0000	29.0000	0.4000
Moda	0.0000	0.0000	10.0000	0.0000	30.0000	61.0000	60.0000	15.0000	0.0000

A maior atividade de movimentação de operárias *Atta opaciceps*, ocorreu nos meses de junho de 1995, maio de 1996 e março de 1997. Após atingir o ápice nos períodos citados, esta atividade decresceu e alcançou os menores valores percentuais nos meses de setembro, novembro e outubro dos anos de 1995, 1996 e 1997, respectivamente (Apêndice).

A atividade de deslocamento de terra solta por operárias de *Atta opaciceps*, teve o seu acme nos meses de maio nos anos de 1995 e 1996, e abril de 1997, respectivamente. Os meses de menor intensidade foram agosto, dezembro e outubro dos anos de 1995, 1996 e 1997, respectivamente (Apêndice).

O acme do transporte de provisão pelas operárias de *Atta opaciceps*, nos anos de 1995, 1996 e 1997, aconteceu nos meses de junho, julho e março, com percentuais de 25,55%, 21,83% e 11,82%, respectivamente. O período de menor atividade ocorreu nos últimos quatro meses dos anos de 1996 e 1997, tendo alcançado os valores percentuais de 4,44% e 0,64% nos meses de novembro e outubro, dos respectivos anos (Apêndice).

Em 1995, um ano atípico, para este comportamento, ocorreu uma atividade intensa, neste período, o que provavelmente se deve ao fato da ocorrência de chuvas nos meses de outubro e novembro. Observa-se assim nos demais anos, a influência do período estacional do ano no comportamento de busca de provisão por operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps* (Apêndice).

Segundo MOREIRA (1997), o comportamento das formigas do gênero *Atta*, na busca de provisão, sofre influências isoladas de ordem física, química e biológica ou a combinação de dois ou mais desses fatores. Segundo ainda o mesmo autor, as estações do ano e o ciclo lunar interferem no comportamento de busca de provisão de operárias da saúva do nordeste, *A. opaciceps*, e que a atividade do inseto é substancialmente reduzida na fase de Lua Cheia. OLIVEIRA & RIZZO (1992) afirmam que, para certos insetos, as estações do ano são sincronizadores importantes. A questão é

que os relógios biológicos, em geral, podem se orientar por diversos sincronizadores ao mesmo tempo.

Segundo SALES (1998) o transporte de provisão das espécies pertencentes ao gênero *Atta* constitui-se em comportamento essencial ao sucesso de saúveiros naturais e artificiais. Este comportamento passa a ocorrer quando as operárias batedoras percebem o estímulo correto que vai desencadear as reações que caracterizam o etograma de cada espécie. SALES (1994) determinou numa ação investigativa que o estímulo químico é o responsável pelo início e manutenção da busca de provisão nas espécies de saúva do nordeste, *A. opaciceps* e saúva limão, *A. sexdens rubropilosa* Forel, 1909. Na mesma investigação, o autor observou que o lapso de tempo escolhido contempla os seis primeiros meses do ano de 1994, envolvendo partes de duas estações climáticas, verão e outono, onde ocorre uma grande amplitude de atividade, e de busca de provisão, por operárias de *A. opaciceps*, respectivamente.

Segundo BEZERRA (1995) o padrão comportamental de operárias de *A. opaciceps*, relativo à ritimicidade biológica, exhibe durante as variantes das estações do ano, atividades de busca de provisão, durante o ciclo circadiano nos períodos referentes a fotofase e escotofase. São portanto as operárias da saúva do nordeste, ativas e exibem comportamento de busca e transporte de provisão em ambos os períodos do dia: fotofase e escotofase, sendo porém mais ativas entre 17:00 e 18:00 horas, quando ocorre o pico de maior atividade no ciclo de vinte e quatro horas.

De acordo com PORTER & TSCHINKEL (1987) as necessidades internas, o suprimento de alimento e o ambiente físico são os fatores de maior importância no controle de busca de provisão, sendo que este último exerce influência através de alterações na umidade do solo e do ar, luz do dia e temperatura.

A movimentação de içás e bitus ocorreu apenas nos meses de janeiro a maio de 1995 e 1997, e fevereiro a abril de 1996 (Apêndice),

períodos em que coincidiram com o início da estação chuvosa no Estado do Ceará. Nos demais períodos do ano, sua atividade foi praticamente nula.

Matrizes de contingência para correlação de Pearson entre as variáveis deslocamento de terra solta, transporte de provisão, movimentação de içás, bitus e operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saúveiros naturais, no período de fotofase, em relação aos dados mesológicos, para os anos de 1995, 1996 e 1997, são apresentados nas Tabelas 04, 05 e 06, respectivamente.

Nos anos investigados, a variável que contempla a atividade de deslocamento de terra solta correlacionou-se direta e significativamente ao nível de 1% de probabilidade, com a variável movimentação de operárias de saúvas *A. opaciceps*, com valores iguais ou superiores a 75% (Tabelas 04 - 06).

A Figura 01, mostra o efeito das atividades de movimentação de operárias e deslocamento de terra solta, em saúveiros naturais de *A. opaciceps*, no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997.

Resultados semelhantes foram obtidos com a atividade de transporte de provisão e a atividade de movimentação de operárias de saúvas do nordeste, com valores acima de 69,8% (Tabelas 04 - 06). A Figura 02, representa melhor o comportamento desta atividade de movimentação e de busca de provisão de operárias de saúvas *A. opaciceps* nos anos estudados.

Com relação à atividade de deslocamento de terra solta, observa-se uma correlação positiva e significativa com a atividade de transporte de provisão, em todos os anos estudados, ao nível de 1% de probabilidade (Tabelas 04 - 06). A Figura 03, melhor representa este comportamento da atividade de deslocamento de terra solta e de busca de provisão de operárias de saúvas *A. opaciceps*, nos anos estudados.

Conforme mostram as Tabelas 04, 05 e 06, a movimentação de içás e bitus não se correlacionou direta e significativamente com nenhuma das outras variáveis estudadas, mostrando ser esta independente das

Tabela 04 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o ano de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3845 **	0.7530 **	0.1127 ^{ns}	- 0.0777 ^{ns}	0.3236 **	0.2484 **	- 0.2759 **	0.1882 **
Transporte de provisão	-	0.7309 **	0.0586 ^{ns}	0.2219 **	- 0.0863 ^{ns}	- 0.0491 ^{ns}	0.0857 ^{ns}	- 0.1300 **
Movimentação de operárias		-	0.0628 ^{ns}	0.0541 ^{ns}	0.2023 **	0.1881 **	- 0.1723 **	0.0930 *
Movimentação de içás e bitus			-	0.0434 ^{ns}	0.0474 ^{ns}	0.0826 ^{ns}	- 0.0132 ^{ns}	- 0.0225 ^{ns}
Temperatura				-	- 0.4192 **	- 0.2080 **	0.1228 **	- 0.2583 **
Umidade Relativa					-	0.6010 **	- 0.5266 **	0.3467 **
Nebulosidade						-	- 0.3931 **	0.2752 **
Velocidade do vento							-	- 0.3064 **

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 365

Tabela 05 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o ano de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4150 **	0.8253 **	0.0394 ^{ns}	- 0.2167 **	0.5029 **	0.1459 **	- 0.3274 **	0.2654 **
Transporte de provisão	-	0.6980 **	0.0186 ^{ns}	0.0586 ^{ns}	0.0592 ^{ns}	- 0.1264 **	0.0675 ^{ns}	- 0.0492 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0165 ^{ns}	- 0.1665 **	0.4272 **	0.0480 ^{ns}	- 0.2252 **	0.2034 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	- 0.0087 ^{ns}	0.0360 ^{ns}	0.0030 ^{ns}	0.0188 ^{ns}	0.0106 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6254 **	- 0.4407 **	0.2789 **	- 0.3689 **
Umidade Relativa	-	-	-	-	-	0.4783 **	- 0.4254 **	0.4334 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2491 **	0.2185 **
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.2470 **

** e * Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 366

Tabela 06 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de sauveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o ano de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4745 **	0.7818 **	0.0773 ^{ns}	- 0.2052 **	0.4094 **	0.2109 **	- 0.2161 **	0.0598 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7165 **	0.0505 ^{ns}	- 0.0975 *	0.2648 **	0.1926 **	- 0.1332 **	- 0.0170 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0063 ^{ns}	- 0.2533 **	0.4134 **	0.2210 **	- 0.1953 **	- 0.0099 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0259 ^{ns}	0.0098 ^{ns}	0.0291 ^{ns}	- 0.0908 ^{ns}	- 0.0269 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.5549 **	- 0.1820 **	0.2150 **	- 0.2365 **
Umidade Relativa	-	-	-	-	-	0.5096 **	- 0.3906 **	0.3202 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1994 **	0.1510 **
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.1620 **

** e * Significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 365

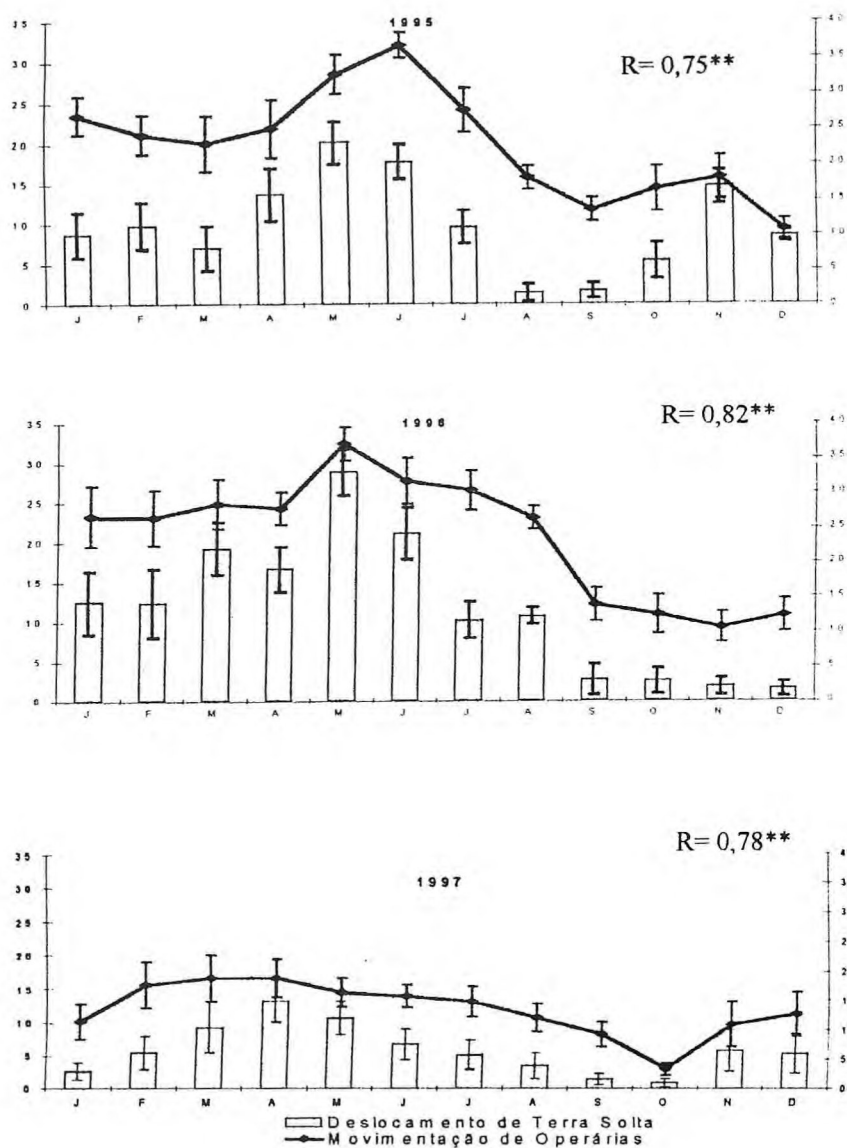


FIGURA 01 – Distribuição das atividades de movimentação de operárias e deslocamento de terra solta, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

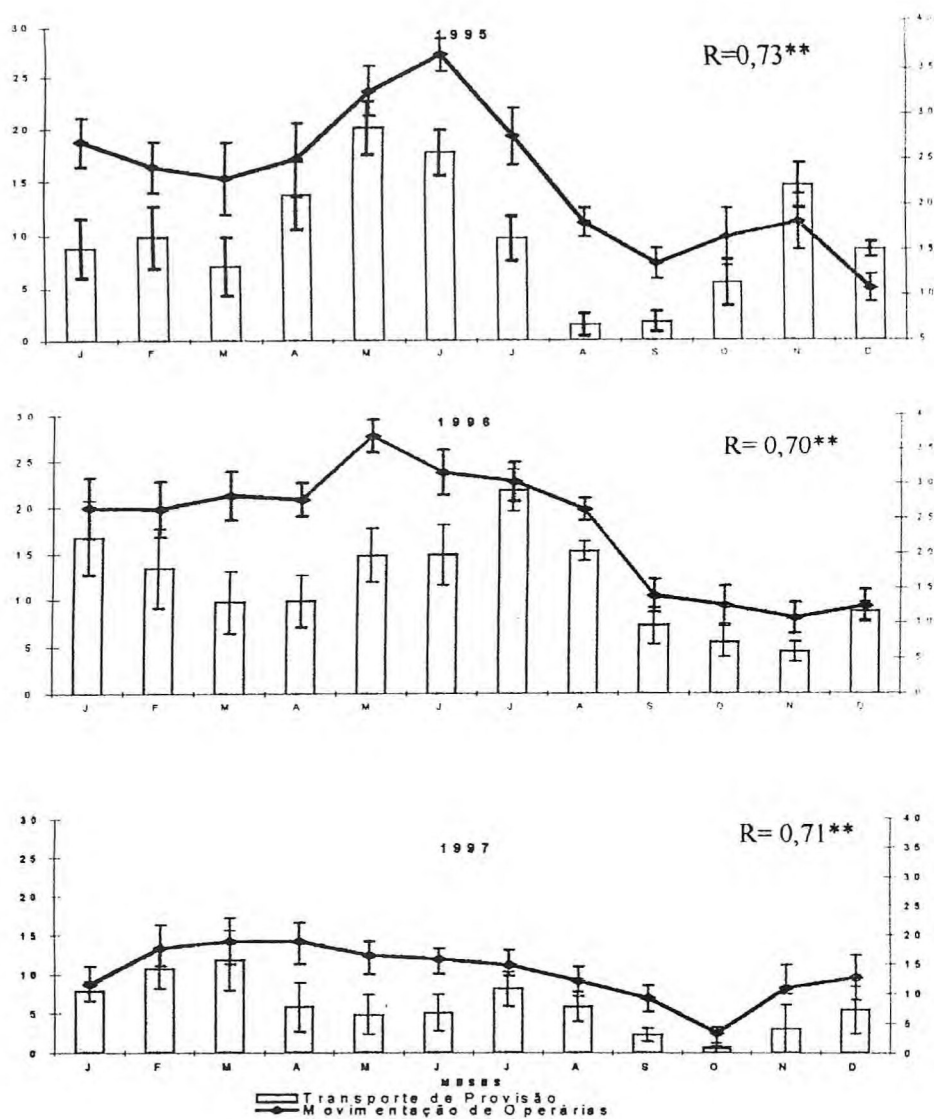


FIGURA 02 – Distribuição das atividades de movimentação de operárias e transporte de provisão, em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

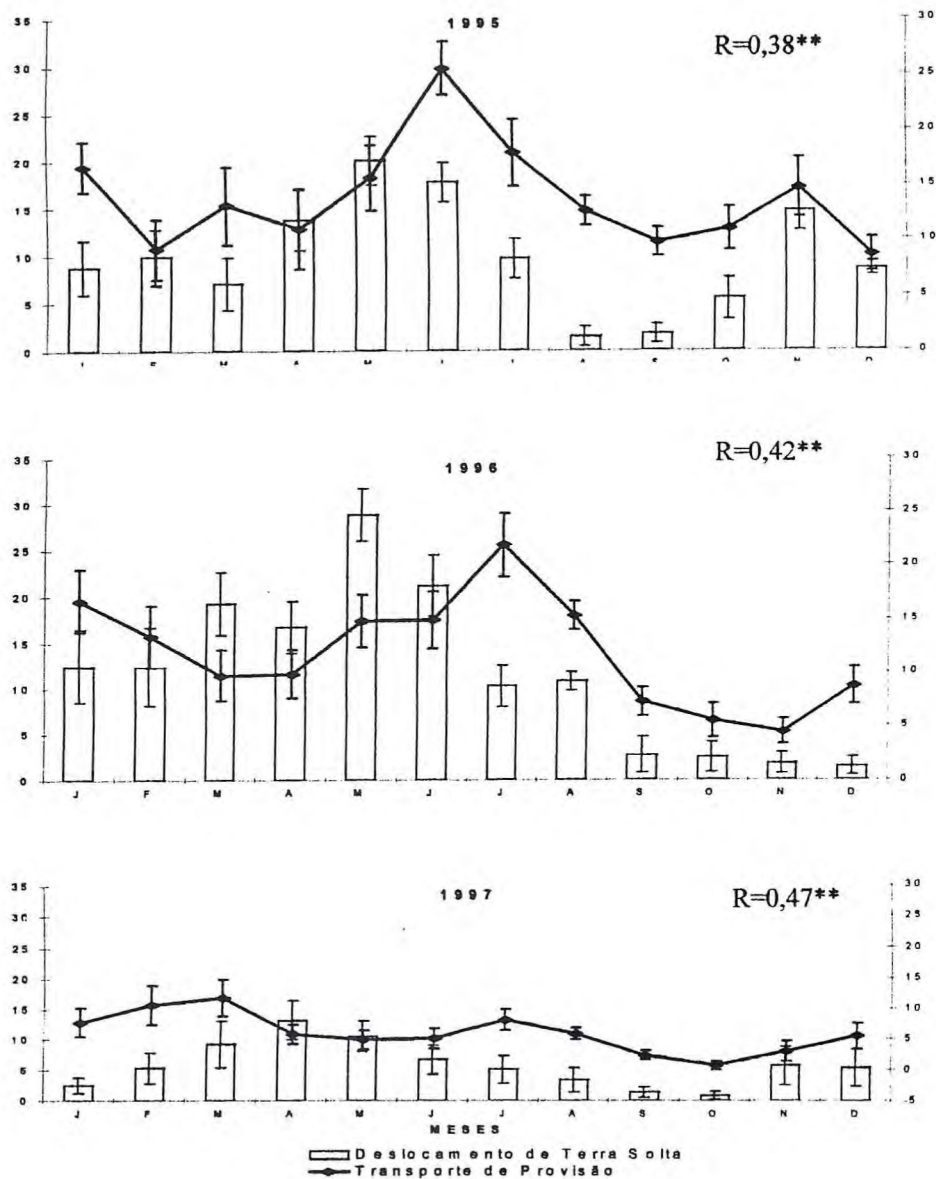


FIGURA 03 – Distribuição das atividades de deslocamento de terra solta por operárias e transporte de provisão, em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000

demais. Sendo a movimentação de içás e bitus um fator meramente dependente de fatores internos. As Figuras 04, 05 e 06, melhor ilustram a ausência desta correlação entre a movimentação de içás e bitus com as atividades de movimentação de operárias, deslocamento de terra solta e transporte de provisão por saúvas *A. opaciceps*, respectivamente.

Tendo em vista as altas correlações significativas entre algumas das variáveis comportamentais de *A. opaciceps* (deslocamento de terra solta, transporte de provisão, movimentação de içás, bitus e operárias) já analisadas e alguns fatores mesológicos (temperatura, umidade relativa, nebulosidade, velocidade do vento e precipitação) passou-se a uma investigação destas correlações dentro de cada ano, fazendo-se assim a matriz de contingência para correlação de Pearson, mês a mês. Estes valores encontram-se no Apêndice.

Foi observada uma correlação direta e significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias de *A. opaciceps*, em todos os meses do ano de 1995, com exceção de setembro e dezembro. O mês de outubro apresentou o percentual mais elevado de correlação, acima de 82%. Nos anos de 1996 e 1997, esta correlação foi direta e significativa para todos os meses, observando-se os maiores percentuais nos meses de maio e novembro dos anos de 1996 e 1997, com valores de 85,5% e 90,9%, respectivamente (Apêndice).

Com relação às atividades de transporte de material e à movimentação de operárias de saúva do nordeste, observou-se uma correlação direta e significativa em todos os meses nos anos de 1995, 1996 e 1997, atingindo o percentual de 91,83% e 85,25% em novembro de 1995 e 1996, respectivamente, e 90,20% em dezembro de 1997. Observou-se também uma correlação positiva e significativa a nível de 5% de probabilidade entre as variáveis deslocamento de terra solta e transporte de provisão nos anos de 1995, 1996 e 1997, tendo os maiores percentuais se verificado nos meses de novembro nos anos de 1995 e 1996, e março de

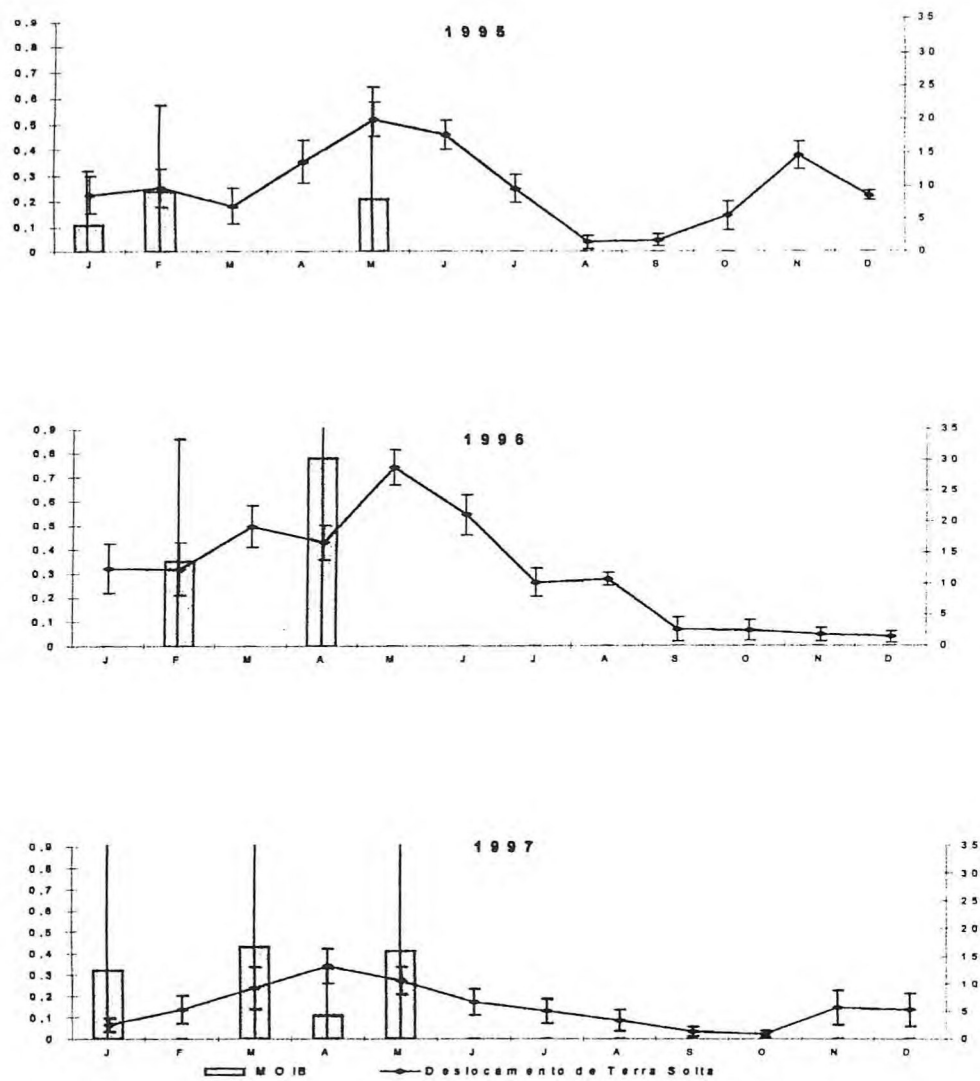


FIGURA 04 – Distribuição das atividades de movimentação de iças e bitus e deslocamento de terra solta em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

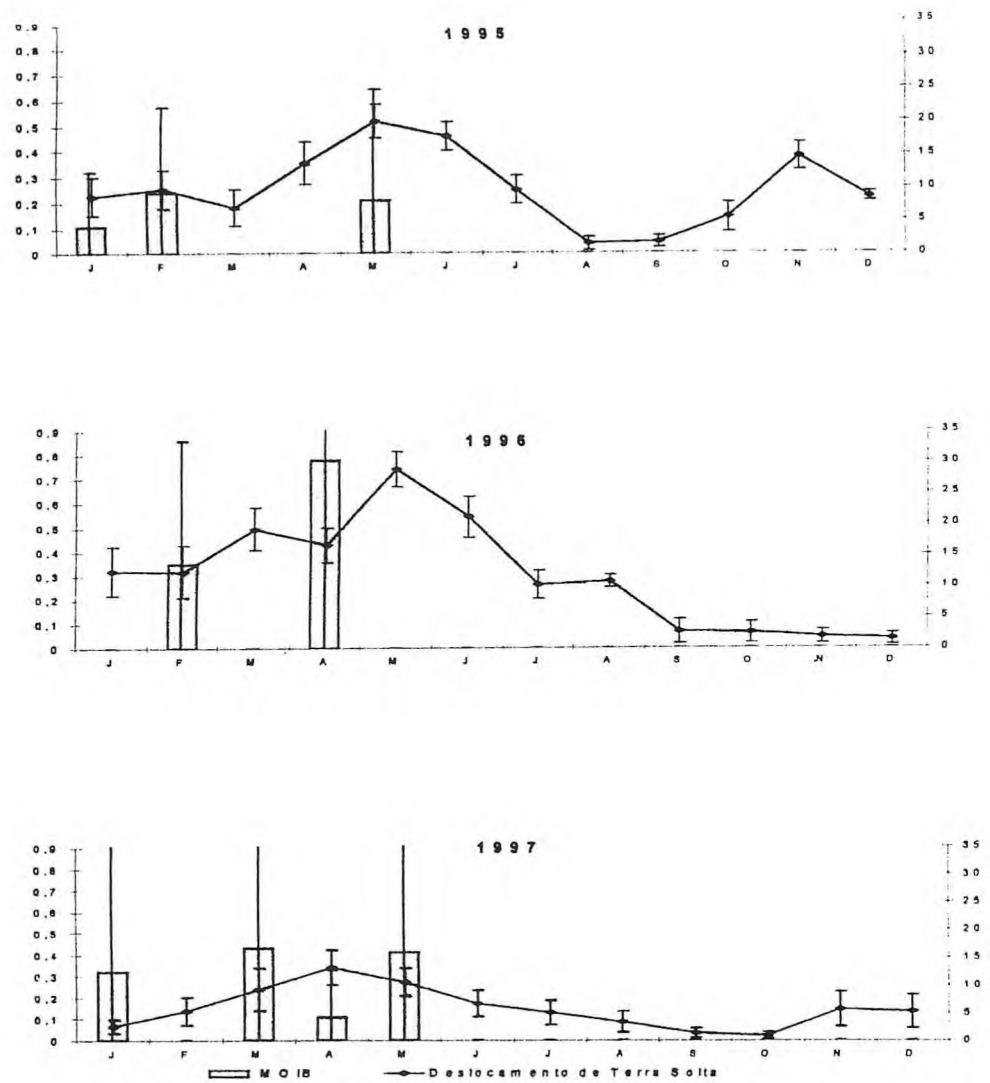


FIGURA 05 – Distribuição das atividades de movimentação de iças e bitus e deslocamento de terra solta em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

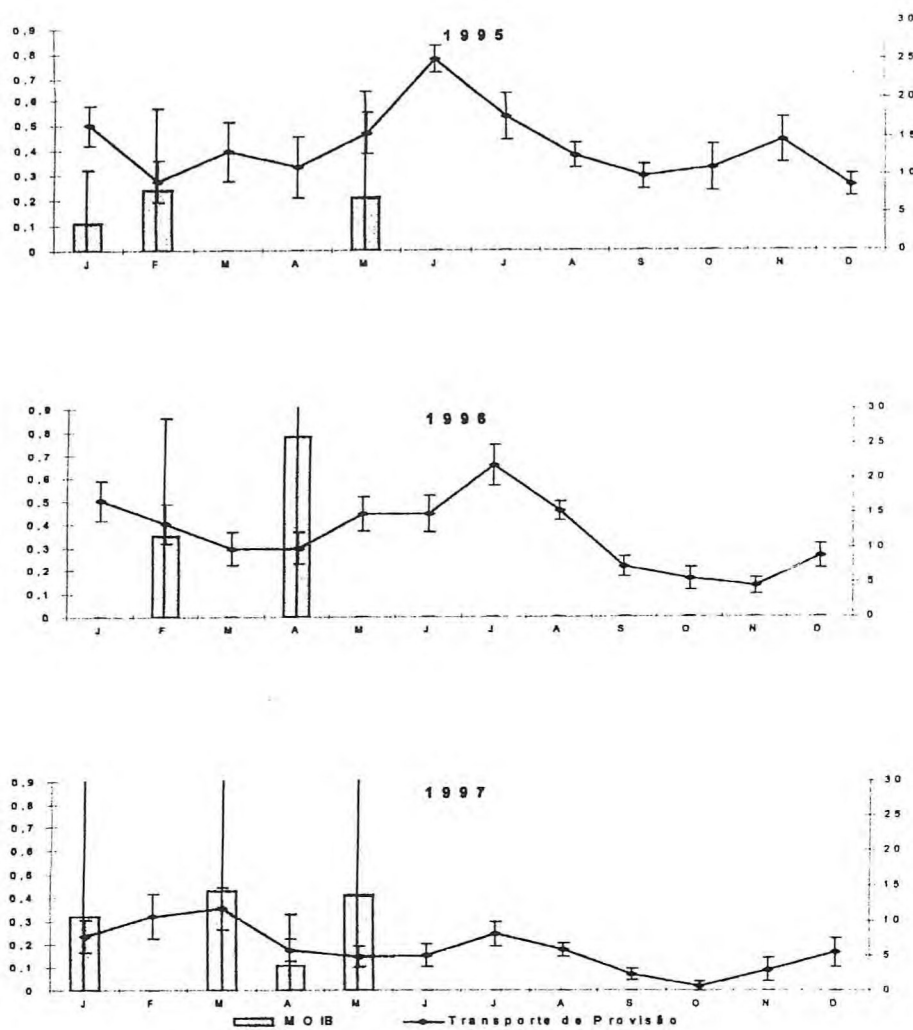


FIGURA 06 – Distribuição das atividades de movimentação de iças e bitus e transporte de provisão, em saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase, durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

1997 (Tabelas 04 - 06), com valores de 52,98%, 73,45% e 74,10%, respectivamente (Apêndice).

4.2. FATORES MESOLÓGICOS

Segundo GALLO et alii (1988) o conjunto de fatores físicos de um determinado local constitui anualmente o clima da região, e, num período menor, o tempo. O clima é constante para uma determinada região, enquanto que o tempo é variável. As espécies de uma população podem ser afetadas pela inconstância do tempo, apesar de outros fatores influírem. Tempo envolve toda a comunidade, influenciando direta e indiretamente sobre organismos.

BECK (1971) é de opinião que, em condições naturais de campo, a atividade dos insetos é influenciada por inúmeros fatores em adição ao fotoperíodo e alguns desses fatores podem modificar ou suprimir totalmente a normalidade do comportamento periódico. A temperatura, umidade e intensidade de luz, assim como fatores fisiológicos, idade e estado de reprodução do inseto podem influenciar grandemente na manifestação dos padrões de comportamento. Contudo, mesmo em respostas simples ao fotoperiodismo, algumas manifestações são problemas biológicos fundamentais, devido a dificuldade de serem provados, sendo a identificação da estrutura responsável pela recepção dos sinais a mais difícil, visto que o ritmo de atividade motora e o mecanismo das funções endógenas são regulados por sinais fotoperiódicos.

a) TEMPERATURA

A temperatura, um dos principais fatores ecológicos, influi tanto direta como indiretamente nos insetos. Diretamente afeta seu

desenvolvimento e seu comportamento e indiretamente afeta sua alimentação.

Conforme as Tabelas 04 - 06, a temperatura correlacionou-se negativamente e significativa ao nível de 1% de probabilidade, nos anos de 1996 e 1997, com a atividade de movimentação de operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps*. Muito embora com os valores da correlação baixos, estes resultados que mostram ter a temperatura um efeito decrescente sobre a atividade de movimentação de operárias de saúvas podem melhor ser observados na Figura 07.

Nestes anos, os meses com valores de correlação mais alto foram novembro de 1996 e janeiro de 1997, com percentuais de 53,49 e 52,93%, respectivamente (Apêndice).

Resultados semelhantes foram obtidos para atividade de deslocamento de terra solta, nos anos estudados, indicando ser a temperatura um fator importante também na atividade de deslocamento de terra solta por operárias de saúva do nordeste (Tabela 04 - 06). Ao nível de 5% de probabilidade, os maiores percentuais mensais foram observados em setembro e janeiro de 1996 e 1997, com valores de 54,68 e 53,58%, respectivamente (Apêndice).

O efeito da temperatura sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos estudados são melhor representados pela Figura 08.

Segundo BECK (1971), assim como o fotoperíodo pode ser considerado como causa da atividade locomotora dos insetos, estes, quando vivendo em ambiente natural, podem estar sujeitos ao ciclo diário de temperatura e existem evidências que o termoperíodo pode ter efeito na fase de regulação dos ritmos circadianos. Entretanto, com relação à temperatura, é de conhecimento que as taxas de crescimento, metabolismo e as atividades em geral, dos organismos vegetais e animais poiquilotérmicos, são diretamente proporcionais à temperatura. Pode-se observar ainda que, a

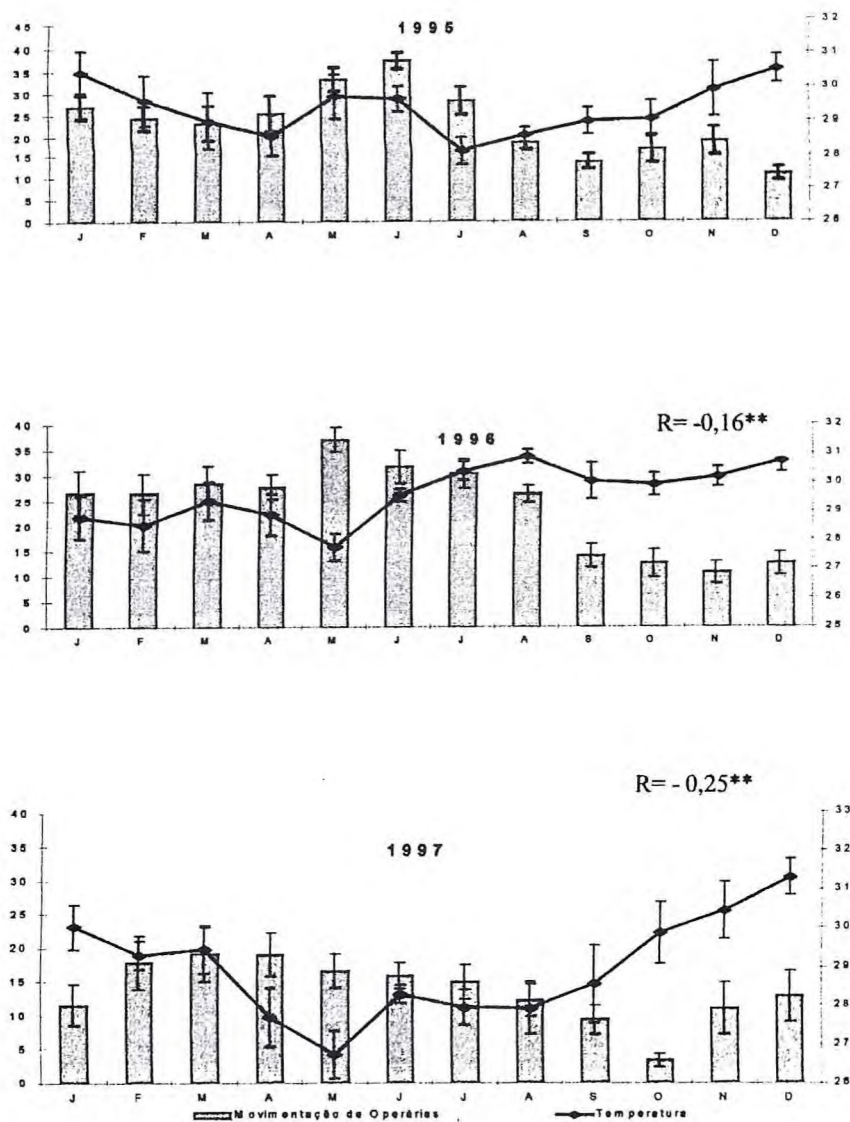


FIGURA 07 – Efeito da temperatura sobre o percentual de movimentação de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

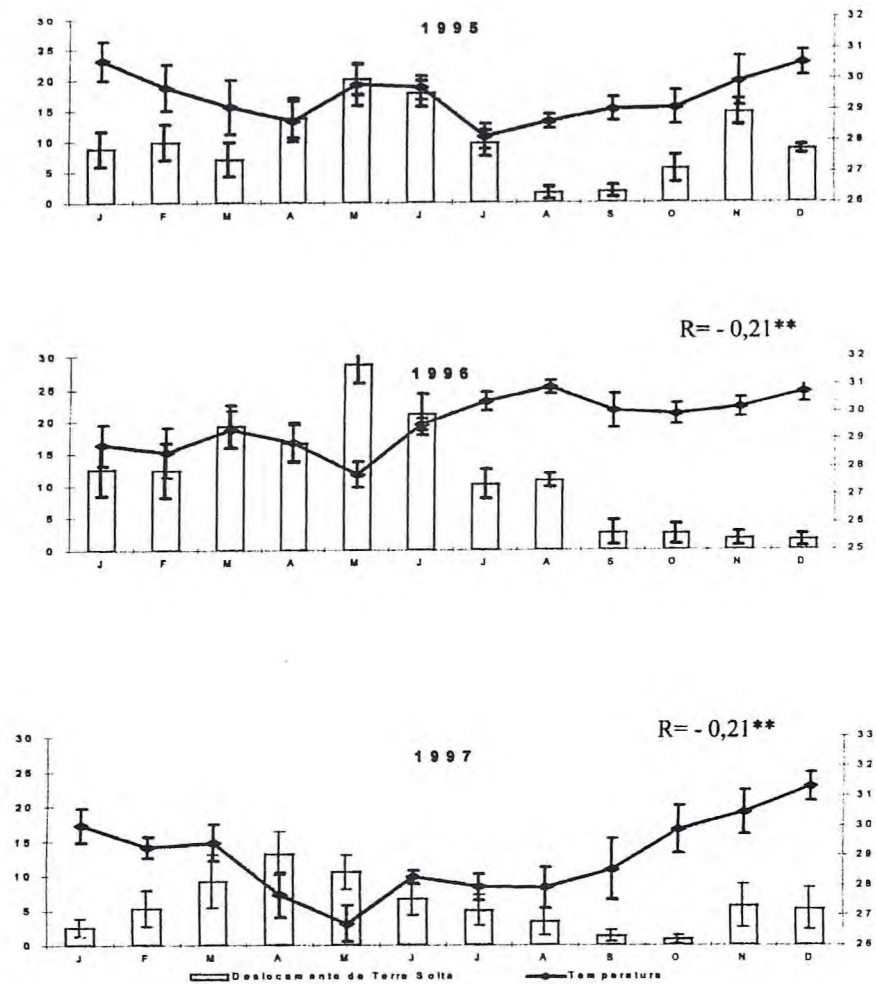


FIGURA 08 – Efeito da Temperatura sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

periodicidade circadiana do ritmo endógeno é levemente influenciado pela temperatura. Assim, a amplitude do ritmo pode ser grande em uma temperatura favorável, se comparada à temperatura desfavorável, onde tais temperaturas estariam fora da faixa de temperatura biologicamente aceitável, que é de 5 – 40 graus centígrados.

Entre as diversas respostas adaptativas do inseto ao frio têm-se os parâmetros: temporais, espaciais, fisiológicos e interações entre eles. Nos parâmetros fisiológicos incluem-se adaptações ao frio severo e a termoregulação. A termoregulação assume que o inseto mantém sua temperatura corporal entre um mínimo e um máximo, pelo menos em parte do período de atividade, mesmo que ocorram variações nas condições ambientais. A termoregulação em insetos sociais pode ser realizada pela endotermia (onde o calor corporal é produzido pela atividade metabólica) e pela ectotermia (o calor corporal é adquirido do meio ambiente). A localização do ninho, forma e a estrutura dos montículos, assim como a composição do solo são importantes na adaptação por ectotermia (FRANCKLE & COKENDOLPHER, 1986 *apud* LOFGREN & VANDER MEER, 1986).

Com relação a atividade de transporte de provisão, a temperatura correlacionou-se direta e significativa ao nível de 1% de probabilidade apenas no ano de 1995 (Tabelas 04 - 06). O acme mensal desta correlação entre a atividade de transporte de provisão e a temperatura, neste ano, ocorreu em março com o valor de 76,11%. Esta correlação direta observada é explicada pela ocorrência de intensas precipitações ocorridas durante os meses de outubro e novembro deste mesmo ano (Apêndice).

No ano de 1997, observou-se uma atividade decrescente e significativa ao nível de 1% de probabilidade com relação a atividade de transporte de provisão e temperatura (Tabelas 04 - 06). O acme mensal desta correlação ocorreu em janeiro com um valor de 55,0%. Estes resultados que mostram ter a temperatura um efeito inverso sobre a

atividade de transporte de provisão por operárias de saúvas, no ano de 1995, podem melhor serem observados na Figura 09.

BEZERRA (1995) também observou no que se refere aos parâmetros mesológicos, que as atividades de busca em operárias de *Atta opaciceps*, são influenciadas pela temperatura, além da umidade relativa do ar e nebulosidade, durante o ciclo circadiano.

Segundo SALES (1990) o comportamento e a ritmicidade nas atividades de busca de provisão de *A. opaciceps*, revelam um ritmo circadiano caracterizado por intensa atividade durante a noite, período conhecido por escotofase, não sofrendo influências de ruídos endógenos, apresentando valores obtidos por mensuração na atividade de busca e transporte, não estocásticos. Esta fase, estimula a movimentação de todas as castas assexuadas sobre a terra solta, revelando ainda operárias bastante agressivas; este aumento na movimentação não implica no incremento na atividade de busca. Durante a fotofase, apresentam-se baixos os níveis de busca de provisão, principalmente nas horas mais quentes do dia, em condições de campo.

Trabalhos realizados por CHERETT (1968) para saúva *Atta cephalotes* e *Acromyrmex octospinosus* (Reinch) por THERRIEN et alii (1986), mostraram que as mudanças diárias e mensais no horário de atividade forrageira estiveram, sem dúvidas associadas à temperatura. Nos meses mais frios houve menor duração da atividade de busca de provisão, cuja intensidade era sempre decrescente ao longo da noite a partir do início. Nos meses quentes ocorria uma reversão na intensidade de movimentação do mirmicíneo.

De acordo com os trabalhos realizados por MOSER (1967) com *Atta texana* (Buckley), as temperatura das trilhas determinaram a atividade de busca de provisão de *Atta texana*, porém afirma o mesmo autor que deveria haver outros fatores importantes e de influência nessa atividade. LABRADOR et alii (1972) observaram atividade de busca de provisão muito regular, constante de semanas ou até meses, em *Atta cephalotes* (L.).

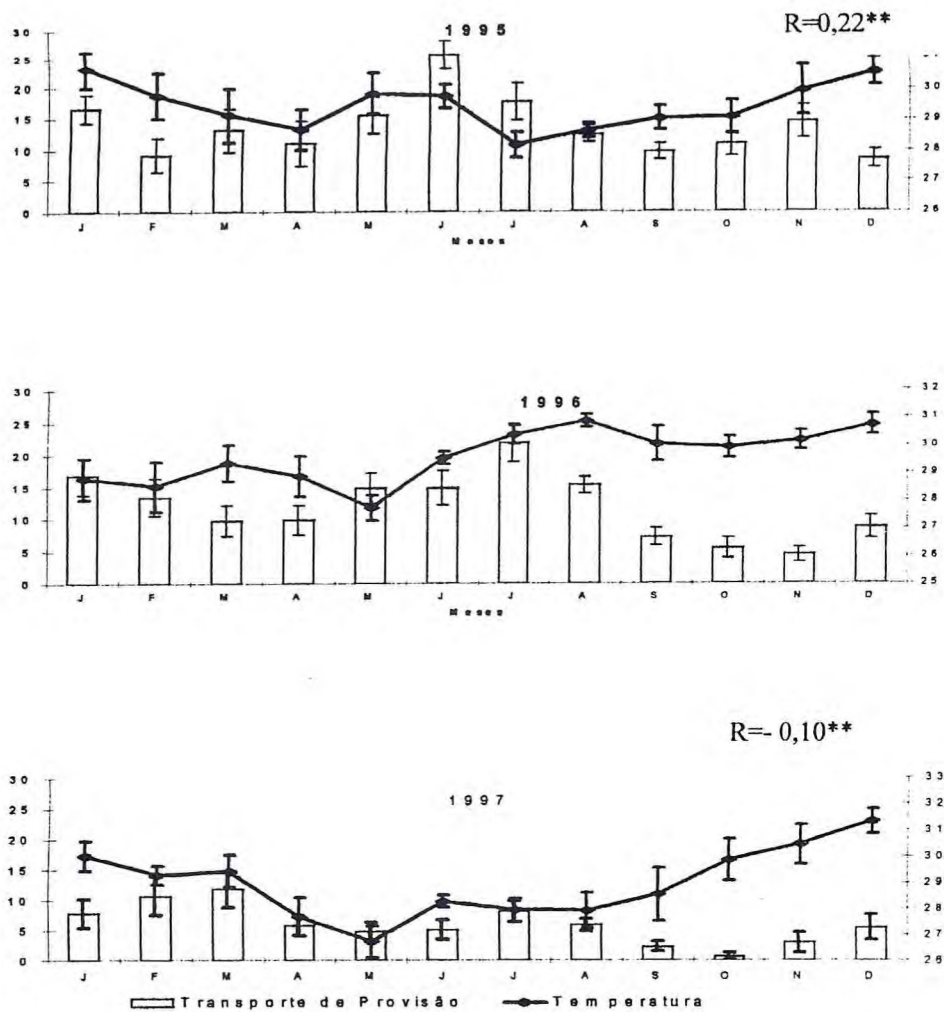


FIGURA 09 – Efeito da temperatura sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Em savana tropical venezuelana a esta atividade de busca em 8 colônias de *Atta laevigata* foram avaliadas em período de 24 h em estações secas e chuvosas. Não houve nenhuma sincronização definida de busca diurno/noturno entre ninhos das colônias. Isto sugere que seus ritmos de atividade não são mantidos diretamente por fatores ambientais. Os ritmos fisiológicos internos tais como exigências nutritivas parecem ser a causa básica das mudanças nos testes padrões de atividade noturna/diurna (FARJI, 1993).

Conforme as Tabelas 04 - 06, observa-se não haver correlação significativa entre a temperatura e a movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), não tendo assim a temperatura nenhum efeito sobre esta atividade. A Figura 10, apresenta a ausência do efeito da temperatura sobre o percentual de movimentação de içás e bitus, nos anos estudados.

b) UMIDADE RELATIVA DO AR

Nos insetos, a água tem grande importância e proporções constantes em seu corpo. A umidade se manifesta através da chuva (ação direta), umidade do solo e umidade do ar. A umidade do ar representa proporção de vapor d'água existente na atmosfera, e pode ser expressa em forma de umidade relativa.

A atividade de movimentação de operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, com a umidade relativa, correlacionou-se direta e significativa nos anos estudados, ao nível de 1% de probabilidade (Tabelas 04 - 06), embora com valores baixos mostra-se ter essa variável importância na atividade de movimentação de saúva. Estes resultados são melhor evidenciados na Figura 11.

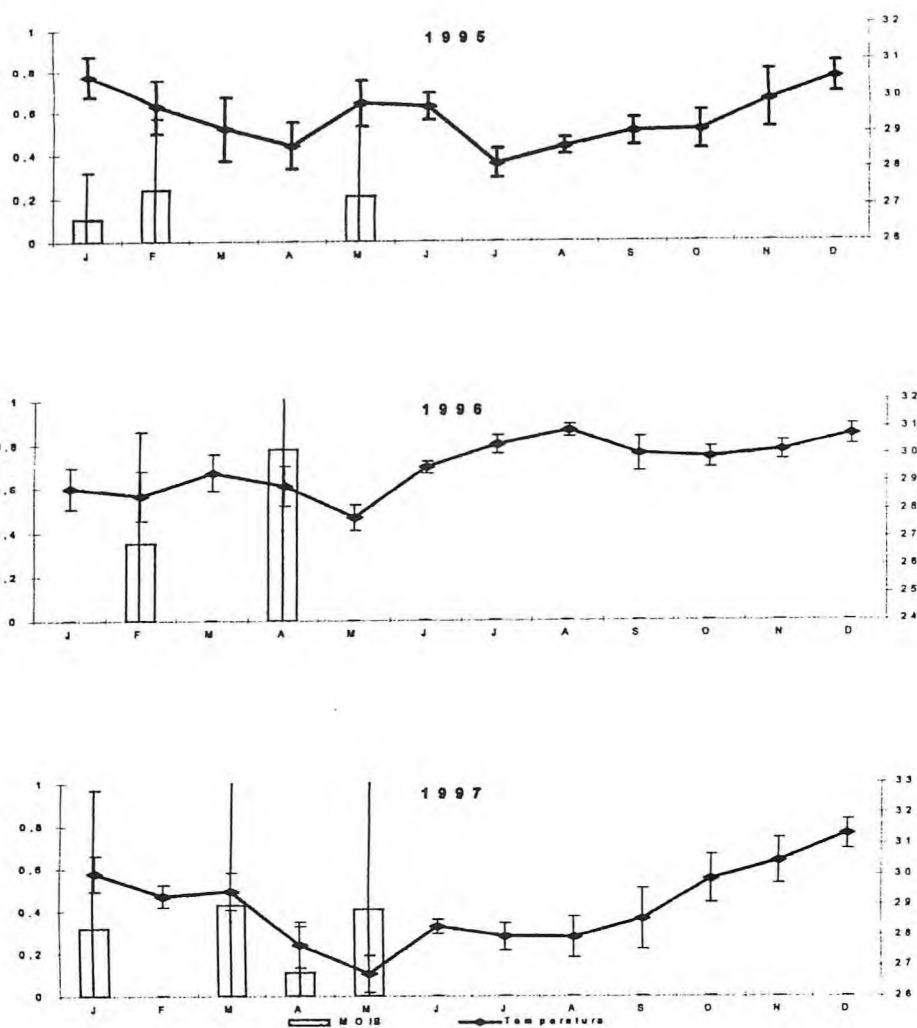


FIGURA 10 – Efeito da temperatura sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

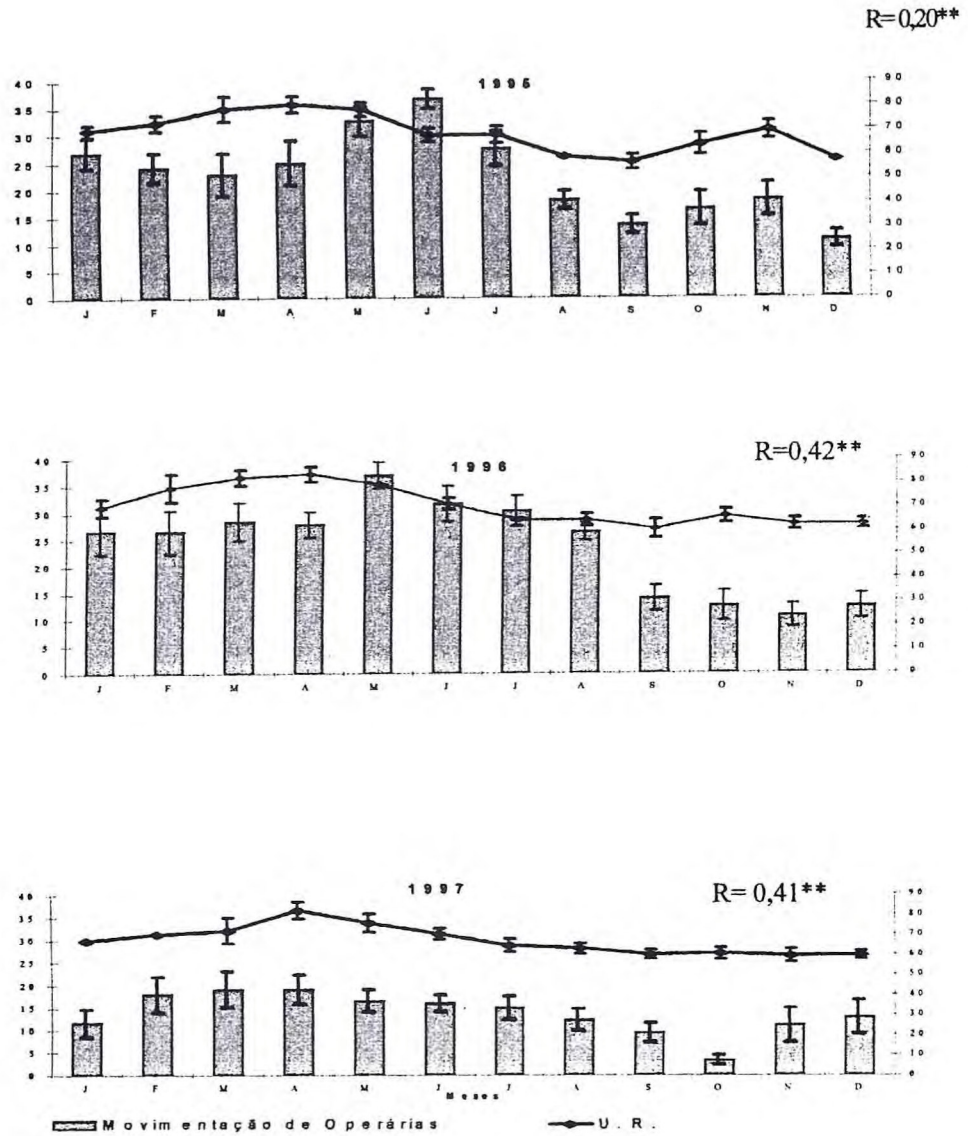


FIGURA 11 – Efeito da umidade relativa sobre o percentual de movimentação de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

O acme desta correlação nos anos estudados foram os meses de *setembro, agosto e dezembro* com percentuais de 55,16%, 54,60% e 56,28%, respectivamente, nos anos de 1995, 1996 e 1997 (Apêndice).

Resultados semelhantes foram obtidos para a atividade de deslocamento de terra solta e umidade relativa do ar nos anos estudados (Tabelas 04 - 06). A representação gráfica da Figura 12 revela melhor estes resultados.

O acme desta correlação nos anos estudados foram os meses de *agosto, junho e julho* com percentuais de 58,91%, 63,01% e 64,04%, respectivamente, nos anos de 1995, 1996 e 1997 (Apêndice).

Com relação a atividade de transporte de provisão de operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, esta correlacionou-se positiva e significativa a 1% de probabilidade com a umidade relativa do ar, apenas no ano de 1997 (Tabelas 04 - 06), tendo o seu acme mensal dezembro com um valor de 66,55% de correlação entre estas variáveis (Apêndice).

Na Figura 13, constata-se o efeito da umidade relativa do ar sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, nos anos de 1995 a 1997.

FREIRE (1994) e BEZERRA (1995) investigando a busca de provisão, em condições de campo, relativa ao comportamento de *A. opaciceps*, revelam ter esta espécie atividades nos períodos de fotofase e ser influenciada pela temperatura, umidade relativa e radiação solar.

Conforme observa-se nas Tabelas 04 - 06, não existe correlação significativa entre umidade relativa e a movimentação de operárias de içás e bitus, ao nível de 1% de probabilidade. A Figura 14, representa melhor a ausência deste efeito sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

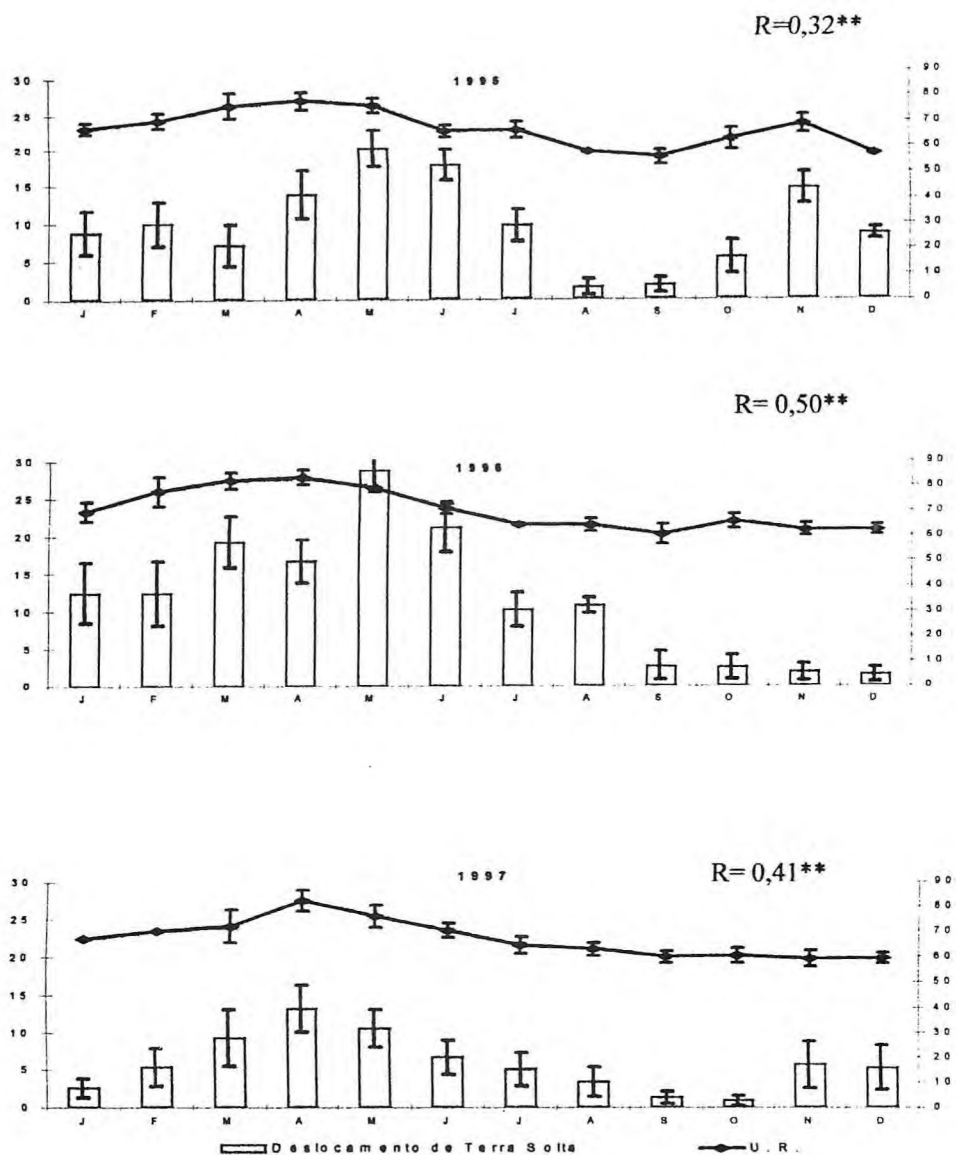


FIGURA 12 – Efeito da umidade relativa sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000

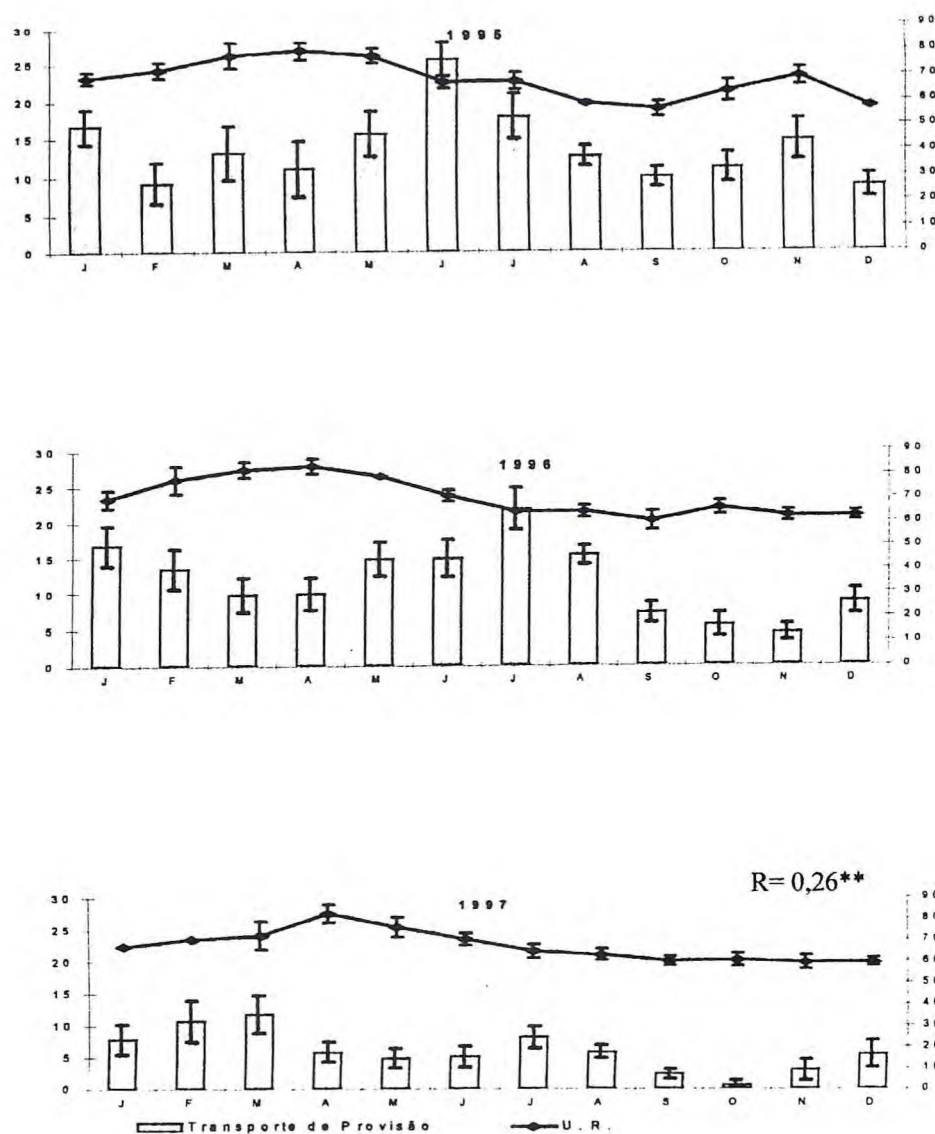


FIGURA 13 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

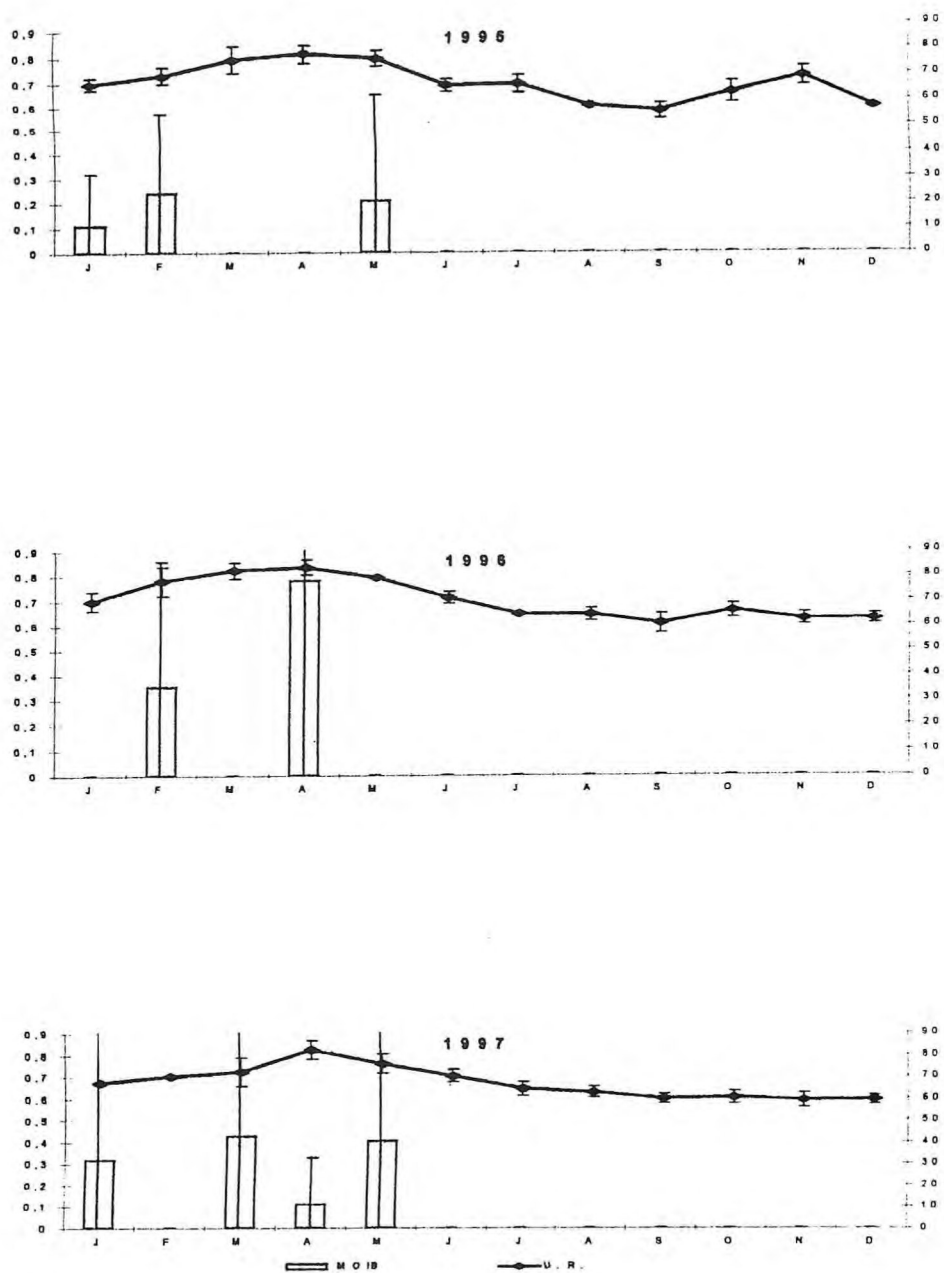


FIGURA 14 – Efeito da Umidade Relativa sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

c) NEBULOSIDADE

Consoante as Tabelas 04 - 06, a nebulosidade correlacionou-se direta e significativa a 1% de probabilidade nos anos de 1995 e 1997, com a atividade de movimentação de operárias de saúva do nordeste, *A. opaciceps*. Com valores percentuais abaixo de 22%, fica evidenciado assim pouca correlação entre a nebulosidade e movimentação de operárias de saúva do nordeste. Estes resultados podem melhor serem observados na Figura 15.

A nebulosidade correlacionou-se positiva e significativamente com a atividade de deslocamento de terra solta, também com valores baixos, em todos os anos estudados (Tabelas 04 - 06).

A Figura 16, mostra o efeito da nebulosidade sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

A nebulosidade correlacionou-se significativamente e negativa no de 1996 e positiva no ano de 1997, ao nível de 1% de probabilidade, com a atividade de transporte de material (Tabelas 04 - 06). Observa-se porém valores de correlação baixos, o que ficando evidenciado também a pouca correlação entre a nebulosidade e transporte de provisão por operárias de saúva do nordeste. A Figura 17, mostra o efeito deste fator mesológico sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *A. opaciceps* nos anos estudados.

BEZERRA (1995), tentando elucidar relações de atividades de transporte de material no período de fotofase, escotofase e suas relações mesológicas: como temperatura, umidade relativa do ar e nebulosidade, revelaram os resultados relativos às observações realizadas no período de fotofase, que as atividades de busca decrescem, à medida que a temperatura e nebulosidade aumentam, entretanto nos meses de outubro e novembro, as análises de correlação mostraram que estão direta e

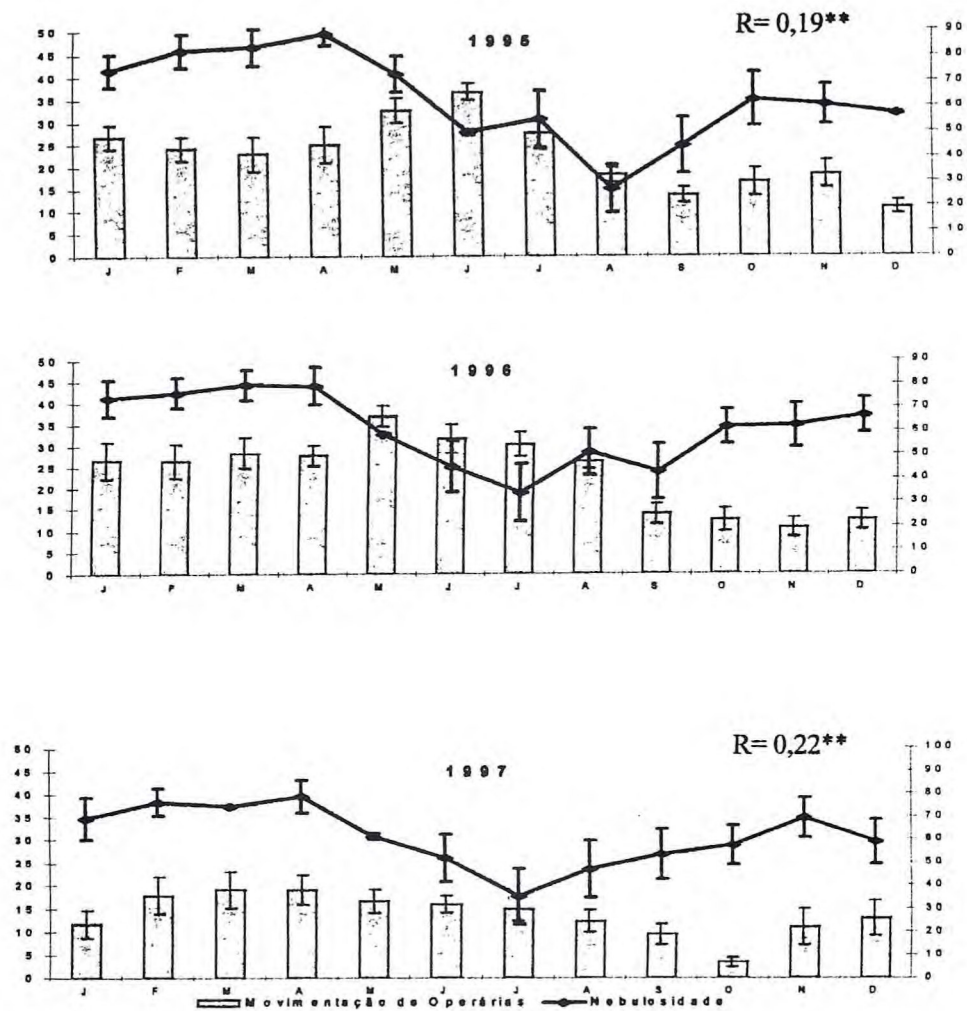


FIGURA 15 – Efeito da nebulosidade sobre o percentual de movimentação de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

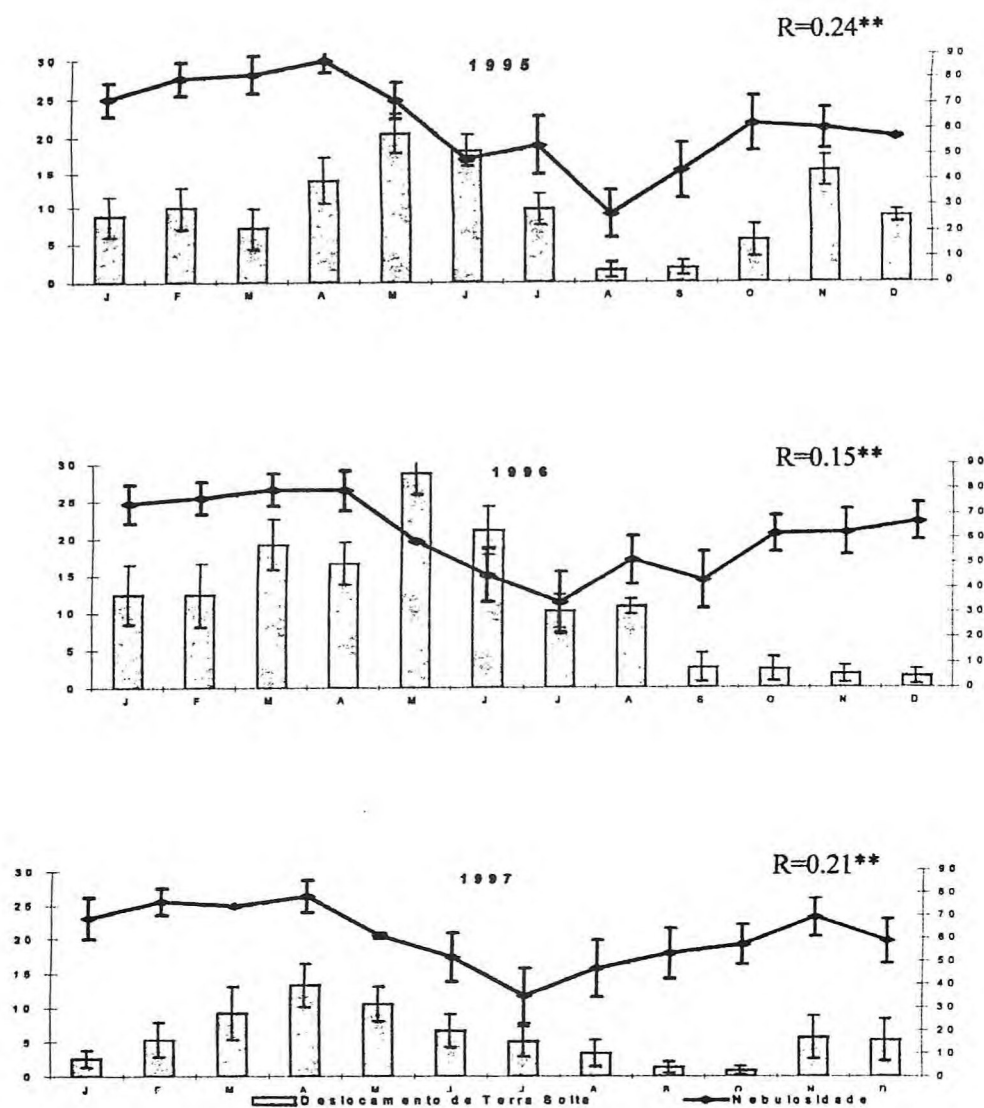


FIGURA 16 – Efeito da nebulosidade sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saúveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

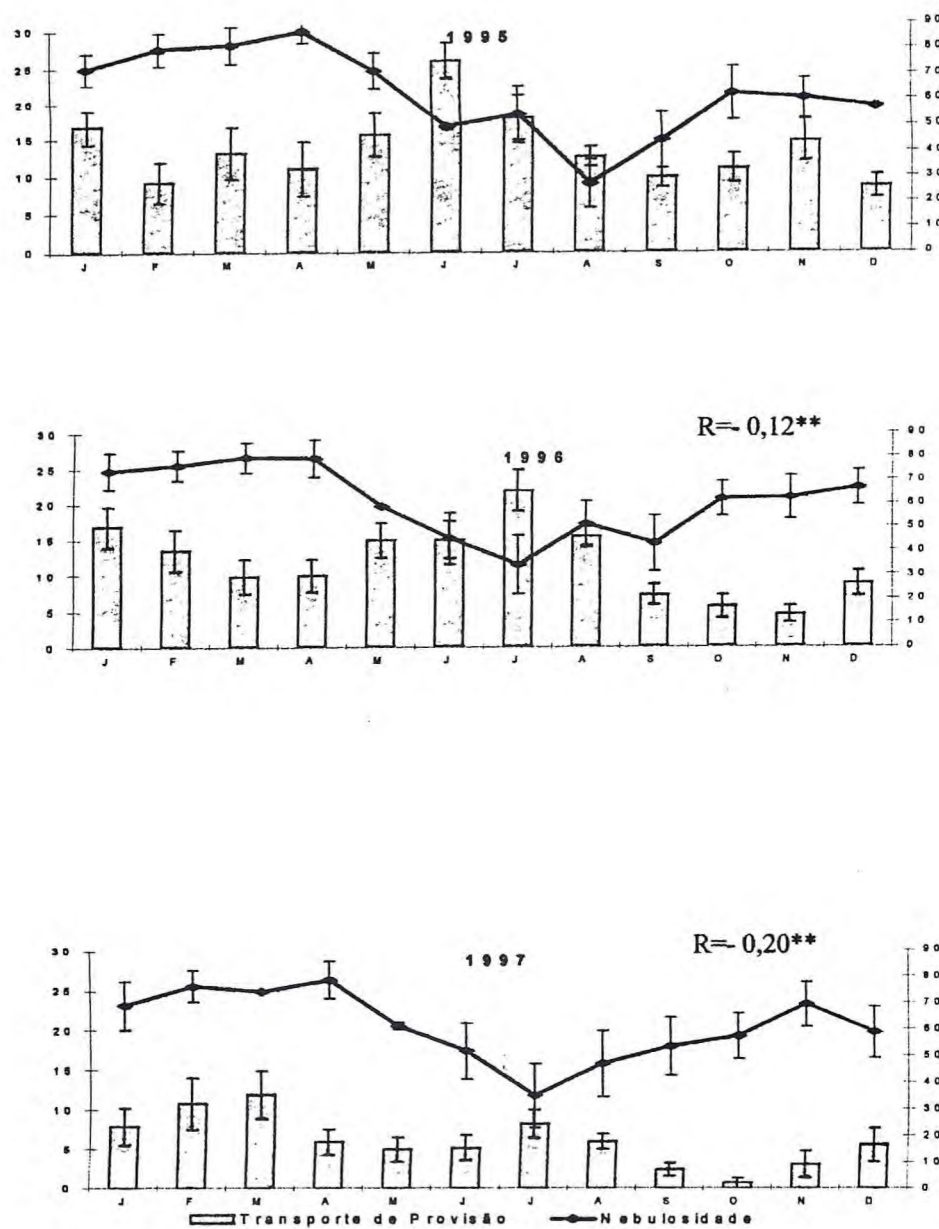


FIGURA 17 – Efeito da nebulosidade sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

positivamente correlacionados com as atividades, sendo provável que ao final da estação chuvosa e a presença de excesso de estímulos tais como: umidade relativa, nebulosidade, precipitações pluvial, pressão atmosférica e abaixamento da temperatura, entre outros, possam a princípio, ter influenciado neste tipo de comportamento.

Resultados obtidos por LIMA (1992), mostra que a busca de provisão pela saúva do nordeste, está direta e positivamente associada ao horário noturno, consolidando-se o ritual de busca a partir do lapso de 19:00-20:00 h. Esta mesma atividade encontra-se ainda negativamente correlacionada à radiação solar, pois à medida que esta se aproxima de zero, a busca de provisão intensifica-se.

FREIRE (1994) investigando a busca de provisão, em condições de campo, relativa ao comportamento de *Atta opaciceps*, revela que na estação outonal, esta espécie exibe atividades nos períodos de fotofase e escotofase sendo também influenciada pela temperatura, umidade relativa e radiação solar, entretanto, segundo o autor, esta última é a que exerce a maior influência sobre o transporte de provisão. Os acmes outonais de radiação solar estão inversamente correlacionados com as atividades deste mirmicíneo fora da sede real, no outono a saúva do nordeste é 2,41 vezes mais ativas que no verão.

Conforme as Tabelas 04 - 06, observa-se nenhuma correlação significativa entre a nebulosidade e a movimentação de operárias de içás e bitus. A Figura 18, apresenta esta ausência do efeito da nebulosidade sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

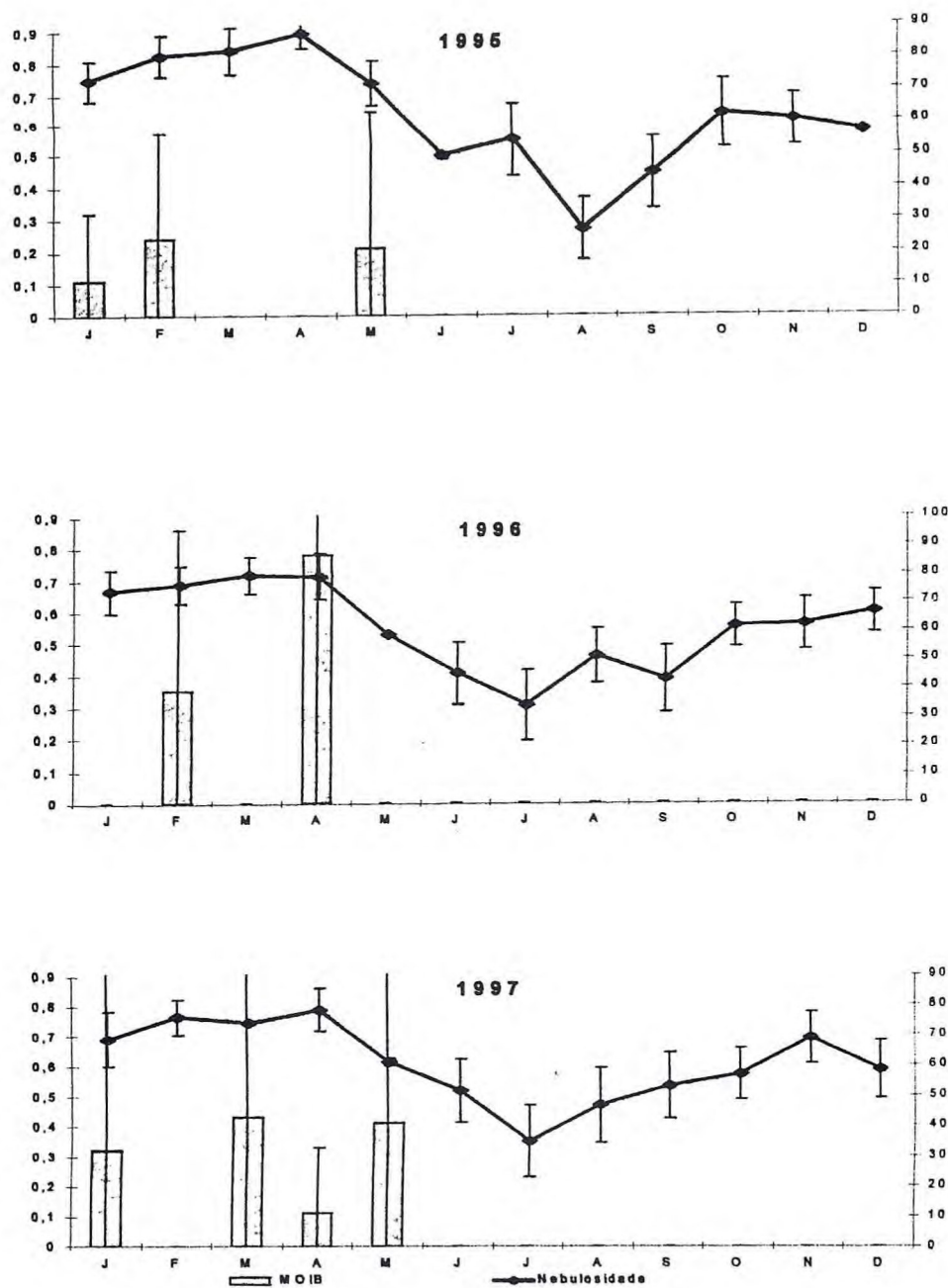


FIGURA 18 – Efeito da Nebulosidade sobre o percentual de movimentação de içãs e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

d) VELOCIDADE DO VENTO

É um dos componentes mais importante do tempo, porque além de ser um elemento do clima é um fator que modifica outros, como a temperatura e precipitação pluvial. Além de ser um fator importante de transporte de calor e umidade.

Conforme se observa nas Tabelas 04 - 06, a atividade de movimentação de operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, com a velocidade do vento correlacionou-se significativa e negativamente em todos os anos estudados, ao nível de 1% de probabilidade. Estes resultados são melhores observados na Figura 19.

Resultados semelhantes foram obtidos com relação a atividade de deslocamento de terra solta e a nebulosidade (Tabelas 04 - 06). A Figura 20, evidencia o efeito deste fator mesológico sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *A. opaciceps*, sobre a área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

No ano de 1997, a velocidade do vento também correlacionou-se negativamente e significativa ao nível de 1% de probabilidade com o transporte de provisão. Mesmo com baixos valores estes resultados mostram uma influência da velocidade do vento sobre a atividade comportamental da saúva do nordeste (Tabelas 04 - 06).

A Figura 21, mostra o efeito da velocidade do vento sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase nos anos estudados.

Conforme as Tabelas 04 - 06, observa-se nenhuma correlação significativa entre a velocidade do vento e a movimentação de operárias de içás e bitus. A Figura 22 apresenta melhor esta ausência do efeito da velocidade do vento sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de

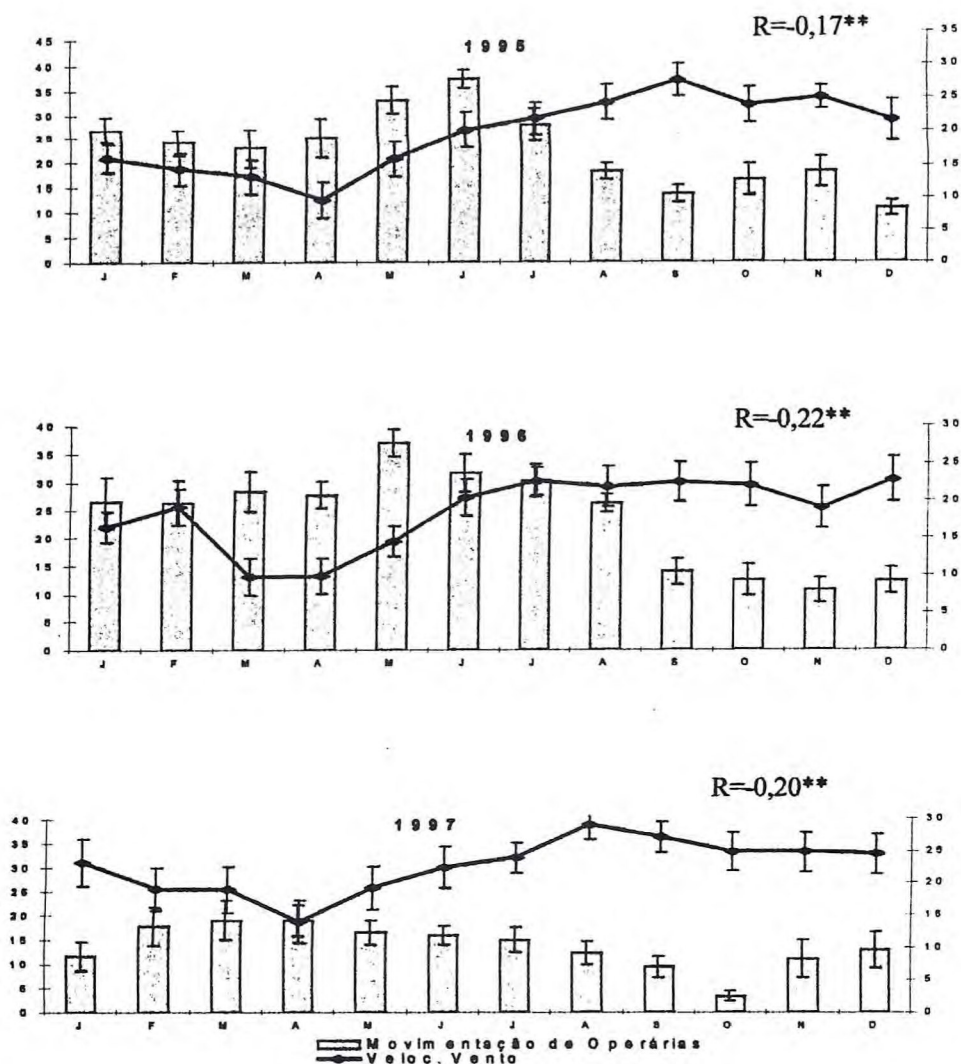


FIGURA 19 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de movimentação de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

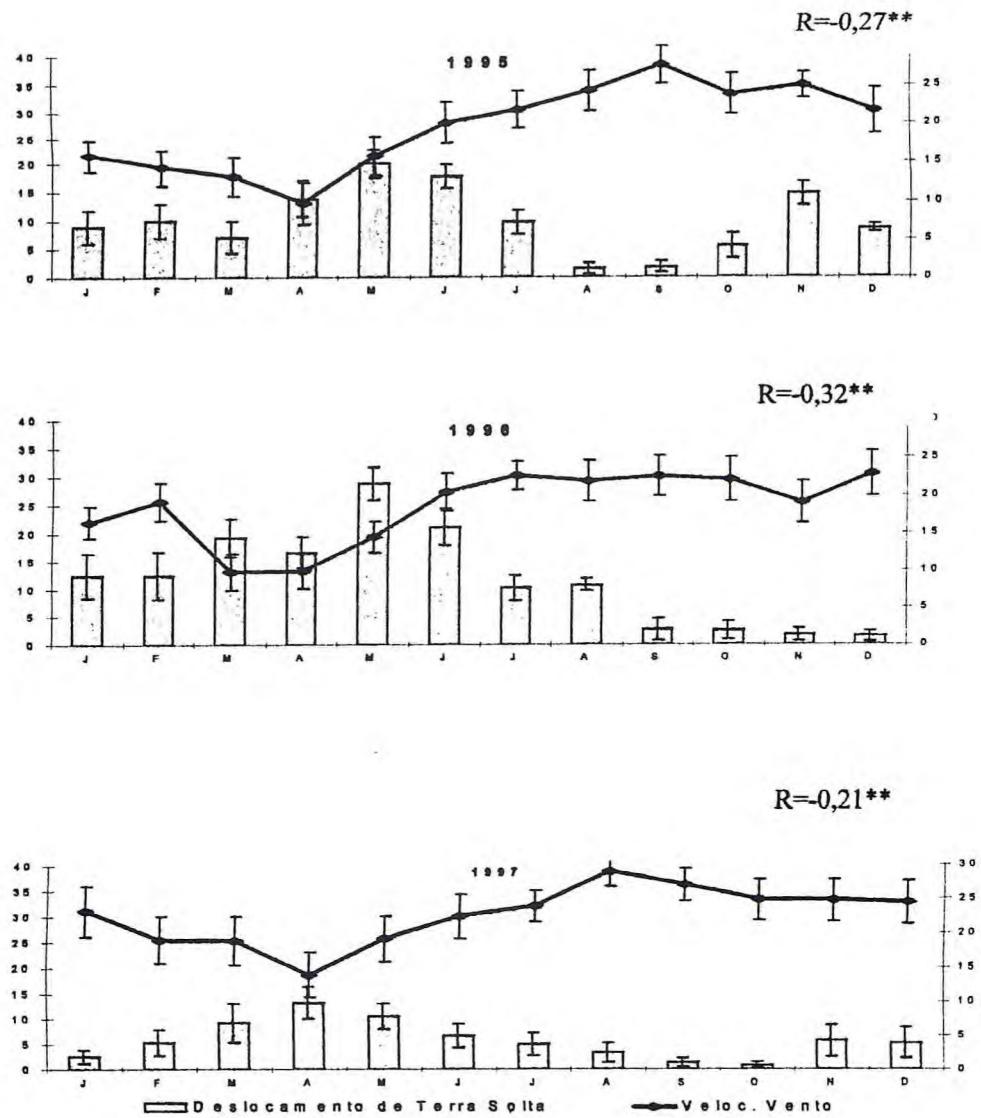


FIGURA 20 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

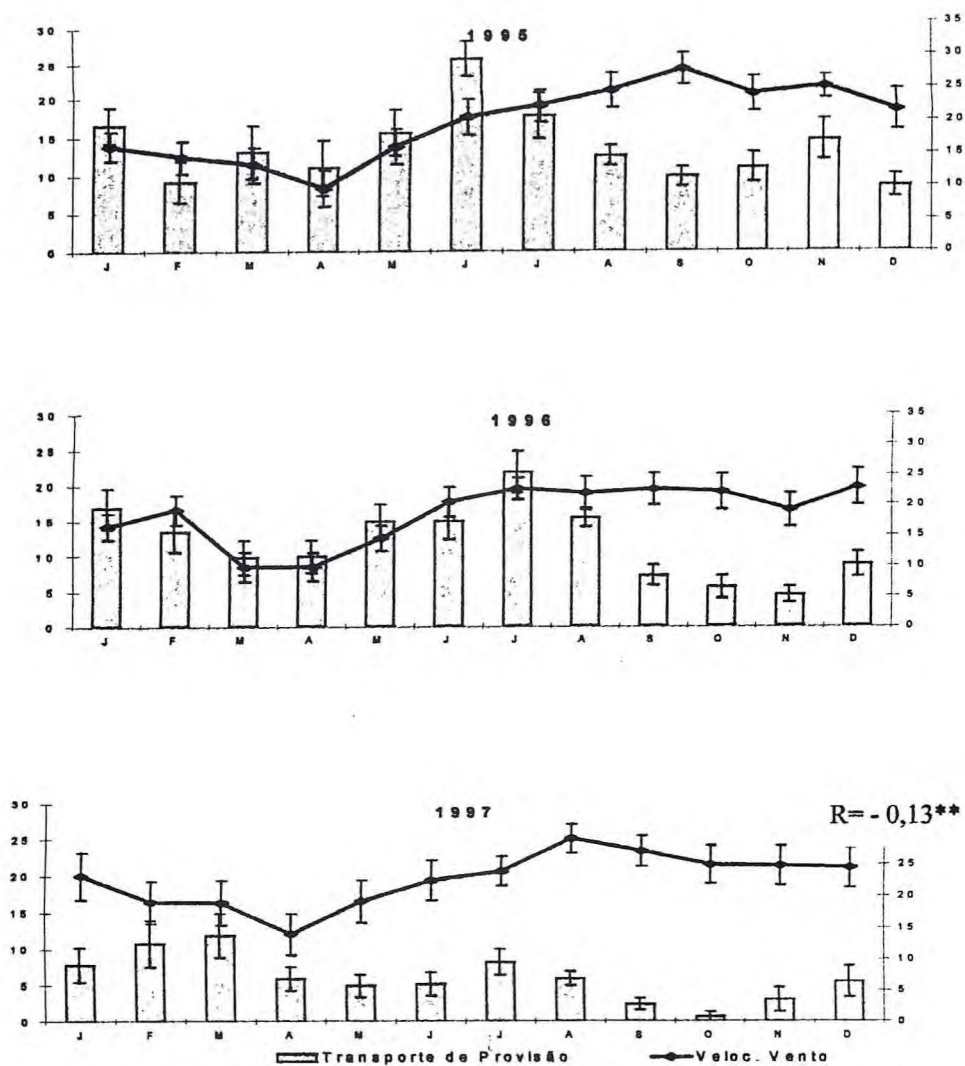


FIGURA 21 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

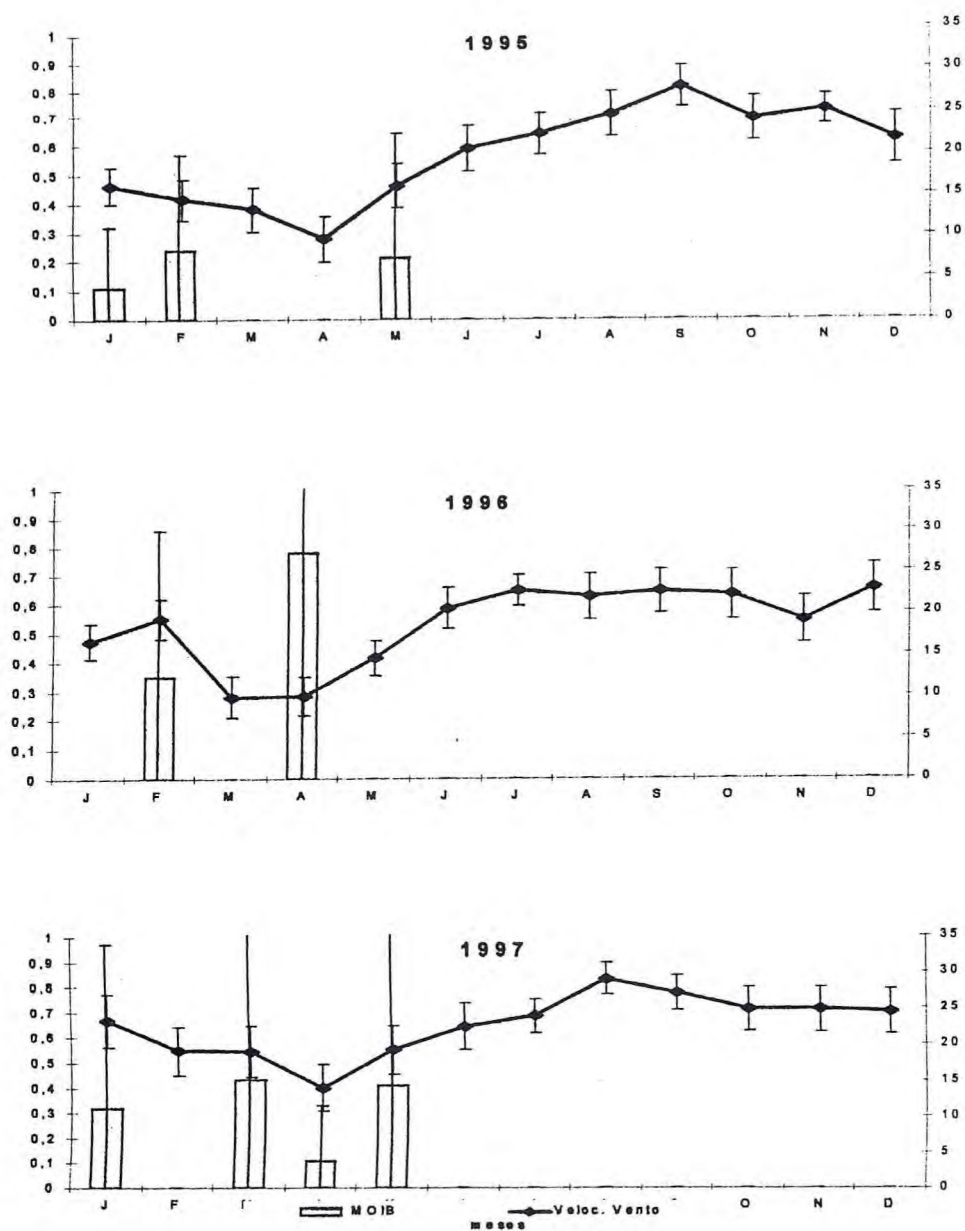


FIGURA 22 – Efeito da velocidade do vento sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

A. opaciceps, em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

e) PRECIPITAÇÃO

A precipitação pluvial é uma das formas comuns de manifestação e que afeta o comportamento dos insetos. Ela tem ação mecânica direta, afetando populações de pragas após pesadas chuvas. Chuvas prolongadas fazem com que os insetos se recolham às suas habitações (SILVEIRA NETO et alii, 1976).

A atividade de movimentação de operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, com a precipitação correlacionou-se positivamente no ano de 1995 e 1996, ao nível de significância de 5% e 1% de probabilidade, conforme as Tabelas 04 - 06. Estes resultados podem ser observados na Figura 23, que apresenta o efeito da precipitação sobre o percentual de movimentação de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

Com relação a atividade de deslocamento de terra solta a precipitação correlacionou-se positiva e significativamente nos anos de 1995 e 1996, ou seja a umidade do solo favoreceu positivamente a atividade de deslocamento de terra solta (Tabelas 04 - 06).

Na Figura 24, observa-se o efeito da precipitação sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

Afirma LIMA (1991) no que diz respeito a atividade de crescimento de saueiros, que provavelmente, a sua paralisação externa está correlacionada com os fatores climáticos, como por exemplo, a precipitação anual correlacionada negativamente com o número de colônias de *Atta*.

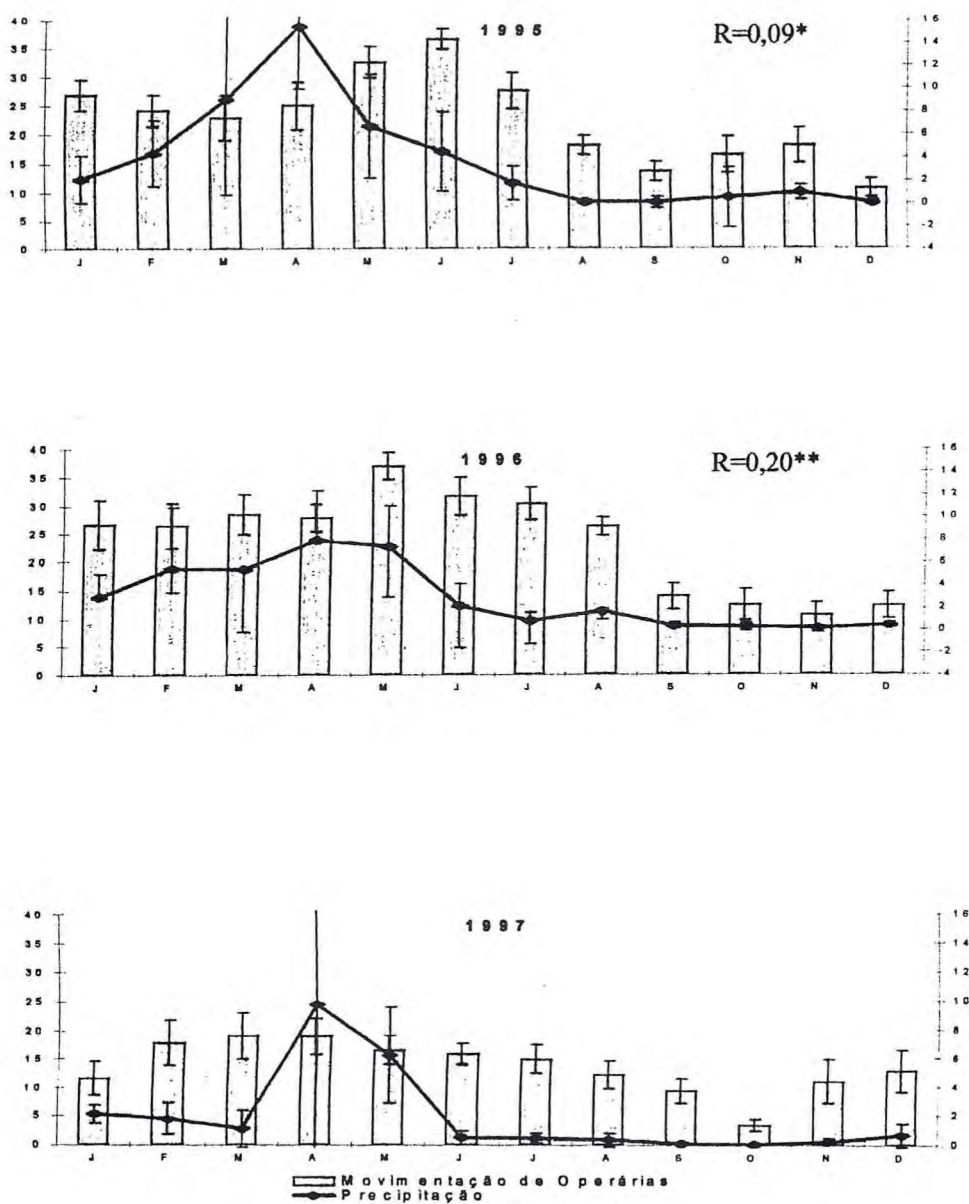


FIGURA 23 – Efeito da precipitação sobre o percentual de movimentação de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

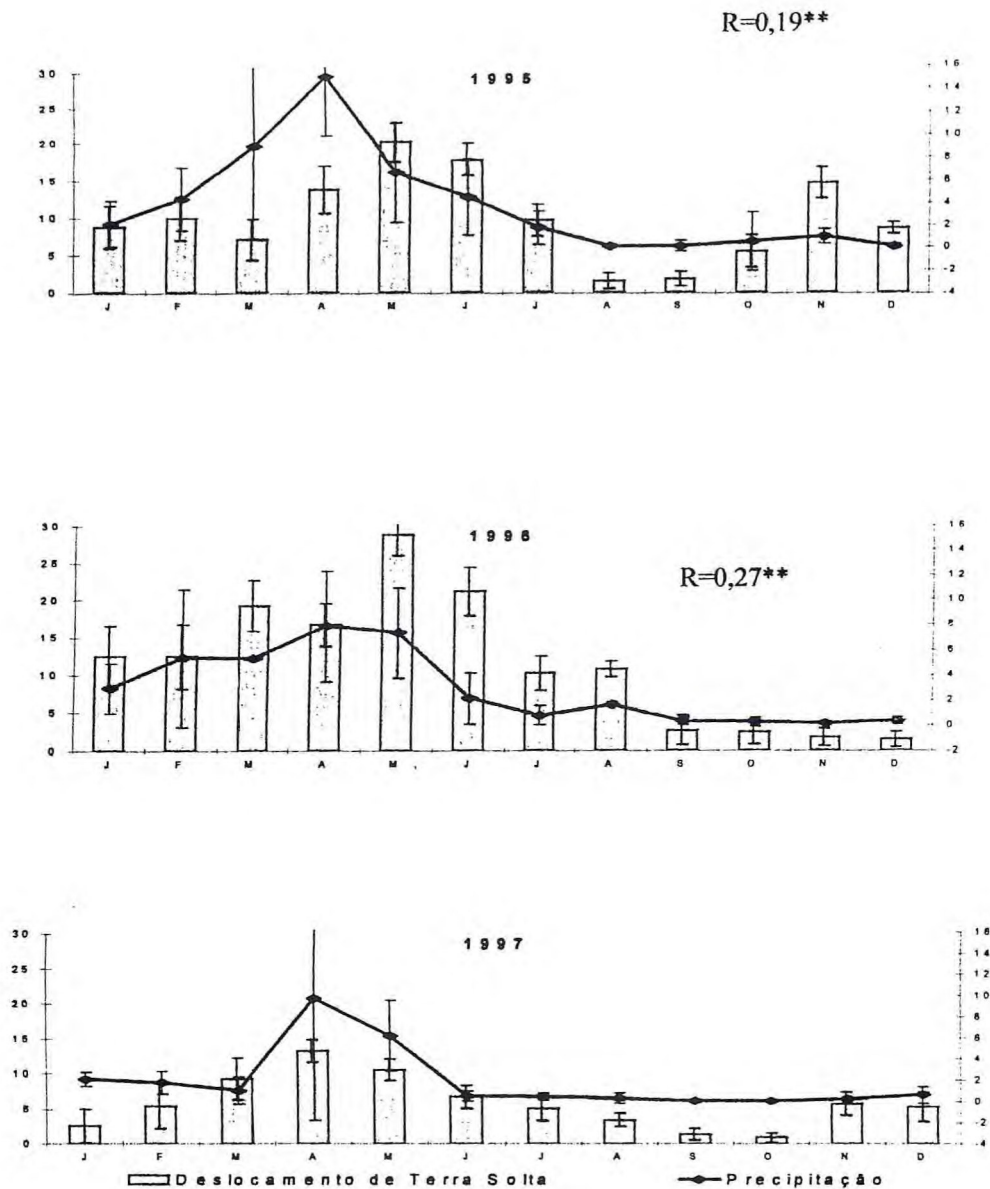


FIGURA 24 – Efeito da precipitação sobre o percentual da atividade do deslocamento de terra solta de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

No ano de 1995, a precipitação também correlacionou-se negativamente e significativa com o transporte de provisão (Tabela 04 - 06). Mostra-se portanto que a umidade do solo pode favorecer a um decréscimo na atividade de busca de provisão.

A Figura 25, evidencia o efeito da precipitação sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *A. opaciceps*, em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

Segundo SILVEIRA NETO et alii (1976), precipitações fortes e prolongadas impedem os formicídeos de se movimentarem no ambiente e a umidade do solo afeta, principalmente, os insetos de solo. A tendência dos insetos é de se movimentarem ao longo de um gradiente de umidade, procurando a parte mais favorável para se evitar os excessos de umidade e falta dela, pois em ambientes seco ocorre a dessecação dos tecidos e num ambiente úmido, podem ocorrer afogamentos e doenças. Conforme as Tabelas 04 - 06, observa-se nenhuma correlação significativa entre a precipitação e a movimentação de içás e bitus de *A. opaciceps*. A precipitação parece ter uma maior importância durante a fase de reprodução de operárias de saúva do nordeste, em época de revoadas. Segundo SILVEIRA NETO et alii (1976) os insetos eusociais como cupins e saúvas só realizam a enxamagem e vôo nupcial após pesadas chuvas.

A Figura 26 apresenta a ausência do efeito da precipitação sobre a atividade comportamental de movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps*, em área de terra solta de saueiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997.

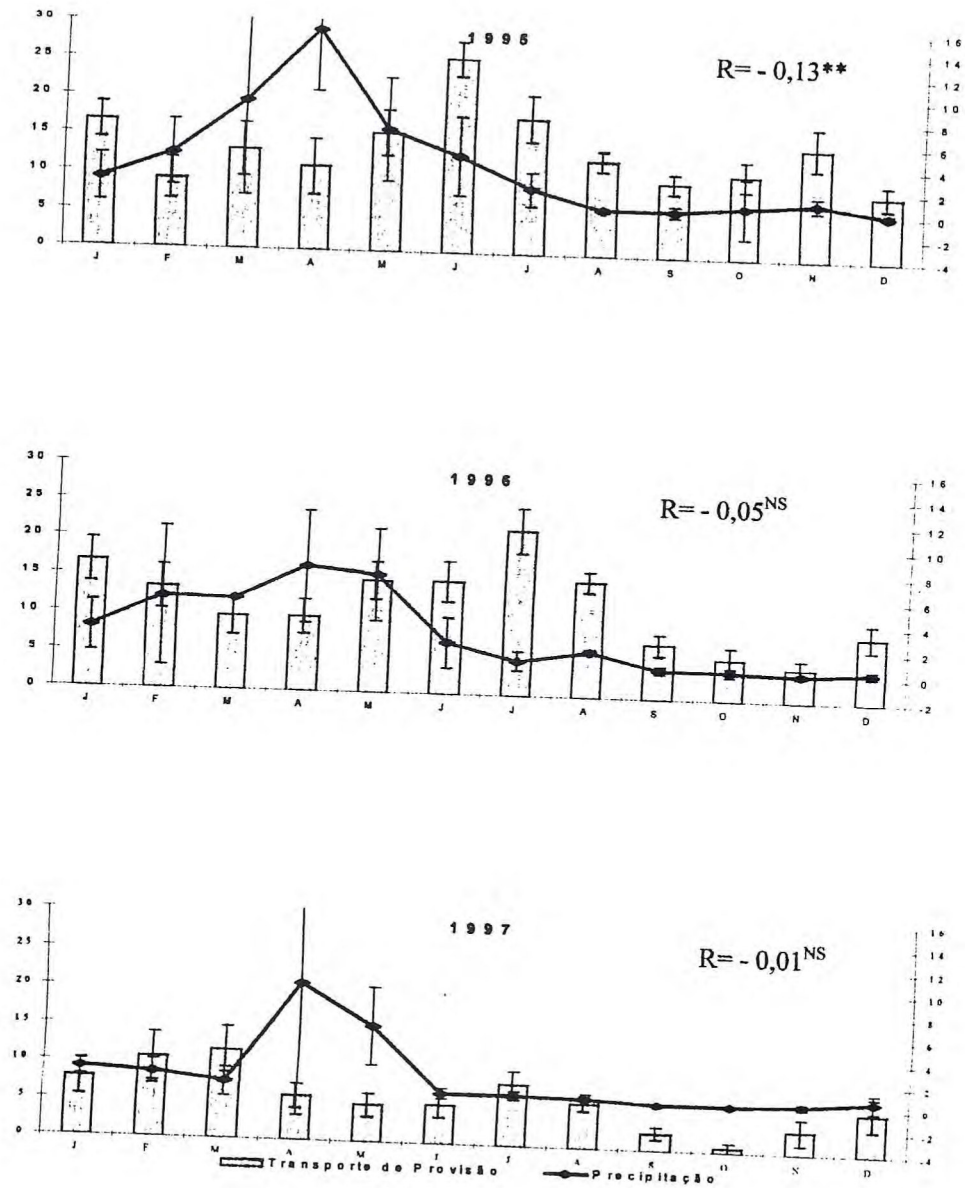


FIGURA 25 – Efeito da precipitação sobre o percentual de transporte de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de saúveiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

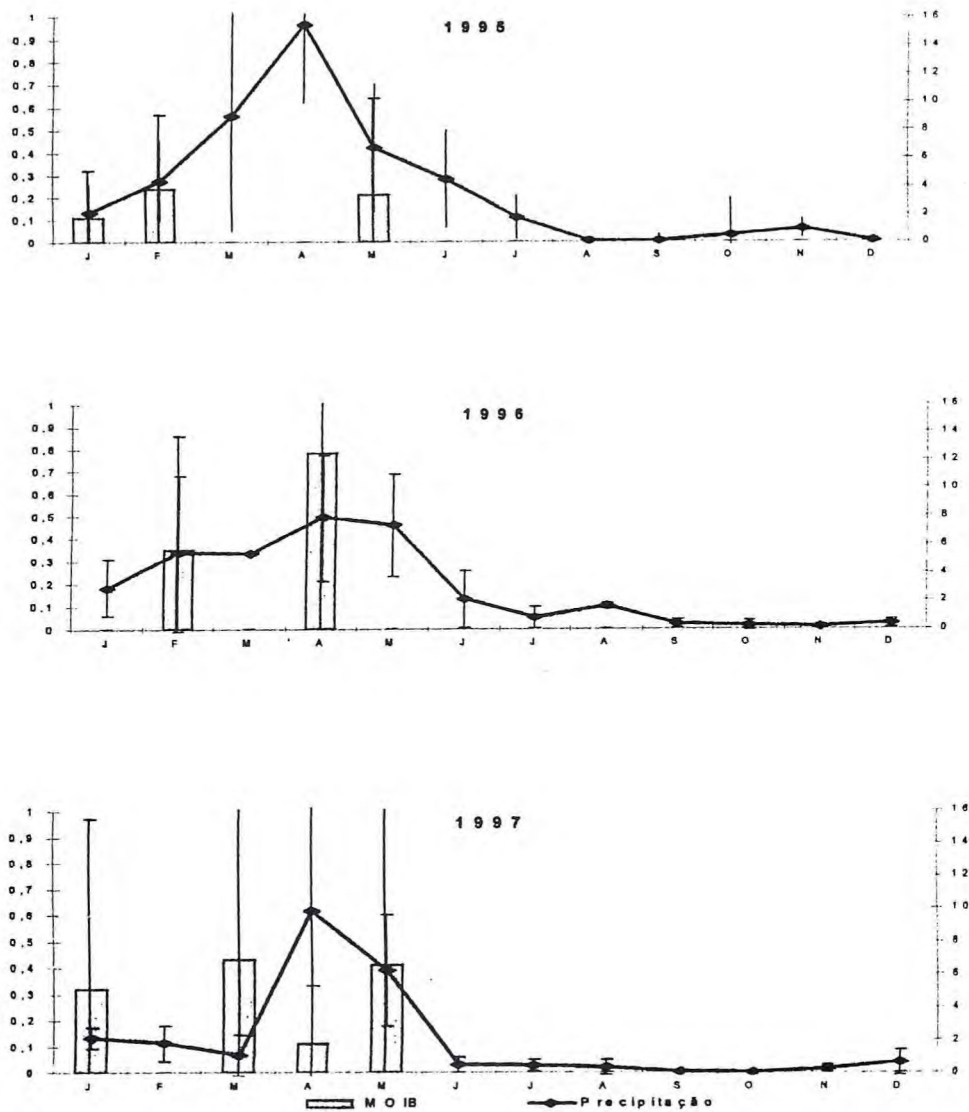


FIGURA 26 – Efeito da precipitação sobre o percentual de movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), em área de terra solta de sauzeiros naturais, no período de fotofase durante os anos de 1995 a 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

5. CONCLUSÕES

- 1) A movimentação de operárias de saúvas *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), correlaciona-se diretamente com a atividade de deslocamento de terra solta e transporte de provisão.
- 2) A atividade de deslocamento de terra solta por operárias de saúvas *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae) também estar vinculada com a atividade de transporte de provisão.
- 3) A movimentação de içás e bitus de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), não se correlaciona com nenhum dos fatores mesológicos estudados, em área de terra solta de sauveiros naturais, no período de fotofase. Isto porque as observações foram conduzidas às 09:00h. As castas sexuadas iniciam seus movimentos a partir das 16:00 h e com a umidade relativa do ar elevada.
- 4) A temperatura exerce uma influência negativa e decrescente sobre as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae).

- 6) A umidade relativa tem uma influência direta com as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, podendo ocorrer o mesmo em relação a atividade de transporte de provisão por operárias da saúva estudada.
- 7) A nebulosidade exerce pouca influência sobre as atividades de deslocamento de terra solta, transporte de provisão e movimentação de operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae).
- 8) A velocidade do vento exerce uma influência inversa sobre as atividades de deslocamento de terra solta e movimentação de operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), podendo ocorrer o mesmo com relação ao transporte de provisão.
- 9) A umidade do solo, decorrente da precipitação pluvial constitui-se num fator favorável à expansão da área de deslocamento de terra solta de colônias de saúva *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae).
- 10) É provável que a umidade do solo, decorrente da precipitação pluvial possa provocar um decréscimo inicial na atividade de busca de provisão de operárias de saúva do nordeste *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939, porém informações complementares sobre este fenômeno são necessárias para a sua completa elucidação.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEAS - Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior. **Controle de Pragas** (Módulo 4): 4.6. Culturas, pragas e inseticidas. Curso de Especialização por Tutoria à Distância. Brasília, DF. 69p. s. d.
- AGÊNCIA ESTADO. 1999. [On line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.igestado.com.br/cet/caplic/ca97.htm>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- AGOSTI, D. I.; GRIMALDI, D.; CARPENTER, J. M. Oldest known ant fossils discovered. **Nature**, **391**: 447. 1998
- ALMEIDA, R. T. Comunicação pessoal. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Ciências do Solo. 1991.
- AMANTE, E. A formiga saúva *Atta capiguara*, praga das pastagens. **O biológico**, São Paulo, 33(6): 113-120. 1967.
- ANDREWARTHA, H. G.; BIRCH, L. C. **The ecological web**. London: University of Chicago Press, 1984. 506p.
- ARAÚJO E SILVA, A. G. d'; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J.; GOMES, J.; NASCIMENTO SILVA, M. do; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. Parte 2, t.1, 622p.

- AUTUORI, M. Algumas observações sobre formigas cultivadoras de fungo (Hym.: Formicidae). **Revista de Entomologia**, v.11, n. 1/2, p.215-225, 1940.
- AUTUORI, M. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera: Formicidae). I - Evolução do saueiro (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). **Arq. Inst. Biol.** v.12, p.197-228, 1941.
- AUTUORI, M. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera: Formicidae). II - O saueiro inicial (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). **Arq. Inst. Biol.** v.13, p.67-68, 1942a.
- AUTUORI, M. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera: Formicidae). III - Escavação de um saueiro (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). **Arq. Inst. Biol.** v.13, p.137-147, 1942b.
- AUTUORI, M. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera: Formicidae). IV - O saueiro depois da primeira revoada (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). **Arq. Inst. Biol.** v.18, p.39-70, 1947.
- AUTUORI, M. Contribuição para o conhecimento da saúva (*Atta* spp. - Hymenoptera: Formicidae). V - Número de formas aladas e redução dos saueiros iniciais (*Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908). **Arq. Inst. Biol.** v.19, p.325-331, 1949/50.
- BACCI JR, M.; RIBEIRO, S. B.; CASAROTTO, M. E. F.; PAGNOCCA, F. C. Biopolymer degrading bacteria from nest of the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa*. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 28 (1): 79-82. 1995.

- BARROS, R. **A saúva do nordeste *Atta opaciceps* Bormeister 1939, como um agente de intemperismo propulsor da fertilidade do solo.** Fortaleza, 1982. 43p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1982).
- BASTOS, J. A. M. **Caracterização das principais pragas do nordeste, especialmente do Ceará.** Fortaleza: UFC/CCA. 1972. 58p. (Mimeografado).
- BASTOS, J. A. M. **Principais pragas das culturas e seus controles.** São Paulo: Nobel, 1988. 284p.
- BAYLEY, S. **Bugfood II: Insects as Food !?!**. 1999. University of Kentucky/Department of Entomology. [On line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.uky.edu./Agriculture/Entomology/ythfacts/bugfood/bugfood2.htm>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- BECK, S. D. **Insect photoperiodism.** New York : Academic Press, 2. ed., 1971. 288p.
- BENTO, J. M. S. **Condições climáticas para o vôo nupcial e reconhecimento dos indivíduos de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae).** Viçosa, 1993. 98p. Dissertação (Mestrado em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa).
- BENTO, J. M. S.; DELA-LÚCIA, T. M. C.; MUCHOVEJ, R. M.; VILELLA, E. V. **Influência da composição química e da população microbiana de diferentes horizontes do solo no estabelecimento de saúveiros iniciais de *Atta laevigata* em laboratório.** **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 20, n. 2, p. 307-317. 1991.

- BEZERRA, J. d' A. R. O. A. **Série Temporal Discreta do Comportamento Primavera da Saúva do Nordeste**. Fortaleza: 1995. p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1995).
- BEZERRA, P. R. S., **Etograma de operárias de saúvas do nordeste na busca de provisão**, Fortaleza: 1995. 70p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1995).
- BIRCH, M. C.; HAYNES, K. F. Insect Pheromones. The Institute of Biology's. **Studies in Biology**. n.147, 60p. 1982.
- BLUM, M. S. **Behavioral responses of hymenoptera to pheromones and alomones**. In : SHOREY, H. H., McKELVEL Jr., J. J. *Chemical Control of Insect Behaviour, Theory and application*. USA. A Wiley-Interscience Publication, 1977. p. 149-167.
- BONDAR, G. A. Formiga saúva na Bahia. **Correio Agrícola**, Bahia, v.5, n.5, p.99-104, 1927.
- BORGMEIER, T. Estudos sobre *Atta* (Hym.:Formicidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.48, p.239-292, 1950.
- BORGMEIER, T. Nova contribuição para o conhecimento das formigas neotropicais (Hym.:Formicidae). **Rev. Entom.** , v.10, p. 403-428, 1939.
- BRADSHAW, J. W. S.; HOWSE, P. E.; BAKER, R. A novel autoestimulatory pheromone regulating transport of leaves in *Atta cephalotes*. **Anim. Behav.** , v.34, p.234-240, 1986.

- BRIAN, M. V. Endocrine control over cast differentiation in a myrmicine ant. Wareham, England, Institute of Terrestrial Ecology, Furzebrook Research Station, p.63-70. s.d.
- BROWN JR., W. L., EISNER, T., WHITTAKER, R. H. Allomones and kairomones: Transpecific Chemical Messengers. **Bioscience**, v. 20, n. 1, p. 21-22, jan, 1970 .
- BUCHER, E. M.; ZUCCARDI, R. B. Significacion de los hormigueros de *Atta wollenweideri* Forel como alternadores del suelo en la Provincia de Tucuman. **Acta Zoologica Lilloana**, v.23, p.83-95, 1967.
- BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. de C. **Formigas Urbanas:** Comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. (Transcrito da Revista Vetores & Pragas: Ano I, N. 12, 13 - 16, 1998). Associação Brasileira de Controle de Pragas Letra Capital Editora. [On line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.rc.unesp.br/ib/ceis/formiga.html>.
- CARRION, G.; QUIROZ, L.; VALENZUELA, J. Entomopathogenic fungi of leaf cutting ants *Atta mexicana* in Mexico. **Revista Mexicana de Micologia**, 12 (0): 41-48. 1996.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. de; BERGMANN, E. C.; ZORZENON, F. J.; RODRIGUES NETTO, A. R. Formigas urbanas. [on line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hall/6405/formigas/formigaurbana.htm>. 1998. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.

- CARDOSO, F. As formigas cortadeiras estão com seus dias contados. [online] Disponível na Internet via URL: <http://www.atarde.com.br/arq03/ru2012.html>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- CHERRETT, J. M. The foraging behaviour of *Atta cephalotes* L. (Hymenoptera, Formicidae). I. Foraging pattern and plant species attacked in tropical rain forest. *Journal of Animal Ecology*. v. 37, p. 387-403, 1968.
- CHERRETT, J. M. Possible reasons for the mutualism between leaf-cuttings ants (Hymenoptera: Formicidae) and their fungus. *Biol. Ecol. Mediter.*, 7: 113-122. 1980.
- CIPOLLA-NETO, J. O ritmo e a vida. *Ciência Hoje*. v.9, n.53, p.14-15, 1989.
- CIPOLLA-NETO, J. O tempo e a vida. *Ciência Hoje*. v.5, n.29, p.19, 1987.
- COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. p. ilustr. 264p.
- COUTINHO, C. M. O cerrado e a ecologia do fogo. *Ciência Hoje*. v.12, n.68, p.20-30, 1990.
- CRAVEIRO, A. A.; MACHADO, M. I. L. De aromas, insetos e plantas. *Ciência Hoje*, v.4, n.23, p.54-63, 1986.
- CUNHA, O. R. A saúva - O fungo. *O Campo*, v.7, n.83, p.40-43, 1936.

- CURRIE, C. R.; SCOTT, J. A ; SUMMERBELL, R. C.; MALLOCH, D.
Fungus-growing ants use antibiotic-producing bacteria to control garden parasites. **Nature**, 398: 701-704. 1999.
- DELLA LUCIA, T. M.; VILELLA, E.; MOREIRA, D. D. O. Criando saúvas em laboratório. **Ciência Hoje**, v.6, n.35, p.28-29, 1987.
- DIEGUEZ, F.; PAPANOUNIS, D. Formigas, gênios trabalhando. **Rev. Superinteressante**, n.4, abril. 1993.
- DIEHL-FLEIG, E. Sucesso no estabelecimento de colônias de *Acromyrmex striatus* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, 24 (3): 625-630. 1995.
- FAPESP. **Controlando a ação das saúvas**. [On line]. Disponível na Internet via WWW. 1998. URL.: <http://www.fapesp.br/quimica.htm>. Arquivo capturado em julho de 1999.
- FARJI, B. A. G. Influence of seasonality on the foraging rhythms of *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical savanna. **Revista de Biologia Tropical**, 41 (3 part B): 897-899. 1993.
- FEBVAY, G.; KERMARREC, A. Digestive physiology of leaf-cutting ants. In: LOFGREN, C.S.; VANDER MEER, R. K. **Fire ants and leaf-cutting ants biology and management**. Boulder: Westview Press, 1986. 435p., p.274 -288.
- FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1975. 1499p.

- FISHER, P. J., STRADLING, D. J., PEGLER, D. N. *Leucoagaricus basidiomata* from a live nest of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes*. **Mycol. Res.**, v.98, n.8, p.884-888, 1994.
- FOWLER, H. G. Male induction and function of workers excitability during swarming in leaf-cutting ants (*Atta* and *Acromyrmex*) (Hymenoptera: Formicidae). **International Journal of Invertebrate Reproduction**, v.4, n.5, p. 333-335. 1982.
- FORTI, L. C. Avaliação populacional das operárias forrageiras de *Atta sexdens rubropilosa* Forel 1908 (Hymenoptera: Formicidae) através de 2 métodos de estimativa. Piracicaba. 1979. 114p. Dissertação (Mestrado, ESALQ, 1979).
- FREIRE, E. L. P. **Série temporal discreta do comportamento outonal da saúva do nordeste**. Fortaleza, 1994. 43p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1994).
- FRIEIRO, E. Feijão, angu e couve. Um petisco a formiga? [On line] Disponível na Internet via WWW. URL:<http://www.starmedia.com/jangadabrasil/1,,00html?mainUrl=http%2F3ajangadabrasil.starmedia.com/fevereiro/cp60200c.htm>. Arquivo capturado em julho de 1999.
- FRITZ, H.; COLLI, G. R. The use of leaf-cutter ants , *Atta laevigata* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) as substrate for oviposition by the dung beetle *Canthon virens* Mannerheim (Coleoptera: Scarabaeidae) in Central Brazil. **Coleopterists Bulletin**, 52 (2): 105-108. 1998.
- GAJARDONI, A. **Formigas: As surpreendentes virtudes de uma praga**. **Rev. Superinteressante**, n. 4. Abril, 1993.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de; BERTI, F.E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GARCIA, F. J. G.; RICO, G. V. Dispersal, viability, germination and seed bank of *Bdallophyton bambusarum* (Rafflesiaceae) in the coast of Veracruz, Mexico. *Revista de Biologia Tropical*, 44-45 (3-1): 87-94. 1996.
- GASPAR, J. B. **A lenda da tanajura**. *Diário do Nordeste*. Seção Cartas, p.2, 17 janeiro 1999.
- GASPERI, A. J. de. Formigas cortadeiras - espécies, medidas, controle. **A Granja**, Porto Alegre, p.10-20, outubro, 1969.
- GONÇALVES, C. R. As saúvas do Nordeste do Brasil (*Atta* spp., Formicidae). **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v.5, n.1/2, p.1-34, 1951.
- GONÇALVES, C. R. *Atta silvai*, nova espécie de formiga saúva (Hymenoptera: Formicidae). **Arq. Univ. Fed. do Rio de Janeiro**, Itaguaí. v.5, n.2, p.173-178, 1982.
- GONÇALVES, C. R. Distribuição, biologia e ecologia das saúvas. **Divulgação Agronômica**, v.1, p. 2-10, 1960.
- GONÇALVES, C. R. Nota suplementar sobre as saúvas do Nordeste do Brasil. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v.6, n. 1/2, p. 21-26, 1952/55.

- GONÇALVES, N. G. G. **Manipulação cultural da saúva do nordeste em agroecossistemas de feijão-de-corda**. Fortaleza, 1984. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1984).
- GONSALVES, A. D. A formiga saúva como fator geológico. **O Campo**. v.6, n.3, p.12-19, 1935.
- GORDON, D. G. **The eat-a-bug cookbook**. Berkeley: The Speed Press. 1998. 101p.
- GORDON'S ANT PAGE. **The ants**. [On line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.insect-world.com/main/ants.html>. 1999. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- HERMANN, M. R.; MOSER, J. C.; HUNT, A. N. The hymenopterous poison apparatus X morfological and behavioral changes in *Atta texana* (Hymenoptera: Formicidae). **Annals of Entomological Society of America**, v.63, n.6, p.1552-1558, 1970.
- HINKLE, G.; WETTERER, J. K.; SCHULTZ, T. R.; SOGIN, M. L. Phylogeny of the attine ant fungi bases on analysis of small subunit ribosomal RNA gene sequences. **Science**, v.266, p.1695-1697, 1994.
- HOWARD, J. J. Leafcutting ant diel selection: relative influence of leaf chemistry and physical feature. **Ecology**, v. 69, n. 1, p. 250-260, 1988.
- HOWARD J. J. Leafcutting ant diel selection : The role of nutrients, water and secondary chemistry. **Ecology**, v.68, n.3, p.503-515, 1987.

- HOWARD, J. J.; WIEMER, D. F. Chemical ecology of host plant selection by the leaf cutting ant, *Atta cephalotes*. In: LOFGREN, C.S.; VANDER MEER, R.K. **Fire ants and leaf-cutting ants biology and management**. Boulder: Westview Press, 1986. 435p. p.260-273.
- HOWSE, P. E. Chemical communication in leaf-cutting ants. In: LOFGREN, C. S.; VANDER MEER, R. K. **Fire ants and leaf-cutting ants biology and management**. Boulder: Westview Press, 1986. 435p. p.192-200.
- HUBBELL, S .P.; HOWARD, J. J.; WIEMER, D. F. Chemical leaf repellency to an atine: seasonal distribution among potencial host plant species. **Ecology**, v. 65, p.1067-1976, 1984 .
- HUBER, J. A origem das colônias de saúba (*Atta sexdens*). **Bol. museu Goeldi**, Belém, v.1, p.223-241, 1908.
- IHERING, R. von. Catálogo popular das espécies mais notórias de formigas brasileiras. **Alm. Agríc. Bras.**, p.292-300, 1928.
- INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 1999. A fauna. [on line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.inpa.gov.br/amazonia.html>. Arquivo capturado em junho de 1999.
- ISIDRO, R. **Ação de lectinas vegetais sobre o comportamento da saúva do nordeste, *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939**. Fortaleza, 1996. 108p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1996).

- JONHSON, J.; VILGARYS, R. Phylogenetic systematics of *Lepiota* sensu lato based on nuclear large subunit rDNA evidence. **Mycologia**, 90 (6): 971-979. 1998.
- JONKMAN, J. C. M. Biology and ecology of the leaf-cutting ant *Atta vollenweideri* Forel, 1898 (Hymenoptera: Formicidae) and its impact in paraguayan pastures. Holanda, Lien, 1977. 132p. (PhD thesis)
- JORNAL O POVO. **ANIMAIS**: Formigas transmitem infecções hospitalares., Fortaleza, 12 setembro 1999. Caderno Ciência & Saúde. p.4.
- JORNAL VERDE (versão On line) n.4. Ano 1996. Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.finasa.com.br/fij04_02.htm. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- KERR, W. E. Acasalamento de rainhas com vários machos em duas espécies da tribo *Attini* (Hymenoptera: Formicoidea). **Rev. Bras. Biol.**, Rio de Janeiro, v.21, n.1, p.45-48, junho, 1961.
- LABRADOR, J. R.; MARTINEZ, Q. I.; MORA, A. *Acromyrmex landotti* Forel, plaga del pasto Guinea (*Panicum maximum*) en el estado Zulia. **Rev. Fac. Agron.** 2: 27-38. 1972.
- LIMA, A. C. S. **Série temporal discreta do comportamento veranil da saúva do nordeste**. Fortaleza, 1992. 101p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1994).
- LIMA, P. P. S. **Formigas cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae) com ênfase as culturas de pinos e eucaliptos**. Viçosa, 1991. 86p. Dissertação (Universidade Federal de Viçosa, 1991).

- LITTLEDYKE, M.; CHERRETT, J. Direct ingestion of plants sap from cut leaves by the cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octopinasus* (Reich) (Hymenoptera: Formicidae). **Bull. Entomol. Res.**, 66: 205-217. 1976.
- LOFGREN, C. S.; VANDER MEER, R. K. **Fire ants and leaf-cutting ants biology and management**. Boulder: Westview Press, 1986. 435p.
- MARIANO FILHO, J. Contribuição ao conhecimento da biologia de algumas espécies do gênero *Atta*. **Bol. Min. Agric.**, Rio de Janeiro, v.3, n.6, p.19-29, (s.d.).
- MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Ceres, 1970. 167p.
- MARICONI, F. A. M.; PAIVA CASTRO, U. Notas sobre a saúva e o sauveiro. **O Biológico**, v.26, n.6, p.97-108, 1960.
- MARICONI, F. A. M.; ZAMITH, A. P. L.; PAIVA CASTRO, U. As saúvas de Piracicaba e municípios vizinhos e sua relação com a flora, solo e clima. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 13, 1964, Recife. **Anais...** Recife, 1964. p.285-286.
- MARQUES, M. D.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L.; SILVA, A. A. B.; CIPOLLA-NETO, J. Ritmos da vida. **Ciência Hoje**, v.10, n58, p.43-49, 1989.
- MARQUES, N. Cronobiologia: a genética dos ritmos biológicos. **Ciência Hoje**, v.7, n.39, p.16, 1988.

- MARQUEZ, L. J.; NAVARRETE, H. J. L. Staphylinidae species (Insecta: Coleoptera) associated with detritus of *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) in two localizations in morelos, Mexico. **Folia Entomologica Mexicana**, 0 (91): 31-46. 1995.
- MARTIN, M. M.; MARTIN, J. S. The biochemical basis for the symbiosis between the ant, *Atta colombica tonsipes*, and its food fungus. **J. Insect Physiol.**, v.16, n.1, p.109-119, 1970.
- MAZZAFERA, P. Análises químicas em folhas de cefeeiros atacados por *Atta* spp. **Revista de Agricultura**, 66: 33-45. 1991.
- MELLO LEITÃO, C. de. O exemplo das formigas. **Chácaras e Quintais**, v.54, p.363-369, 1936.
- METCALF, C. L.; FLINT, W. P. **Destructive and Useful Insects - Their habits and control**. New York: Mcgraw-Hill, 1962. 1087p.
- MILWAUKEE PUBLIC MUSEUM-TIRIMBINA. Lear about leafcutter ants. 1999 [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.mpm.edu/collect/tirimbina/ants.html> . Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- MOREIRA, R. A. **Domesticação da Saúva**: influência do ciclo lunar na busca de provisão de operárias de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. Fortaleza: 1997. 119p. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1997).
- MOSER, J. C. Mating activities of *Atta texana* (Hymenoptera: Formicidae). **Insects Sociaux**, Paris, v.16, n.3, p.295-312, 1967.

- MOSER, J. C. Trails of leaf-cutters. *Nat. Hist.* 76: 32-35. 1967.
- MOSER, J. C. Contents and structure of *Atta texana* nest in summer. *Annals of the Entomological Society*, v.56, p.286-291, 1963.
- MOSER, J. C. Pheromones of Social Insects. In: **Control of Insect Behavior by Natural Products**. (Ed. by WOOD, D. L.; SILVERSTEIN, R. M. and NAKAJIMA, M.). p.162-172. Academic Press, New York, 1970.
- MOSER, J. C.; BLUM, M. S. Trail marking substance of the Texas leaf-cutting ant: source and potency. *Science*, v.140, n.3572, p.1228, 1963.
- MOSER, J. C.; BROWNLER, R. G.; SILVERSTEIN, R. M. Alarm pheromones of the ant, *Atta texana*. *J. Insect Physiol.*, v.14, p.529-535, 1968.
- MOSER, J. C.; LEWIS, J. R. Multiple nest queens of *Atta texana* (Buckley 1860) (Hymenoptera: Formicidae). *Turrialba*, v.31, n.3, p.256-257, jul-sep., 1981.
- MOSER, J. C. Probing the secrets of the town ant. *Forest & People*, v.12, n.4, p.12-13, 40-41. Fourth quarter, 1962.
- MUCHOVEJ, J. J.; DELLA LUCIA, T. M.; MUCHOVEJ, R. M. C. *Leucoagaricus weberi* sp. nov. from a live nest of leaf-cutting ants. *Mycol. Res.*, v.95, n.11, p.1308-1311, 1991.
- NICHOLS, O. C. Condensed tannins attine ants, and the performance of a symbiotic fungus. *J. Chem. Ecol.*, 17 (6): 1177-1195. 1991.

- OLIVEIRA, J. S. de; MARTINEZ, O. M. M.; CARNIERI, N.; VILELA, E. F.; REIS, H. O. Componentes do feromônio de trilha das formigas cortadeiras *Atta bisphaerica* Forel (Formicidae: *Attini*). **An. Soc. Ent. do Brasil**, v. 19, n. 1, p. 143-154, 1990.
- OLIVEIRA, L. H. de; RIZZO, S. Calendário dos animais. **Rev. Superinteressante**, n.2. Ano 6. 1992.
- OLIVEIRA, M. C. de. **Pragas das pastagens**: uma análise crítica. 1997. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ufv.br/dzo/Forragem/PRAGAS.htm>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- OLIVEIRA, M. T. C. A dura vida das formigas. **Rev. Superinteressante**, n. 8, ano 4. 1990.
- OSTREM, J. **Nutritional Value of various Insects per 100 grams**. 1997. Iowa State Entomology [On line]. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ent.iastate.edu/misc/insectasfood.html>. Arquivo capturado em 31 de agosto de 1999.
- PASERA, L.; RONCIN, E.; KAUFMANN, B.; KELLER, L. Increased soldier production in ant colonies exposed to intraespecific competition. **Nature** 379: 630-631. 1996.
- PASSOS, L. ; FERREIRA, S. A. Ant dispersal of *Croton priscus* (Euphorbiaceae) seeds in a tropical semi-deciduous forest in Southeastern Brazil. **Biotropica**, 28 (4 part B): 697-700. 1996.

- PEREZ, S. **Como combater formigas**. 1998 [online]. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.europenet.com.br/natureza/natoutr/118/nat-mac3.htm>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- PORTER, S. D.; TSCHINKEL, W. R. Foraging in *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae): effects of weather and season. **Environmental Entomology**. v.16, n.3, p.802-808, 1987.
- RECKZIEGEL, A. Identificação e síntese de compostos biologicamente ativos. [On line] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.dq.ufscar.br/PPG-Q/historico/teses/88d.htm>. Arquivo capturado em 01 de junho de 1999.
- REZENDE, J. L.; PEREIRA, A. R.; OLIVEIRA, A. D. Espaçamento ótico para produção de madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 30-43. 1983.
- RILEY, R. G.; SILVERSTEIN, R. H.; CARROLL, B.; CARROLL, R. Methyl 4-Methylpyrrole-2-Carboxylate: a volatile trail pheromone from the leaf-cutting ant, *Atta cephalotes*. **J. Insect Physiol.**, v.20, p.651-654, 1974.
- ROCKWOOD, L. L. Foraging patterns and plant selection in Costa Rican leaf-cutting ants. **New York Entomol. Soc.**, v.85, n.4, p.222-233, 1978.
- ROCKWOOD, L. L. Plant selection and foraging patterns in two species of leaf-cutting ant (*Atta*). **Ecology**, v. 57, p.48-61, 1976.
- ROSS, H. H. **A textbook of entomology**. New York: John Wiley & Sons, 1959. 519p.

- SALATINO, A.; SUGAYAMA, R. L.; NEGRI, G.; VILEGAS, W.; Effect of constituents of the foliar wax of *Didymopanax vinosum* on the foraging activity on the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 86 (3): 261-266. 1998.
- SALES, F. J. M. de. **Domesticação da Saúva**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Fitotecnia, 1991a. (Resultados de experimentação não publicada).
- SALES, F. J. M. de. **Relatório de programa de pós-doutorado**. Southampton: Universidade de Southampton / Departamento de Biologia, 1986. 57p. (Relatório Técnico-Científico, processo n. 6804/84-2., mar.1986 a jun.1986).
- SALES, F. J. M. de. **Saúvas: bioecologia, comportamento e fontes queromonais**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Fitotecnia, 1991b. 277p. (Tese para Concurso de Professor Titular).
- SALES, F. J. M. de. **Saúvas: comportamento, domesticação e aleloquímicos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Fitotecnia, 1990, 183p. (Relatório Técnico-Científico).
- SALES, F. J. M. de. **Saúvas: comportamento, domesticação e aleloquímicos**. Fortaleza: Ediatla .1998. 326p.
- SALES, F. J. M. Resultados de experimentação não publicados. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Fitotecnia, 1996.

- SALES, F. J. M., PEQUENO, M. R. Análise do ritmo circadiano da saúva do nordeste. II. A busca de provisão em escotofase. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13, 1991, Recife. **Resumos...** Recife, 1991a. v.1., p.153.
- SALES, F. J. M.; GONÇALVES, N. G. G.; FREIRE, E. L. P.; BRAGA, P. E. T.; OLIVEIRA JUNIOR, J. O . L. O. Domesticação da Saúva: 4. Elaboração de prato à base de gásteres de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, XVII. **Resumos...** Rio de Janeiro, 1998.
- SALES, F. J. M. de. Adubação do milho com terra solta de sauveiros. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.6/9, n. único, p.81-86, 1982/85.
- SALES, F. J. M. de. Assessment of the behavior patterns of the lemon leaf-cutting ant, *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera:Formicidae), to natural sources of allelochemicals. **Bulletin of Entomological Research**, v.84, p.91-96, 1994.
- SALES, F. J. M. de. **Comunicação pessoal de resultados não publicados**. Universidade Federal do Ceará / CCA /Departamento de Fitotecnia, 1997b. n.p.
- SALES, F. J. M. de. **Comunicação pessoal de resultados não publicados**. Universidade Federal do Ceará / CCA /Departamento de Fitotecnia, 2000.
- SALES, F. J. M. de. **Gênese de cavidades nos solos naturais nas seções mistas dos canais de irrigação do projeto Baixo Acaraú (Relatório Técnico)**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA/ Departamento de Fitotecnia, 1997a. 8p.

- SALES, F. J. M. de. Insetos e formas afins em agroecossistemas de soja no estado do Ceará. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.3, n.1/2, p.57-58, 1979.
- SALES, F. J. M. de. **Receitas: Preparação de pratos à base de gásteres de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará / CCA / Departamento de Fitotecnia, 1996. 3p.
- SALES, F. J. M. de.; GOMES, N. G.; ALVES, V. P. O.; BARROS, R. A saúva do nordeste como agente de intemperismo propulsor da fertilidade do solo. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.6/9, n. único, p.42-56, 1982/85.
- SALES, F. J. M. de.; HOWSE, P.E. Manipulation of the leaf-cutting ants through the use of allelochemicals. II. Stimulus and behavior patterns. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 19., 1992, Beijing, **Proceedings...** Beijing: 1992, p.222.
- SARNEY, J. Custo Brasil, a Saúva e o Real. **Folha de São Paulo**. Opinião. p. 1-2. 26 julho 1996.
- SAUER, H. No meio das saúvas. **Chácaras e Quintais**, v.63, n.5, p.603-604, 1941.
- SCHULTZ, T. R. Ants, plants and antibiotics. **Nature**, 398: 747-748. 1999.
- SCHOEREDER, J. H. ; COUTINHO, L. M. Atividade forrageira e sobreposição de nichos tróficos em formigas do gênero *Atta* (Hymenoptera, Formicidae) em Cerrado. **Revista Bras. Ent.**, 25 (2): 229-236. 1991.
- SILVA, A. G. Índice bio-cronológico da ocorrência de pragas agrícolas no Ceará. **Bol. Soc. Cear. Agron.**, v.7, p.43-48, 1966.

- SILVA, L M. S. R. da. **Análise da arquitetura externa do sauveiro de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae)**. Fortaleza, 1981. 94p. Dissertação (Universidade Federal do Ceará, Curso de pós-graduação em Agronomia / Fitotecnia, 1981).
- SILVA, M. G. C. **Quantificação do padrão comportamental da saúva do nordeste na busca de provisão**. Fortaleza, 1991. 96p. Dissertação (Universidade Federal do Ceará, Curso de pós-graduação em Agronomia / Fitotecnia, 1991).
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; NOVA, N. A. V. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ed. Agrobrômica Ceres. 1976. 419p.
- SIQUEIRA, C. G. de; BACCI Jr., M.; PAGNOCCA, F. C.; BUENO, O. C.; HEBLING, M. J. A Metabolism of plant polyssacarides by *Leucoagaricus gongylophorus*, the symbiotic fungus of the leaf-cutting ant *Atta sexdens* L. **Appl. Environ. Microbiol.**, **64** (12): 4820-4822. 1998.
- SLÁMA, K. Plants as a source of materials with insect hormone activity. **Ent. Exp. & Appl.**, v.12, n.1969, p.721-728, 1969.
- SOUZA, L. F. de. Plantas preferidas pelas saúvas. **Divulgação Agronômica**, v.14, p.23-29, 1965.
- STRADLING, D. J.; POWELL, R. J. The cloning of more highly productive fungal strains: a factor in the speciation of fungus-growing ants. **Experientia**, v.42, n.1986, p.962-964, 1986.

- TAVARES, J. S. A formiga é o maior inimigo dos brasileiros. *Alm. Agríc., Braz.*, v.4, p.215-222, 1915.
- TAYLOR, B. **The ants african west** .1998 [on line] Disponível na Internet via URL: <http://ibis.life.nottingham.ac.uk/~plzbt/wafants/contents.htm>. Arquivo capturado em 01 de julho de 1999.
- TAYLOR, R. **Entertaining with insects**: The original guide to insect cookery. Salutek Publishers. 1995. 160p.
- THERRIEN, P.I., Mc NEIL, J. M.; WELLINGTON, W.G.; FEBVAY, G. Ecological studies of leaf-cutting *Acromyrmex octospinosus*, in Guadeloupe, p. 172-183. In C. S. Lofgren & R. K. Vander Meer (eds.) *Fire ants and leaf-cutting ants: biology and management*. Boulder, Westview Press, 435p.
- TOWNSEND, C. H. T. A formiga saúva, hábitos, ninhos, inimigos e meios de combate. *Boletim Agricultura*, v.22, n.3/4, p.58-73, 1921.
- TUMLINSON, J. H.; SILVERSTEIN, R. M.; MOSER, J. C.; BROWNLEE, R. G.; RUTH, J. M. Identification of the trail pheromone of a leaf-cutting ant, *Atta texana*. *Nature*, v. 234, p.348-349, 1971.
- VASCONCELOS, H. L.; CHERRET, J. M. The effects of wilting on the selection of leaves by the leaf-cutting ant *Atta laevigata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 78 (2): 215-220. 1996.
- VELHO, R. A saúva. *Boletim da S. A. I. C.*, v.15, n. 2, p.156-160, 1948.

- VERNALHA, M. M.; CARNEIRO, E. J. Contribuição ao conhecimento da composição química dos resíduos de "painéis de lixo" das formigas cortadeiras. **Arq. Biol. Tecn.**, v. 9, p.75-81, 1954.
- VILELA, E. F. Status of leaf-cutting ant control in forest plantations in Brazil. In: LOFGREN, C. S.; VANDERMEER, R. K. (eds). Fire ants and leaf-cutting ants: biology and management. Boulder Westview, 1986. p. 399-408.
- VILELA, E. F.; DELLA-LÚCIA, T.; JAFFÉ, K. A. Formigas cortadeiras: a linguagem dos odores. **Ciência Hoje**, v. 6, n. 35, p.26-31. 1987.
- WEBER, N. A. A ten-year laboratory colony of *Atta cephalotes*. **Annals of Entomological Society of America**. v.69, n.5, p.825-829, 1976.
- WEBER, N. A. Fungus-growing ants. **Science**, v.153, n.3734, p.587-604, 1966.
- WEBER, N. A. Pure cultures of fungi produced by ants. **Science**, v.121, p.109, 1955.
- WEBER, N. A. The fungus-culturing behavior of ants. In: INTERNATIONAL MYCOLOGICAL CONGRESS, 2, 1977, Tampa. **Abstract...** Tampa, 1977. p.722.
- WHITTAKER, R. H.; FEENY, P. P. Allelochemicals: chemical interaction between species. **Science**, v.171, n.3973, p.757-770, 1971.
- WILSON, E. O. **The Insect Societies**. Cambridge: The Belknap, 1974. 548p.

- ZIKAN, J. F. Onde se dá a fecundação de *Atta sexdens* L. **O Campo**, v.9, n.103, p.34-35, 1938.

APÉNDICE

Tabela 07 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de janeiro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	8.8148	16.6635	26.8783	0.1074	30.7677	69.4500	74.5800	16.3225	2.1290
Desvio Padrão	7.7715	6.3242	7.3496	0.5980	1.695757	6.4300	17.4600	6.2042	5.5230
Erro Padrão	1.3958	1.1358	1.3200	0.1074	0.3045	1.1500	3.1300	1.1143	0.9919
Coefficiente de Variação	88.1642	37.9523	27.3439	556.7764	5.5114	9.2706	23.4211	38.0101	259.4161
Máximo	30.0000	30.0000	43.3300	3.3300	34.8000	92.0000	100.0000	30.0000	26.6000
Mínimo	0.0000	6.6600	16.66	0.0000	25.0000	60.0000	40.0000	1.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	23.3400	26.6700	3.3300	9.8000	32.0000	60.0000	29.0000	26.6000
Assimetria	0.8756	0.2267	0.6792	5.0405	- 0.8575	1.3545	0.1265	-0.0370	3.3335
Probab. da Assimetria=0	0.3576	0.4623	0.3885	0.0212	0.3604	0.2865	0.4789	0.4938	0.0856
Curtose	3.2787	1.9419	2.4074	27.1904	5.6982	5.6069	1.8108	3.4874	13.8544
Probab. da Curtose=0	0.4102	0.1960	0.3151	0.0000	0.0172	0.0203	0.1684	0.3459	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.8474	2.3171	2.6928	0.2191	0.6213	2.3500	6.4000	2.2731	2.0236
Média Geométrica	8.7705	15.4409	25.9728	3.3300	30.7206	69.1800	72.5600	14.5049	1.9881
Média Harmônica	6.9092	14.1994	25.1416	3.3300	30.6713	68.9300	70.4900	10.2257	1.1540
Quartil 1	3.3300	10.0000	20.0000	0.0000	29.5000	66.0000	60.0000	14.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	16.6600	23.3300	0.0000	31.0000	66.0000	70.00000	18.0000	0.0000
Quartil 3	13.3300	23.3300	33.3300	0.0000	32.0000	72.0000	90.0000	19.0000	1.6000
Moda	3.3300	10.0000	23.3300	0.0000	32.0000	66.0000	60.0000	18.0000	0.0000

Tabela 08 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de fevereiro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Média Geral	9.8782	9.1642	24.1639	0.2378	29.7535	72.2100	82.3900	14.5714	4.3892
Desvio Padrão	7.5624	6.9460	7.0637	0.8733	1.9799	8.7100	16.8000	6.4200	7.3544
Erro Padrão	1.4291	1.3126	1.3349	0.1650	0.3741	1.6400	3.1700	1.2132	1.3898
Coefficiente de Variação	76.5566	75.7948	29.2324	367.1710	6.6546	12.0639	20.3984	44.0591	167.5541
Máximo	33.3300	23.3300	36.6600	3.3300	32.0000	85.0000	100.0000	27.0000	26.6000
Mínimo	0.0000	0.0000	10.0000	0.0000	26.0000	56.0000	40.0000	1.0000	0.0000
Amplitude	33.3300	23.3300	26.6600	3.3300	6.000000	29.0000	60.0000	26.0000	26.6000
Assimetria	1.1801	0.3214	-0.0916	3.1515	-0.3581	0.0429	0.8720	-0.4560	1.6650
Probab. da Assimetria=0	0.3036	0.4442	0.4840	0.0881	0.4379	0.4925	0.3519	0.4211	0.2347
Curtose	4.2071	1.9776	2.0496	11.2296	1.7295	1.6110	2.7357	2.6983	4.6510
Probab. da Curtose=0	0.1546	0.1939	0.2109	0.0000	0.1425	0.1217	0.4111	0.3988	0.0839
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.9297	2.6909	2.7365	0.3383	0.7670	3.3700	6.5100	2.4872	2.8492
Média Geométrica	8.0019	9.4856	23.0602	3.3300	29.6888	72.2100	82.3900	11.9922	3.4460
Média Harmônica	6.2994	7.8237	21.8412	3.3300	29.6229	71.7000	80.4100	7.0314	1.4533
Quartil 1	3.3300	3.3300	20.0000	0.8733	28.0000	71.2000	78.4000	12.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	10.0000	23.3300	0.0000	30.0000	66.0000	16.8100	15.0000	0.5500
Quartil 3	13.3300	13.3300	30.0000	0.0000	31.9750	79.8700	90.0000	18.7500	5.8500
Moda	3.3300	10.0000	30.0000	0.0000	32.0000	66.0000	90.0000	18.0000	0.0000

Tabela 09 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de março de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	7.0941	13.1158	22.8993	0.0000	29.1096	78.4677	83.6700	13.2580	9.0064
Desvio Padrão	7.5388	9.6573	10.7748	0.0000	2.4247	14.3600	19.5800	7.3165	22.3867
Erro Padrão	1.3540	1.7345	1.9352	0.0000	0.4355	2.5700	3.5100	1.3140	4.0207
Coefficiente de Variação	106.2684	73.6311	47.0528	0.0000	8.3298	18.3037	23.4008	55.1852	248.5633
Máximo	26.6600	33.3300	40.0000	0.0000	33.0000	100.0000	100.0000	27.0000	117.0000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.2000	60.0000	10.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	26.6600	33.3300	40.0000	0.0000	8.8000	40.0000	90.0000	27.0000	117.0000
Assimetria	1.0164	0.0302	-0.3002	0.5000	-0.3043	0.4504	-1.8300	-0.3874	3.7357
Probab. da Assimetria=0	0.3360	0.4949	0.4501	0.0000	0.4494	0.4255	0.2237	0.4358	0.0633
Curtose	3.0150	1.8504	2.2407	0.0098	1.5782	1.5736	6.9852	2.2358	17.6936
Probab. da Curtose=0	0.4951	0.1764	0.2689	0.0000	0.1261	0.1254	0.0013	0.2676	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.7622	3.5383	3.9478	0.0000	0.8884	5.2600	7.1700	2.6807	8.2023
Média Geométrica	7.8356	15.0910	20.7819	0.0000	29.0098	77.2500	0.7919	10.2253	6.7859
Média Harmônica	6.2265	12.8045	16.6757	0.0000	28.9081	14.3600	67.4500	5.0305	2.9612
Quartil 1	0.0000	3.3300	16.6600	0.0000	26.8000	66.0000	75.0000	10.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	3.3300	13.3300	23.3300	0.0000	29.9000	72.0000	90.0000	15.0000	0.8000
Quartil 3	13.3300	20.0000	33.3300	0.0000	31.0000	92.0000	98.0000	18.0000	9.4000
Moda	0.0000	0.0000	26.6600	0.0000	31.0000	100.0000	90.0000	18.0000	0.0000

Tabela 10 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de abril de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	13.7743	10.9966	24.9750	0.0000	28.6500	80.3000	89.0300	9.7000	15.4500
Desvio Padrão	8.6089	9.7532	10.9074	0.0000	1.7696	9.3600	12.7400	7.4701	14.8019
Erro Padrão	1.5717	1.7806	1.9914	0.0000	0.3230	1.7100	2.3200	1.3638	2.7024
Coefficiente de Variação	62.5001	88.6926	43.6732	0.0000	6.1766	11.6645	14.3153	77.0120	95.8053
Máximo	30.0000	36.6600	40.0000	0.0000	31.5000	100.0000	100.0000	30.0000	59.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.5000	66.0000	60.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	36.6600	40.0000	0.0000	6.0000	34.0000	40.0000	30.0000	59.2000
Assimetria	- 0.0605	0.8871	- 0.4971	0.0000	- 0.1718	0.6502	- 1.0905	0.5005	1.1727
Probab. da Assimetria=0	0.4897	0.3538	0.4167	0.5000	0.4710	0.3916	0.3225	0.4161	0.3102
Curtose	1.9487	2.8263	2.2013	0.0000	1.8058	2.6537	2.7793	2.6972	3.7004
Probab. da Curtose=0	0.1942	0.4429	0.2556	0.0092	0.1641	0.3875	0.4277	0.4013	0.2821
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.2064	3.6326	4.0624	0.0000	0.6590	3.4800	4.7400	2.7822	5.5129
Média Geométrica	14.0711	9.6294	23.3906	0.0000	28.5966	79.7900	88.0300	7.1972	12.4481
Média Harmônica	11.9648	7.3103	20.3655	0.0000	28.5428	79.3000	86.8900	4.0959	7.2055
Quartil 1	6.6600	3.3300	16.4950	0.0000	27.0000	72.0000	80.0000	2.0000	4.1000
Quartil 2 – Mediana	14.9950	6.6600	24.9950	0.0000	29.0000	78.0000	95.0000	10.0000	11.0000
Quartil 3	20.0000	17.4950	33.3300	0.0000	30.0000	84.0000	99.0000	15.0000	22.0000
Moda	16.6600	3.3300	23.3300	0.0000	30.0000	72.0000	95.0000	15.0000	0.0000

Tabela 11 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de maio de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	20.1045	15.9109	32.5770	0.2148	29.8290	78.1900	73.0600	16.6129	6.7225
Desvio Padrão	7.0174	8.1514	7.5386	1.1961	1.8147	8.7800	19.2200	7.4327	12.2823
Erro Padrão	1.2603	1.4640	1.3539	0.2148	0.3259	1.5700	3.4500	1.3349	2.2059
Coefficiente de Variação	34.9049	51.2313	23.1409	556.7764	6.0839	11.2290	26.3074	44.7405	182.7035
Máximo	33.3300	30.0000	43.3300	6.6600	33.0000	100.0000	100.0000	30.0000	51.2000
Mínimo	6.6600	0.0000	10.0000	0.0000	25.0000	64.0000	10.0000	2.0000	0.0000
Amplitude	26.6700	30.0000	33.3300	6.6600	8.0000	36.0000	90.0000	28.0000	51.2000
Assimetria	0.0833	- 0.3416	- 0.8829	5.0405	- 1.2252	0.2182	- 0.9671	0.2206	2.0948
Probab. da Assimetria=0	0.4861	0.4433	0.3565	0.0212	0.3050	0.4637	0.3435	0.4633	0.1926
Curtose	2.1432	2.5086	3.7896	27.1904	4.1089	2.3705	4.6122	2.0663	6.8920
Probab. da Curtose=0	0.2436	0.3447	0.2609	0.0000	0.1849	0.3045	0.0978	0.2247	0.0016
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.5711	2.9866	2.7621	0.4382	0.6649	3.0021	7.0400	2.7233	4.5002
Média Geométrica	18.7900	16.1646	31.4539	6.6600	29.7724	77.7200	68.9600	14.6501	5.8121
Média Harmônica	17.3331	14.1344	29.8338	6.6600	29.7125	77.2500	59.9100	11.8514	1.7265
Quartil 1	13.3300	13.3300	26.6600	0.0000	29.2000	72.0000	60.0000	10.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	20.0000	16.6600	33.3300	0.0000	30.5000	78.0000	75.0000	15.0000	0.2000
Quartil 3	26.6600	20.0000	40.0000	0.0000	31.0000	85.0000	85.0000	22.0000	7.4000
Moda	20.0000	13.3300	26.6600	0.0000	31.0000	66.0000	60.0000	10.0000	0.0000

Tabela 12 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de junho de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	17.7740	25.5520	36.6520	0.0000	29.7400	67.3600	49.7300	20.6333	4.5033
Desvio Padrão	5.7628	6.3931	4.8585	0.0000	1.0284	7.0000	27.9600	7.4393	9.2355
Erro Padrão	1.0521	1.1672	0.8870	0.0000	0.1877	1.2700	5.1000	1.3582	1.6861
Coefficiente de Variação	32.4229	25.0199	13.2557	0.0000	3.4580	10.4053	56.2208	36.0549	205.0818
Máximo	26.6600	40.0000	46.6600	0.0000	31.0000	84.0000	95.0000	33.0000	36.4000
Mínimo	6.6600	3.3300	20.0000	0.0000	26.8000	57.0000	7.0000	2.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	36.6700	26.6600	0.0000	4.2000	27.0000	88.0000	31.0000	36.4000
Assimetria	- 0.3475	- 0.9549	- 0.8443	0.0000	- 0.8045	0.5709	0.1273	-0.3669	2.3601
Probab. da Assimetria=0	0.4415	0.3432	0.3605	0.5000	0.3668	0.4045	0.4785	0.4383	0.1610
Curtose	2.2674	6.1715	5.6528	0.0000	3.3594	2.3086	1.8103	2.5745	7.7635
Probab. da Curtose=0	0.2732	0.0065	0.0176	0.0092	0.3834	0.2846	0.1650	0.3628	0.0002
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.1463	2.3811	1.8095	0.0000	0.3830	2.6100	1.0410	2.7707	3.4397
Média Geométrica	16.6584	24.1775	36.2952	0.0000	29.7224	67.0300	39.8900	18.6471	4.6206
Média Harmônica	15.2864	20.8455	35.8691	0.0000	29.7045	66.7000	28.7600	14.7061	2.3717
Quartil 1	13.3300	23.3300	33.3300	0.0000	29.0000	62.7500	28.7500	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	18.3300	26.6600	36.6600	0.0000	30.0000	65.0000	50.0000	20.0000	0.0000
Quartil 3	23.3300	30.0000	40.0000	0.0000	30.5000	72.2500	72.5000	27.0000	3.7000
Moda	20.0000	26.6600	33.3300	0.0000	30.0000	64.0000	40.0000	18.0000	0.0000

Tabela 13 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de julho de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içãs e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	9.6735	17.8454	27.5241	0.0000	28.1548	67.5800	54.8000	22.3225	1.7645
Desvio Padrão	5.7312	8.2807	8.5615	0.0000	1.1322	9.3800	31.1100	6.7299	4.0745
Erro Padrão	1.0293	1.4872	1.5377	0.0000	0.2033	1.6800	5.5800	1.2087	0.7318
Coefficiente de Variação	59.2463	46.4022	31.1057	0.0000	4.0213	13.8797	56.7710	30.1487	230.9141
Máximo	20.0000	40.0000	40.0000	0.0000	30.0000	100.0000	100.0000	40.0000	19.8000
Mínimo	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	25.0000	58.0000	2.0000	8.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	33.3400	30.0000	0.0000	5.0000	42.0000	98.0000	32.0000	19.8000
Assimetria	0.0304	0.3506	-0.3686	0.0000	-0.8068	1.9593	-0.1869	0.2910	3.0061
Probab. da Assimetria=0	0.4949	0.4418	0.4389	0.5000	0.3683	0.2082	0.4689	0.4517	0.1079
Curtose	1.6888	2.6784	2.1761	0.0000	3.6785	6.6146	1.6713	3.1129	12.7591
Probab. da Curtose=0	0.1452	0.3968	0.2520	0.0098	0.2908	0.0029	0.1420	0.4633	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.0998	3.0340	3.1369	0.0000	0.4148	3.4300	11.4000	2.4658	1.4928
Média Geométrica	8.8263	15.8044	25.9529	0.0000	28.1323	67.0400	40.4400	21.2710	2.6175
Média Harmônica	7.2994	13.7048	24.0345	0.0000	28.1091	66.5700	19.8700	6.7300	1.3414
Quartil 1	3.3300	10.0000	20.0000	0.0000	27.8000	63.0000	30.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	16.5600	30.0000	0.0000	28.2000	64.0000	60.0000	22.0000	0.0000
Quartil 3	16.6600	23.3300	33.3300	0.0000	29.0000	70.0000	80.0000	26.0000	1.3000
Moda	16.6600	23.3300	30.0000	0.0000	28.0000	64.0000	60.0000	18.0000	0.0000

Tabela 14 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de agosto de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	1.5045	12.5780	18.0612	0.0000	28.6322	58.4800	26.9600	24.1935	0.1000
Desvio Padrão	2.8326	3.6207	4.4531	0.0000	0.6544	6.9100	26.5500	7.3820	0.5567
Erro Padrão	0.5087	0.6503	0.7998	0.0000	0.1175	1.2400	4.7600	1.3258	0.1000
Coefficiente de Variação	188.2769	28.7862	24.6555	0.0000	2.2855	11.8308	98.4553	30.5124	556.7766
Máximo	10.0000	20.0000	26.6600	0.0000	29.9000	77.0000	90.0000	37.0000	3.1000
Mínimo	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	26.8000	50.0000	0.0000	10.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	13.3400	16.6600	0.0000	3.1000	27.0000	90.0000	27.0000	3.1000
Assimetria	1.8803	0.4362	- 0.0357	0.5000	- 0.4321	0.6898	1.0316	- 0.2325	5.0405
Probab. da Assimetria=0	0.2176	0.4278	0.4940	0.0000	0.4285	0.3868	0.3337	0.4613	0.0212
Curtose	5.6635	2.0807	2.3667	0.0098	3.3242	2.7304	2.8523	1.9874	27.1904
Probab. da Curtose=0	0.0183	0.2281	0.3035	0.0000	0.3959	0.4131	0.4521	0.2062	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.0378	1.3266	1.6315	0.0000	0.2397	0.0253	9.7200	2.7047	0.2040
Média Geométrica	4.5921	12.0851	17.4907	0.0000	28.6250	58.1000	16.4700	22.9374	3.1000
Média Harmônica	4.1822	11.6080	16.8775	0.0000	28.6176	57.7400	8.2100	21.5069	3.1000
Quartil 1	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.2000	52.0000	50.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.5000	58.0000	20.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	16.6600	20.0000	0.0000	29.0000	64.0000	40.0000	30.0000	0.0000
Moda	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.5000	52.0000	5.0000	30.0000	0.0000

Tabela 15 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de setembro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	1.7763	9.7743	13.5523	0.0000	29.0300	56.1800	44.3000	28.0333	0.0766
Desvio Padrão	2.5854	3.4947	4.5414	0.0000	1.0544	8.0400	29.8900	6.6409	0.1994
Erro Padrão	0.4720	0.6380	0.8291	0.0000	0.1925	1.4600	5.4500	1.2124	0.0364
Coefficiente de Variação	145.5492	35.7543	33.5104	0.0000	3.6322	14.3279	67.4735	23.6894	260.1564
Máximo	10.0000	16.6600	26.6600	0.0000	31.0000	70.0000	98.0000	40.0000	0.8000
Mínimo	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	26.5000	43.0000	2.0000	15.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	13.3300	20.0000	0.0000	4.5000	27.0000	96.0000	25.0000	0.8000
Assimetria	1.3925	0.1254	0.6745	0.0000	- 0.0776	0.1133	-0.0534	0.0606	2.4791
Probab. da Assimetria=0	0.2784	0.4788	0.3877	0.5000	0.4868	0.4808	0.4909	0.4897	0.1493
Curtose	4.4334	2.2147	3.1605	0.0000	2.5414	1.7311	1.6920	2.0260	8.0502
Probab. da Curtose=0	0.1211	0.2591	0.4472	0.0092	0.3526	0.1497	0.1425	0.2119	0.0001
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.9629	1.3016	1.6914	0.0000	0.3927	2.9900	11.1300	2.4734	0.0742
Média Geométrica	4.0965	9.1014	12.8490	0.0000	29.0114	55.6200	27.4700	27.2429	0.3949
Média Harmônica	3.8672	8.3400	12.1797	0.0000	28.9928	55.0700	11.4300	26.4263	0.3352
Quartil 1	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	28.1500	48.0000	8.7500	21.5000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	10.0000	13.3300	0.0000	29.0000	58.0000	42.5000	27.5000	0.0000
Quartil 3	3.3300	13.3300	16.6600	0.0000	30.0000	63.1200	70.0000	35.0000	0.0000
Moda	0.0000	10.0000	10.0000	0.0000	29.0000	48.0000	40.0000	20.0000	0.0000

Tabela 16 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de outubro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	5.4812	10.9648	16.4483	0.0000	29.0838	63.6400	62.6700	24.1935	0.4967
Desvio Padrão	5.9962	5.3188	8.5173	0.0000	1.4966	11.6400	29.0300	7.3412	1.6529
Erro Padrão	1.0769	0.9552	1.5297	0.0000	0.2688	2.0900	5.2100	1.3185	0.2968
Coefficiente de Variação	109.3942	48.5080	51.7824	0.0000	5.1460	18.2698	46.3280	30.3440	332.7414
Máximo	26.6600	26.6600	36.6600	0.0000	31.5000	92.0000	100.0000	40.0000	8.0000
Mínimo	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	25.0000	47.0000	5.0000	13.0000	0.0000
Amplitude	26.6600	23.3300	30.0000	0.0000	6.5000	45.0000	95.0000	27.0000	8.0000
Assimetria	1.8159	1.2035	0.7304	0.0000	- 0.7932	1.0305	- 0.5873	0.2942	3.5673
Probab. da Assimetria=0	0.2255	0.3082	0.3804	0.5000	0.3705	0.3339	0.4033	0.4511	0.0720
Curtose	6.4301	4.1577	2.4429	0.0000	3.3443	3.0851	2.2113	2.0252	15.1854
Probab. da Curtose=0	0.0042	0.1747	0.3253	0.0098	0.3897	0.4723	0.2611	0.2149	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.1959	1.9487	3.1207	0.0000	0.5483	4.2600	10.6300	2.6898	0.6056
Média Geométrica	5.5897	9.8662	14.4634	0.0000	29.0454	62.7100	50.6600	23.1078	1.8200
Média Harmônica	4.7365	8.8265	12.7428	0.0000	29.0056	61.8700	30.8900	22.0387	1.1487
Quartil 1	3.3300	6.6600	10.0000	0.0000	28.5000	54.0000	45.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	3.3300	10.0000	13.3300	0.0000	29.0000	60.0000	70.0000	25.0000	0.0000
Quartil 3	6.6600	13.3300	20.0000	0.0000	30.0000	65.0000	90.0000	29.0000	0.0000
Moda	3.3300	10.0000	10.0000	0.0000	28.5000	64.0000	80.0000	26.0000	0.0000

Tabela 17 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de novembro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	2.8876	14.6623	18.1070	0.0000	29.9366	69.3100	60.5000	25.2000	0.9666
Desvio Padrão	5.5855	7.1973	8.3359	0.0000	2.1662	9.5000	21.1800	4.6638	1.7257
Erro Padrão	1.0197	1.3140	1.5219	0.0000	0.3955	1.7300	3.8600	0.8515	0.3150
Coefficiente de Variação	193.4278	49.0874	46.0370	0.0000	7.2361	13.7117	35.0194	18.5074	178.5242
Máximo	20.0000	30.0000	36.6600	0.0000	39.5000	92.0000	95.0000	33.0000	6.0000
Mínimo	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	26.5000	56.5000	15.0000	13.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	26.6700	30.0000	0.0000	13.0000	35.5000	80.0000	20.0000	6.0000
Assimetria	1.8177	0.3505	0.8116	0.0000	2.5376	0.7812	-0.5113	-0.7493	1.6646
Probab. da Assimetria=0	0.2220	0.4410	0.3657	0.5000	0.1437	0.3705	0.4143	0.3756	0.2414
Curtose	5.0470	2.1661	2.4796	0.0000	13.1430	2.6428	2.5915	2.7375	4.4190
Probab. da Curtose=0	0.0494	0.2464	0.3340	0.0092	0.0000	0.3841	0.3681	0.4142	0.1234
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.0803	2.6806	3.1047	0.0000	0.8068	3.5400	7.8900	1.7370	0.6427
Média Geométrica	7.7162	12.7513	16.4205	0.0000	29.8684	6807200	55.5600	24.7188	1.2907
Média Harmônica	6.1591	10.6518	14.9079	0.0000	29.8062	68.1600	48.8000	24.1610	0.7006
Quartil 1	0.0000	9.1650	13.3300	0.0000	29.3000	61.3800	50.0000	21.5000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	13.3300	16.6600	0.0000	30.0000	65.5000	60.0000	27.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	18.3275	23.3300	0.0000	30.5000	77.2500	72.5000	28.2500	1.2250
Moda	0.0000	13.3300	13.3300	0.0000	30.0000	65.0000	60.0000	28.0000	0.0000

Tabela 18 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de dezembro de 1995, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içãs e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	0.6448	8.5990	10.7493	0.0000	30.5290	0.6470	0.5709	21.7096	0.1064
Desvio Padrão	2.0031	4.1970	4.1918	0.0000	1.1302	0.0887	0.1829	8.3434	0.5926
Erro Padrão	0.3597	0.7538	0.7528	0.0000	0.2029	0.0159	0.0328	1.4985	0.1064
Coefficiente de Variação	310.6410	48.8088	38.9963	0.0000	3.7022	13.7076	32.0381	38.4318	556.7766
Máximo	10.0000	20.0000	20.0000	0.0000	32.2000	0.9300	0.9000	35.0000	3.3000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	27.5000	0.5500	0.1000	1.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	20.0000	16.6700	0.0000	4.7000	0.3800	0.8000	34.0000	3.3000
Assimetria	3.4900	0.3094	0.2679	0.0000	-0.8756	1.4183	-0.1952	-0.6052	5.0405
Probab. da Assimetria=0	0.0763	0.4486	0.4555	0.5000	0.3576	0.2776	0.4675	0.4004	0.0212
Curiose	15.6681	3.6690	2.5757	0.0000	3.3094	4.8490	2.5387	2.7184	27.1904
Probab. da Curiose=0	0.0000	0.2934	0.3650	0.0098	0.4006	0.0697	0.3538	0.4094	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.7339	1.5377	1.5358	0.0000	0.4141	0.0325	0.0670	3.0569	0.2171
Média Geométrica	4.3836	8.5319	9.8742	0.0000	30.5083	0.6418	0.5340	18.8094	3.3000
Média Harmônica	3.9964	7.8648	8.8901	0.0000	30.4870	0.6370	0.4754	11.7199	3.3000
Quartil 1	0.0000	6.6600	6.6600	0.0000	30.0000	0.5900	0.4000	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	10.0000	10.0000	0.0000	30.8000	0.6200	0.6000	24.0000	0.0000
Quartil 3	0.0000	10.0000	13.3300	0.0000	31.0000	0.7000	0.7000	27.0000	0.0000
Moda	0.0000	6.6600	13.3300	0.0000	31.0000	0.5500	0.4000	26.0000	0.0000

Tabela 19 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de janeiro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	12.4700	16.7712	26.6632	0.0000	28.8096	69.9100	74.0900	16.5483	2.9419
Desvio Padrão	10.9191	7.8635	11.8631	0.0000	2.0730	10.3300	21.2500	5.9038	5.4139
Erro Padrão	1.9611	1.4123	2.1306	0.0000	0.3723	1.8500	3.8100	1.0603	0.9723
Coefficiente de Variação	87.5629	46.8869	44.4926	0.0000	7.1957	14.7782	28.6806	35.6765	184.0257
Máximo	33.3300	33.3300	43.3300	0.0000	33.0000	100.0000	100.0000	28.0000	23.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	21.0000	50.0000	30.0000	8.0000	0.0000
Amplitude	33.3300	33.3300	43.3300	0.0000	12.0000	50.0000	70.0000	20.0000	23.2000
Assimetria	0.5579	-0.1697	-0.7468	0.0000	-1.5490	0.5410	-0.4143	0.2833	2.3086
Probab. da Assimetria=0	0.4080	0.4717	0.3778	0.5000	0.2598	0.4107	0.4314	0.4529	0.1696
Curtose	1.9481	3.1432	2.5079	0.0000	7.4398	3.6054	1.8593	1.9760	8.0655
Probab. da Curtose=0	0.1973	0.4535	0.3445	0.0098	0.0005	0.3114	0.1783	0.2036	0.0001
Intervalo de Confiança P (0.05)	4.0007	2.8811	4.3466	0.0000	0.7595	3.7800	7.7800	2.1631	1.9836
Média Geométrica	13.4282	16.4694	26.2916	0.0000	28.7303	69.2000	70.6400	15.4999	1.9134
Média Harmônica	11.3010	14.4150	23.3024	0.0000	28.6421	68.4900	66.6600	14.4517	0.5274
Quartil 1	6.6600	13.3300	16.6600	0.0000	28.0000	64.0000	60.0000	12.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	16.6600	30.0000	0.0000	29.0000	71.0000	80.0000	15.0000	0.2000
Quartil 3	23.3300	20.0000	36.6600	0.0000	30.0000	75.0000	95.0000	20.0000	4.5000
Moda	6.6600	20.0000	33.3300	0.0000	29.0000	71.0000	80.0000	20.0000	0.0000

Tabela 20- Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de fevereiro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Média Geral	12.4106	13.4458	26.4310	0.3444	28.5344	78.0600	76.4100	19.2413	5.3620
Desvio Padrão	11.2651	6.0084	10.4622	1.3628	2.3916	15.2900	16.9800	6.4290	14.4506
Erro Padrão	2.0918	1.1157	1.9427	0.2530	0.4441	2.8400	3.1500	1.1938	2.6834
Coefficiente de Variação	90.7698	44.6860	39.5830	395.6108	8.3817	19.5910	22.2239	33.4125	269.4983
Máximo	33.3300	23.3300	43.3300	6.6600	32.0000	100.0000	100.0000	35.0000	76.3000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	22.0000	26.0000	45.0000	2.0000	0.0000
Amplitude	33.3300	23.3300	40.0000	6.6600	10.0000	74.0000	55.0000	33.0000	76.3000
Assimetria	0.6535	-0.4731	-0.6005	3.7792	-1.3606	-0.9762	-0.1029	-0.3843	4.0791
Probab. da Assimetria=0	0.3895	0.4194	0.3982	0.0562	0.2799	0.3376	0.4823	0.4344	0.0439
Curtose	2.0013	2.3697	2.3143	16.7015	4.4964	5.4103	1.7484	3.8662	20.0556
Probab. da Curtose=0	0.2028	0.2992	0.2834	0.0000	0.1081	0.0255	0.1495	0.2350	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	4.2883	2.2872	3.9827	0.5187	0.9104	5.8200	6.4600	2.4473	5.5010
Média Geométrica	10.3356	12.4394	23.3341	4.7093	28.4284	76.1400	74.4900	17.5775	4.8006
Média Harmônica	7.2836	10.3736	18.4490	4.4400	28.3118	73.2500	72.4900	14.0874	2.6977
Quartil 1	3.3300	10.0000	18.3300	0.0000	27.9000	71.0000	60.0000	16.5000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	6.6600	13.3300	30.0000	0.0000	29.0000	78.0000	75.0000	20.0000	0.0000
Quartil 3	20.0000	20.0000	33.3300	0.0000	30.0000	88.5000	95.0000	24.5000	0.1000
Moda	3.3300	13.3300	26.6600	0.0000	30.0000	72.0000	70.0000	20.0000	0.0000

Tabela 21 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de março de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	19.2441	9.7825	28.3835	0.0000	29.3806	82.2700	79.8000	9.8387	5.3161
Desvio Padrão	9.1775	6.5512	9.6548	0.0000	1.8291	8.8800	17.5300	6.6887	10.7794
Erro Padrão	1.6483	1.1766	1.7340	0.0000	0.3285	1.5900	3.1400	1.2013	1.9360
Coefficiente de Variação	47.6902	66.9688	34.0156	0.0000	6.2255	10.8000	21.9678	67.9843	202.7689
Máximo	33.3300	20.0000	43.3300	0.0000	32.0000	100.0000	100.0000	20.0000	43.8000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25.5000	66.0000	45.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	33.3300	20.0000	43.3300	0.0000	6.5000	34.0000	55.0000	20.0000	43.8000
Assimetria	-0.0408	0.0873	-0.9078	0.0000	-0.3974	0.0598	-0.5321	-0.0074	2.8643
Probab. da Assimetria=0	0.4932	0.4854	0.3526	0.5000	0.4341	0.4900	0.4122	0.5000	0.1188
Curtose	2.1032	1.8128	3.4449	0.0000	1.8959	1.9544	2.1231	1.5625	10.4046
Probab. da Curtose=0	0.2337	0.1688	0.3587	0.0098	0.1860	0.1987	0.2386	0.1236	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.3626	2.4003	3.5374	0.0000	0.6701	3.2500	6.4200	2.4507	0.0000
Média Geométrica	17.7306	9.5881	27.9922	0.0000	29.3244	81.8100	77.6900	7.6684	3.3319
Média Harmônica	14.9894	7.8551	26.4126	0.0000	29.2672	81.3400	75.2900	4.3947	1.0216
Quartil 1	13.3300	3.3300	23.3300	0.0000	27.8000	75.0000	70.0000	6.6888	0.0000
Quartil 2 – Mediana	16.6600	10.0000	30.0000	0.0000	29.5000	85.0000	80.0000	2.0000	1.6000
Quartil 3	26.6600	13.3300	36.6600	0.0000	31.0000	91.0000	98.0000	10.0000	4.8000
Moda	16.6600	13.3300	36.6600	0.0000	31.0000	85.0000	80.0000	18.0000	0.0000

Tabela 22 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de abril de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	16.6636	9.8853	27.7736	0.7776	28.8866	83.5800	79.4000	9.9000	7.8866
Desvio Padrão	7.6314	6.0953	6.3919	4.2594	1.9607	8.2600	21.3700	6.3100	11.9481
Erro Padrão	1.3932	1.1128	1.1669	0.7776	0.3579	1.5000	3.9000	1.1520	2.1814
Coefficiente de Variação	45.7966	61.6600	23.0142	547.7225	6.7878	9.8909	26.9240	63.7382	151.4978
Máximo	33.3300	23.3300	36.6600	23.3300	32.0000	100.0000	100.0000	19.0000	42.0000
Mínimo	3.3300	0.0000	10.0000	0.0000	25.0000	70.0000	35.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	23.3300	26.6600	23.3300	7.0000	30.0000	65.0000	19.0000	42.0000
Assimetria	-0.0332	0.4074	-1.0010	4.9416	-0.5205	0.1456	-0.8362	-0.3882	1.5488
Probab. da Assimetria=0	0.4943	0.4315	0.3361	0.0218	0.4128	0.4754	0.3618	0.4347	0.2568
Curtose	2.3395	2.0700	3.5991	26.1966	2.0292	1.6260	2.1691	1.6636	4.4807
Probab. da Curtose=0	0.2932	0.2224	0.3107	0.0000	0.2127	0.1309	0.2472	0.1374	0.1137
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.8423	2.2702	2.3806	1.5864	0.7302	3.0700	7.9600	2.3502	4.4500
Média Geométrica	14.3990	8.5005	26.8375	23.3300	28.8205	83.1900	75.9100	8.2719	3.9615
Média Harmônica	11.4303	6.9278	25.5639	23.3300	28.7526	82.8000	71.7000	4.4204	1.0251
Quartil 1	10.0000	3.3300	23.3300	0.0000	27.3750	77.5000	0.5875	3.2500	0.0000
Quartil 2 – Mediana	16.6600	10.0000	30.0000	0.0000	29.6000	81.5000	87.5000	12.0000	1.1000
Quartil 3	23.3300	14.1625	33.3300	0.0000	30.2750	92.0000	97.7500	15.0000	13.3500
Moda	23.3300	3.3300	30.0000	0.0000	30.0000	92.0000	100.0000	15.0000	0.0000

Tabela 23 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de maio de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	28.8135	14.8345	36.9861	0.0000	29.7419	0.7920	0.5880	14.5161	7.3483
Desvio Padrão	7.9135	6.6567	6.6306	0.0000	1.2795	0.0895	0.2879	5.5968	9.9403
Erro Padrão	1.4213	1.1955	1.1908	0.0000	0.2298	0.0160	0.0517	1.0052	1.7853
Coefficiente de Variação	27.4647	44.8732	17.9272	0.0000	4.3020	11.3010	48.9659	38.5560	135.2730
Máximo	40.0000	30.0000	46.6600	0.0000	31.5000	1.0000	1.0000	24.0000	33.6000
Mínimo	10.0000	3.3300	20.0000	0.0000	26.2000	0.6300	0.0500	2.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	26.6700	26.6600	0.0000	5.3000	0.3700	0.9500	22.0000	33.6000
Assimetria	-1.0350	0.2388	-0.7439	0.0000	-1.1354	0.3465	-0.1849	-0.6762	1.1126
Probab. da Assimetria=0	0.3332	0.4603	0.3782	0.5000	0.3182	0.4425	0.4692	0.3890	0.3216
Curtose	3.3972	2.2465	2.9710	0.0000	3.6410	2.2421	1.8062	2.8766	2.9315
Probab. da Curtose=0	0.3733	0.2704	0.4905	0.0098	0.3013	0.2693	0.1674	0.4600	0.4777
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.8994	2.4389	2.4294	0.0000	0.4688	0.0327	0.1055	2.0506	3.6421
Média Geométrica	27.3286	13.1501	36.3250	0.0000	29.7143	0.7873	0.4898	12.7525	6.9558
Média Harmônica	25.2408	11.1436	35.5605	0.0000	29.6857	0.7825	0.3497	9.7249	1.8001
Quartil 1	26.6600	10.0000	33.3300	0.0000	29.0000	0.7200	0.3500	12.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	30.0000	13.3300	40.0000	0.0000	30.0000	0.7900	0.6000	15.0000	1.3000
Quartil 3	33.3300	20.0000	40.0000	0.0000	30.5000	0.8500	0.9000	18.0000	14.2000
Moda	33.3300	13.3300	40.0000	0.0000	30.5000	0.7200	0.6000	18.0000	0.0000

Tabela 24 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de junho de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	21.1076	14.8860	31.6633	0.0000	29.5566	71.1100	45.1300	20.5000	2.1133
Desvio Padrão	8.7248	7.0966	8.8738	0.0000	0.5934	6.4100	28.9300	6.6475	5.3793
Erro Padrão	1.5929	1.2956	1.6201	0.0000	0.1083	1.1700	5.2800	1.2136	0.9821
Coefficiente de Variação	41.3348	47.6731	28.0255	0.0000	2.0078	9.0220	64.1069	32.4269	254.5448
Máximo	33.3300	30.0000	46.6600	0.0000	31.0000	85.0000	97.0000	38.0000	22.1000
Mínimo	3.3300	0.0000	16.6600	0.0000	28.3000	59.0000	2.0000	11.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	30.0000	30.0000	0.0000	2.7000	26.0000	95.0000	27.0000	22.1000
Assimetria	-0.1630	0.1482	-0.2283	0.0000	-0.0702	0.0759	0.0767	0.9004	2.5482
Probab. da Assimetria=0	0.4724	0.4749	0.4615	0.5000	0.4881	0.4871	0.4870	0.3517	0.1428
Curtose	1.7942	2.4214	2.0346	0.0000	2.5684	2.1528	1.8093	3.1749	8.4632
Probab. da Curtose=0	0.1618	0.3167	0.2139	0.0092	0.3609	0.2430	0.1648	0.4425	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.2495	2.6431	3.3050	0.0000	0.2210	2.3800	10.7700	2.4758	2.0035
Média Geométrica	18.8594	13.8948	30.3116	0.0000	29.5509	70.8400	31.4200	19.5557	5.1020
Média Harmônica	15.8093	12.1855	28.8211	0.0000	29.5451	70.5600	15.8800	18.6972	1.9663
Quartil 1	13.3300	10.0000	25.8275	0.0000	29.0000	65.0000	13.7500	16.5000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	21.6650	14.9950	31.6650	0.0000	29.6500	71.5000	42.5000	19.0000	0.0000
Quartil 3	30.0000	20.0000	40.0000	0.0000	30.0000	78.0000	70.0000	23.2500	0.1000
Moda	13.3300	10.0000	30.0000	0.0000	30.0000	65.0000	40.0000	20.0000	0.0000

Tabela 25 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de julho de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	10.2119	21.8254	30.2012	0.0000	30.3903	64.5100	34.0060	22.6451	0.7806
Desvio Padrão	6.2013	8.0651	7.7958	0.0000	0.9119	9.5300	33.3700	5.0103	2.0507
Erro Padrão	1.1138	1.4485	1.4001	0.0000	0.1637	1.7100	5.9000	0.8998	0.3683
Coefficiente de Variação	60.7269	36.9529	25.8128	0.0000	3.0006	14.7853	97.9826	22.1253	262.7005
Máximo	23.3300	33.3300	40.0000	0.0000	32.5000	92.0000	95.0000	35.0000	7.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	10.0000	0.0000	28.5000	44.0000	0.0000	15.0000	0.0000
Amplitude	23.3300	33.3300	30.0000	0.0000	4.0000	48.0000	95.0000	20.0000	7.2000
Assimetria	-0.0904	-0.6990	-0.7525	0.5000	0.2187	43.6900	0.6335	0.7617	2.2412
Probab. da Assimetria=0	0.4849	0.3853	0.3769	0.0000	0.4636	0.4277	0.3958	0.3754	0.1767
Curtose	2.2873	2.9343	2.6974	0.0098	2.5411	3.6374	1.7252	3.0270	6.3857
Probab. da Curtose=0	0.2814	0.4786	0.4027	0.0000	0.3545	0.3023	0.1518	0.4912	0.0046
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.2721	2.9550	2.8563	0.0000	0.3341	0.0349	12.2200	1.8357	0.7513
Média Geométrica	11.3593	21.2461	28.9602	0.0000	30.3771	63.8400	18.5000	22.1438	3.5669
Média Harmônica	10.5950	19.7073	27.3399	0.0000	30.3640	63.1700	4.7700	21.6758	1.8534
Quartil 1	6.6600	20.0000	23.3300	0.0000	29.8000	59.0000	5.0000	19.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	23.3300	33.3300	0.0000	30.2000	63.0000	15.0000	21.0000	0.0000
Quartil 3	16.6600	26.6600	36.6600	0.0000	31.0000	72.0000	75.0000	26.0000	0.0000
Moda	10.0000	20.0000	33.3300	0.0000	30.0000	72.0000	15.0000	20.0000	0.0000

Tabela 26 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de agosto de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	1.5045	12.5780	18.0612	0.0000	28.6322	58.4800	26.9600	24.1935	0.1000
Desvio Padrão	2.8326	3.6207	4.4531	0.0000	0.6544	6.9100	26.5500	7.3820	0.5567
Erro Padrão	0.5087	0.6503	0.7998	0.0000	0.1175	1.2400	4.7600	1.3258	0.1000
Coefficiente de Variação	188.2769	28.7862	24.6555	0.0000	2.2855	11.8308	98.4553	30.5124	556.7764
Máximo	10.0000	20.0000	26.6600	0.0000	29.9000	77.0000	90.0000	37.0000	3.1000
Mínimo	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	26.8000	50.0000	0.0000	10.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	13.3400	16.6600	0.0000	3.1000	27.0000	90.0000	27.0000	3.1000
Assimetria	1.8803	0.4362	-0.0357	0.0000	-0.4321	0.6898	1.0316	-0.2325	5.0405
Probab. da Assimetria=0	0.2176	0.4278	0.4940	0.5000	0.4285	0.3868	0.3337	0.4613	0.0212
Curtose	5.6635	2.0807	2.3667	0.0000	3.3242	2.7304	2.8523	1.9874	27.1904
Probab. da Curtose=0	0.0183	0.2281	0.3035	0.0098	0.3959	0.4131	0.4521	0.2062	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.0378	1.3266	1.6315	0.0000	0.2397	2.5300	9.7200	2.7047	0.2040
Média Geométrica	4.5921	12.0851	17.4907	0.0000	28.6250	58.1000	16.4700	22.9374	3.1000
Média Harmônica	4.1822	11.6080	16.8775	0.0000	28.6176	57.7400	8.2100	21.5069	3.1000
Quartil 1	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.2000	52.0000	5.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.5000	58.0000	20.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	16.6600	20.0000	0.0000	29.0000	64.0000	40.0000	30.0000	0.0000
Moda	0.0000	10.0000	16.6600	0.0000	28.5000	52.0000	5.0000	30.0000	0.0000

Tabela 27 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de setembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	2.6653	7.2190	13.8853	0.0000	30.0533	60.5000	43.0000	22.5333	0.3400
Desvio Padrão	5.2076	3.7230	6.3775	0.0000	1.7101	10.6300	31.0900	7.1425	0.8015
Erro Padrão	0.9507	0.6797	1.1643	0.0000	0.3122	1.9400	5.6700	1.3040	0.1463
Coefficiente de Variação	195.3859	51.5735	45.9302	0.0000	5.6904	17.5718	72.3112	31.6977	235.7500
Máximo	20.0000	13.3300	30.0000	0.0000	33.5000	84.0000	98.0000	35.0000	3.3000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	26.4000	43.0000	0.0000	12.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	13.3300	26.6700	0.0000	7.1000	41.0000	98.0000	23.0000	3.3000
Assimetria	2.4194	0.1149	0.6557	0.0000	-0.3332	0.5657	0.0472	0.2724	2.4470
Probab. da Assimetria=0	0.1551	0.4806	0.3907	0.5000	0.4439	0.4054	0.4920	0.4541	0.1524
Curtose	8.2626	1.8792	3.1880	0.0000	2.6637	2.9051	1.5640	2.0949	8.1124
Probab. da Curtose=0	0.0000	0.1791	0.4383	0.0092	0.3907	0.4687	0.1207	0.2285	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.9396	1.3866	2.3753	0.0000	0.6369	3.9500	11.5800	2.6602	0.2985
Média Geométrica	5.5732	6.6117	12.3736	0.0000	30.0055	59.6300	34.8300	21.4127	0.8354
Média Harmônica	4.6764	5.7954	10.6394	0.0000	29.9568	58.7800	18.2400	20.2844	0.5500
Quartil 1	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	29.1500	54.2500	13.7500	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	6.6600	13.3300	0.0000	29.9000	59.5000	45.0000	22.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	10.0000	16.6600	0.0000	31.5000	65.2500	70.0000	27.0000	0.2500
Moda	0.0000	3.3300	13.3300	0.0000	29.8000	55.0000	0.0000	25.0000	0.0000

Tabela 28 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de outubro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	2.4719	5.4806	12.4696	0.0000	29.9322	65.7400	61.7400	22.1612	0.2645
Desvio Padrão	4.4687	4.3496	7.5514	0.0000	1.0848	7.8800	20.1100	7.9878	0.8897
Erro Padrão	0.8026	0.7812	1.3562	0.0000	0.1948	1.4100	3.6100	1.4346	0.1598
Coefficiente de Variação	180.7786	79.3630	60.5583	0.0000	3.6243	11.9898	32.5812	36.0443	336.3782
Máximo	20.0000	16.6600	33.3300	0.0000	31.0000	84.0000	100.0000	36.0000	4.6000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	26.0000	54.0000	20.0000	8.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	16.6600	30.0000	0.0000	5.0000	30.0000	80.0000	28.0000	4.6000
Assimetria	2.2266	0.9115	1.0592	0.0000	-1.5045	0.7604	0.0370	0.0632	3.9223
Probab. da Assimetria=0	0.1782	0.3520	0.3296	0.5000	0.2658	0.3756	0.4938	0.4894	0.0547
Curtose	8.2903	2.9018	3.4650	0.0000	6.0569	2.8383	2.3153	2.1021	18.5664
Probab. da Curtose=0	0.0000	0.4681	0.3526	0.0092	0.0088	0.4476	0.2891	0.2334	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.6373	1.5936	2.7668	0.0000	0.3974	2.8800	7.3700	2.9267	0.3260
Média Geométrica	5.7830	5.2976	10.5004	0.0000	29.9124	65.3100	58.1600	20.5957	1.0336
Média Harmônica	4.9956	4.6230	8.7786	0.0000	29.8918	64.8900	53.9700	18.8460	0.6956
Quartil 1	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	29.0000	59.0000	50.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	30.2000	64.0000	60.0000	22.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	6.6600	16.6600	0.0000	30.9000	70.0000	75.0000	27.0000	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	31.0000	59.0000	50.0000	15.0000	0.0000

Tabela 29 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de novembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	1.7766	4.4403	10.6410	0.0000	30.1766	62.4000	62.3600	19.0666	0.1466
Desvio Padrão	2.9974	3.0743	5.9414	0.0000	0.9197	6.4500	24.6600	7.4737	0.4538
Erro Padrão	0.5472	0.5613	1.0847	0.0000	0.1679	1.1700	4.5000	1.3645	0.0828
Coefficiente de Variação	168.7093	69.2378	55.8359	0.0000	3.0479	10.3482	39.5511	39.1981	309.4756
Máximo	10.0000	13.3300	26.6600	0.0000	32.0000	78.0000	100.0000	40.0000	2.3000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	28.5000	52.0000	10.0000	8.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	13.3300	26.6600	0.0000	3.5000	26.0000	90.0000	32.0000	2.3000
Assimetria	1.5539	1.1161	0.7308	0.0000	-0.0655	0.4173	-0.0723	0.9947	3.7607
Probab. da Assimetria=0	0.2561	0.3186	0.3786	0.5000	0.4889	0.4299	0.4877	0.3371	0.0596
Curtose	4.3431	3.8817	3.0364	0.0000	2.1056	2.4918	1.9068	3.5976	17.3134
Probab. da Curtose=0	0.1362	0.2343	0.4880	0.0092	0.2311	0.3376	0.1850	0.3112	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.1163	1.1450	2.2129	0.0000	0.3425	2.4000	9.1800	2.7836	0.1690
Média Geométrica	4.7661	4.3880	9.7109	0.0000	30.1631	62.0800	56.4600	17.7957	0.4719
Média Harmônica	4.3439	4.0395	8.5364	0.0000	30.1495	61.7700	48.2900	16.6402	0.3475
Quartil 1	2.9974	3.3300	6.6600	0.0000	29.3500	58.0000	40.0000	14.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	30.2000	61.0000	62.5000	18.0000	0.0000
Quartil 3	0.0000	6.6600	13.9975	0.0000	30.8500	68.0000	86.2500	24.2500	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	30.0000	58.0000	40.0000	18.0000	0.0000

Tabela 30 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de dezembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocament o de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	1.4829	8.7067	12.3619	0.0000	30.7419	62.2600	66.5100	22.8709	0.3774
Desvio Padrão	2.6582	4.7684	6.3361	0.0000	1.0281	5.2700	20.3600	8.1679	0.7588
Erro Padrão	0.4774	0.8564	1.1380	0.0000	0.1846	0.9400	3.6500	1.4670	0.1362
Coefficiente de Variação	179.2589	54.7675	51.2555	0.0000	3.3445	8.4658	30.6113	35.7133	201.0546
Máximo	10.0000	20.0000	26.6600	0.0000	33.0000	75.0000	95.0000	44.0000	2.7000
Mínimo	0.0000	3.3300	3.3300	0.0000	28.0000	51.0000	30.0000	10.0000	0.0000
Amplitude	10.0000	16.6700	23.3300	0.0000	5.0000	24.0000	65.0000	34.0000	2.7000
Assimetria	1.6268	1.0040	0.4607	0.0000	-0.2934	0.3495	-0.0961	0.7265	1.8724
Probab. da Assimetria=0	0.2495	0.3379	0.4238	0.5000	0.4512	0.4420	0.4840	0.3810	0.2186
Curtose	4.7031	3.4780	2.1988	0.0000	3.2457	2.9776	1.5817	2.9241	5.2393
Probab. da Curtose=0	0.0861	0.3487	0.2579	0.0098	0.4207	0.4927	0.1267	0.4753	0.0379
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.9739	1.7471	2.3215	0.0000	0.3767	1.9300	7.4600	2.9927	0.2780
Média Geométrica	4.6861	7.5527	10.6971	0.0000	30.7252	62.0500	63.2300	21.5430	0.9752
Média Harmônica	4.3510	6.5215	9.0106	0.0000	30.7082	61.8400	59.7800	20.3026	0.6934
Quartil 1	0.0000	6.6600	6.6600	0.0000	30.2000	59.0000	50.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	30.8000	62.0000	65.0000	22.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	10.0000	16.6600	0.0000	31.4000	66.0000	87.0000	27.0000	0.3000
Moda	0.0000	10.0000	6.6600	0.0000	30.2000	59.0000	50.0000	15.0000	0.0000

Tabela 31- Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de janeiro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	2.5787	7.8461	11.6096	0.3225	30.0354	67.3200	69.1900	23.3225	0.4903
Desvio Padrão	3.5163	6.4712	8.2939	1.7960	1.5951	8.3900	25.1600	10.1007	1.7792
Erro Padrão	0.6315	1.1622	1.4896	0.3225	0.2864	1.5000	4.5100	1.8141	0.3195
Coefficiente de Variação	136.3618	82.4772	71.4401	556.7764	5.3107	12.4712	36.3637	43.3090	362.8641
Máximo	13.3300	26.6600	36.6600	10.0000	32.0000	100.0000	100.0000	40.0000	8.8000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.8000	53.0000	10.0000	5.0000	0.0000
Amplitude	13.3300	26.6600	36.6600	10.0000	8.2000	47.0000	90.0000	35.0000	8.8000
Assimetria	1.2633	0.8870	1.3438	5.0405	-1.8130	1.7503	-0.7394	0.0156	3.7048
Probab. da Assimetria=0	0.2995	0.3558	0.2880	0.0212	0.2258	0.2336	0.3789	0.5000	0.0648
Curtose	3.9107	3.3984	4.7517	27.1904	8.0477	8.0070	2.4634	2.0836	16.3717
Probab. da Curtose=0	0.2302	0.3729	0.0804	0.0000	0.0001	0.0001	0.3314	0.2289	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.2883	2.3710	3.0388	0.6580	0.5844	0.0307	9.2100	3.7008	0.6518
Média Geométrica	5.0944	7.7289	10.5149	10.0000	29.9912	66.8700	62.3200	20.6506	4.1274
Média Harmônica	4.6237	6.4027	9.0004	10.0000	29.9432	66.4600	51.2500	17.2678	3.2800
Quartil 1	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	29.4000	62.0000	55.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	30.2000	65.0000	75.0000	25.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	13.3300	13.3300	0.0000	31.0000	71.0000	90.0000	28.0000	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	30.0000	61.0000	60.0000	28.0000	0.0000

Tabela 32 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de fevereiro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Média Geral	5.3542	10.7107	17.8532	0.0000	29.3000	70.4200	76.4200	19.1071	1.7892
Desvio Padrão	6.5627	8.2823	10.1919	0.0000	0.9297	7.0500	15.2700	8.6510	2.8603
Erro Padrão	1.2402	1.5652	1.9260	0.0000	0.1757	1.3300	2.8800	1.6348	0.5405
Coefficiente de Variação	122.5702	77.3276	57.0872	0.0000	3.1732	10.0209	19.9844	45.2763	159.8611
Máximo	30.0000	26.6600	36.6600	0.0000	31.0000	86.0000	100.0000	36.0000	11.9000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	26.8000	59.0000	45.0000	2.0000	0.0000
Amplitude	30.0000	26.6600	33.3300	0.0000	4.2000	27.0000	55.0000	34.0000	11.9000
Assimetria	2.0507	0.6576	0.5798	0.0000	-0.6617	0.6896	-0.2237	0.0315	1.9028
Probab. da Assimetria=0	0.1871	0.3871	0.4001	0.5000	0.3864	0.3817	0.4611	0.4945	0.2046
Curtose	7.7127	2.1574	2.0145	0.0000	3.3916	2.6569	1.9355	2.0743	6.3755
Probab. da Curtose=0	0.0001	0.2378	0.2025	0.0079	0.3696	0.3853	0.1844	0.2169	0.0036
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.5425	3.2086	3.9484	0.0000	0.3602	0.0273	5.9100	3.3515	1.1081
Média Geométrica	5.8145	8.9465	15.0358	0.0000	29.2855	70.1000	74.8600	16.5998	2.1211
Média Harmônica	4.8814	6.8996	12.3466	0.0000	29.2709	69.7800	73.1900	12.8156	1.3372
Quartil 1	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	28.8500	66.0000	66.2500	12.2500	0.0000
Quartil 2 - Mediana	3.3300	8.3300	14.9950	0.0000	29.4000	68.0000	75.0000	19.0000	0.5000
Quartil 3	6.6600	15.8275	25.8275	0.0000	29.9000	74.5000	90.0000	27.7500	2.8500
Moda	3.3300	3.3300	13.3300	0.0000	28.4000	68.0000	70.0000	15.0000	0.0000

Tabela 33 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de março de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	9.2448	11.8248	19.0293	0.4300	29.4451	72.2900	74.4500	19.0000	1.0677
Desvio Padrão	10.5296	8.2031	10.8600	1.8740	1.6838	9.6000	21.6500	9.6850	3.4986
Erro Padrão	1.8911	1.4733	1.9505	0.3365	0.3024	1.7200	3.8900	1.7394	0.6283
Coefficiente de Variação	113.8976	69.3721	57.0697	435.8154	5.7184	13.2835	29.0916	50.9738	327.6641
Máximo	36.6600	30.0000	40.0000	10.0000	32.0000	96.0000	98.0000	35.0000	17.7000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	24.2000	60.0000	20.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	36.6600	30.0000	36.6700	10.0000	7.8000	36.0000	78.0000	35.0000	17.7000
Assimetria	1.0664	0.6517	0.3014	4.4042	-0.9727	1.0381	-0.9903	-0.3123	3.8358
Probab. da Assimetria=0	0.3285	0.3929	0.4499	0.0369	0.3426	0.3327	0.3400	0.4481	0.0585
Curtose	3.0270	2.5899	1.8202	22.1258	4.3325	3.1473	2.7539	1.9148	17.3787
Probab. da Curtose=0	0.4912	0.3693	0.1703	0.0000	0.1413	0.4522	0.4206	0.1900	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.8580	3.0055	3.9790	0.6866	0.6169	3.5100	0.0793	3.5485	1.2818
Média Geométrica	10.2360	10.2972	15.6017	5.7706	29.3964	71.7200	70.1700	16.2590	1.5392
Média Harmônica	7.5775	8.1588	12.0620	4.9962	29.3454	71.1900	64.1500	10.0425	0.9987
Quartil 1	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	28.8000	66.0000	60.0000	13.0000	0.0000
Quartil 2 - Mediana	6.6600	10.0000	16.6600	0.0000	29.6000	71.0000	80.0000	17.0000	0.0000
Quartil 3	13.3300	16.6600	30.0000	0.0000	30.4000	77.0000	90.0000	27.0000	0.6000
Moda	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	27.8000	71.0000	85.0000	27.0000	0.0000

Tabela 34 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de abril de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	13.2193	5.8636	18.9970	0.1110	27.6866	82.4300	78.7600	14.0500	9.8166
Desvio Padrão	8.4175	4.5185	8.6275	0.6079	2.0344	11.2600	18.9100	8.8145	31.1161
Erro Padrão	1.5368	0.8249	1.5751	0.1110	0.3714	2.0500	3.4500	1.6093	5.6809
Coefficiente de Variação	63.6762	77.0600	45.4152	547.7225	7.3482	13.6679	24.0183	62.7367	316.9722
Máximo	26.6600	16.6600	33.3300	3.3300	30.1000	100.0000	100.0000	36.0000	169.8000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23.8000	66.0000	40.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	26.6600	16.6600	33.3300	3.3300	6.3000	34.0000	60.0000	36.0000	169.8000
Assimetria	-0.1748	0.3456	-0.3250	4.9416	-0.6239	39.3200	-0.3881	0.3916	4.5290
Probab. da Assimetria=0	0.4705	0.4418	0.4453	0.0218	0.3959	0.4339	0.4347	0.4341	0.0315
Curtose	1.7436	2.3788	2.4298	26.1966	1.9005	1.6301	1.6831	2.6167	23.3113
Probab. da Curtose=0	0.1520	0.3044	0.3192	0.0000	0.1837	0.1316	0.1409	0.3759	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.1351	1.6829	3.2133	0.2264	0.7577	4.1900	7.0400	3.2829	11.5892
Média Geométrica	13.1138	6.8858	19.0941	3.3300	27.6118	81.7100	76.3200	10.9294	2.8532
Média Harmônica	10.4209	6.1669	17.8462	3.3300	27.5344	81.0100	73.6500	5.2441	1.0613
Quartil 1	5.8275	2.4975	13.3300	0.0000	25.5750	73.0000	60.0000	8.7500	0.0000
Quartil 2 – Mediana	13.3300	6.6600	18.3300	0.0000	28.3000	79.0000	85.0000	12.0000	0.9000
Quartil 3	20.0000	10.0000	26.6600	0.0000	29.1000	95.0000	97.0000	20.0000	5.8250
Moda	20.0000	6.6600	13.3300	0.0000	28.0000	73.0000	100.0000	12.0000	0.0000

Tabela 35 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de maio de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içãs e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	10.2116	4.8361	16.3416	0.3977	27.6645	77.7000	62.0900	19.8709	6.2354
Desvio Padrão	6.8269	4.2013	6.7955	1.7047	1.6712	12.3700	32.7400	9.1094	9.2538
Erro Padrão	1.2261	0.7545	1.2205	0.3061	0.3001	2.2200	5.8800	1.6361	1.6620
Coefficiente de Variação	66.8546	86.8746	41.5840	428.6059	6.0410	15.9214	52.7319	45.8432	148.4068
Máximo	23.3300	13.3300	26.6600	9.0000	29.9000	99.0000	100.0000	36.0000	40.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.0000	46.0000	10.0000	0.0000	0.0000
Amplitude	23.3300	13.3300	26.6600	9.0000	5.9000	53.0000	90.0000	36.0000	40.2000
Assimetria	0.1415	0.3963	-0.4447	4.2970	-0.7539	-0.2457	-0.2179	-0.2061	1.9007
Probab. da Assimetria=0	0.4764	0.4343	0.4264	0.0403	0.3766	0.4591	0.4637	0.4657	0.2151
Curtose	1.9665	1.9678	2.4428	21.1997	2.3482	3.1204	1.4890	2.1960	6.6385
Probab. da Curtose=0	0.2015	0.2017	0.3253	0.0000	0.2983	0.4609	0.1122	0.2571	0.0027
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.5013	1.5393	2.4898	0.6246	0.6123	4.5300	1.1990	3.3376	3.3905
Média Geométrica	10.0628	6.0468	15.4854	5.4745	27.6139	76.6900	50.3200	18.4025	3.8303
Média Harmônica	8.3131	5.3613	13.5948	4.8613	27.5616	75.5800	36.2900	15.6140	1.1867
Quartil 1	3.3300	0.0000	10.0000	0.0000	26.8000	73.0000	30.0000	15.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	10.0000	3.3300	16.6600	0.0000	28.2000	77.0000	60.0000	20.0000	1.6000
Quartil 3	16.6600	6.6600	20.0000	0.0000	28.8000	87.0000	96.0000	28.0000	8.8000
Moda	16.6600	0.0000	20.0000	0.0000	28.6000	75.0000	10.0000	15.0000	0.0000

Tabela 36 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de junho de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içãs e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	6.6643	5.1083	15.8863	0.0000	28.2900	70.4600	51.7600	22.5000	0.4766
Desvio Padrão	6.3119	4.3526	5.0050	0.0000	0.6396	7.5700	27.5400	8.5409	1.2764
Erro Padrão	1.1523	0.7946	0.9137	0.0000	0.1167	1.3800	5.0200	1.5593	0.2330
Coefficiente de Variação	94.7122	85.2063	31.5054	0.0000	2.2611	10.7543	53.2102	37.9598	267.7959
Máximo	23.3300	16.6600	30.0000	0.0000	29.5000	86.0000	96.0000	36.0000	6.1000
Mínimo	0.0000	0.0000	6.6600	0.0000	26.8000	52.0000	1.0000	8.0000	0.0000
Amplitude	23.3300	16.6600	23.3400	0.0000	2.7000	34.0000	97.0000	28.0000	6.1000
Assimetria	0.7956	0.6934	0.6222	0.0000	-0.3340	-0.4548	-0.4030	-0.1415	3.1122
Probab. da Assimetria=0	0.3682	0.3846	0.3962	0.5000	0.4438	0.4236	0.4322	0.4761	0.0971
Curtose	2.8514	2.7990	3.2053	0.0000	2.6538	3.1019	2.0939	1.8510	13.0226
Probab. da Curtose=0	0.4511	0.4341	0.4327	0.0092	0.3875	0.4664	0.2283	0.1732	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.3508	1.6211	1.8641	0.0000	0.2382	2.8002	10.2500	3.1810	0.4754
Média Geométrica	7.4943	5.7727	15.1396	0.0000	28.2830	70.0500	40.2800	20.6452	1.7702
Média Harmônica	6.1613	5.0673	14.3919	0.0000	28.2759	69.6200	26.6900	18.5488	1.3116
Quartil 1	6.3119	2.4975	13.3300	0.0000	27.9750	66.7500	37.5000	16.5000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	3.3300	13.3300	0.0000	28.4000	71.5000	57.5000	24.0000	0.0000
Quartil 3	4.9950	7.4950	20.0000	0.0000	28.7000	76.0000	80.0000	28.2500	0.0000
Moda	10.8325	3.3300	13.3300	0.0000	28.4000	76.0000	40.0000	10.0000	0.0000

Tabela 37 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de julho de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	5.0512	8.1683	14.9322	0.0000	27.9451	64.5800	35.0300	23.9677	0.4387
Desvio Padrão	6.0758	4.8566	6.9873	0.0000	1.2298	9.0300	32.6100	6.4108	1.0015
Erro Padrão	1.0912	0.8722	1.2549	0.0000	0.2208	1.6200	5.8500	1.1514	0.1798
Coefficiente de Variação	120.2835	59.4571	46.7934	0.0000	4.4009	13.9977	93.0865	26.7478	228.2962
Máximo	16.6600	23.3300	26.6600	0.0000	29.4000	94.0000	95.0000	36.0000	3.4000
Mínimo	0.0000	3.3300	0.0000	0.0000	23.8000	50.0000	0.0000	12.0000	0.0000
Amplitude	16.6600	20.0000	26.6600	0.0000	5.6000	44.0000	95.0000	24.0000	3.4000
Assimetria	0.8372	1.0311	0.1098	0.0000	-1.5961	0.9367	0.3413	-0.1831	1.9596
Probab. da Assimetria=0	0.3636	0.3338	0.4817	0.5000	0.2536	0.3482	0.4434	0.4695	0.2081
Curtose	2.1876	3.8950	2.0474	0.0000	5.6019	4.4655	1.5038	1.9238	5.2267
Probab. da Curtose=0	0.2550	0.2341	0.2202	0.0092	0.0204	0.1192	0.1144	0.1920	0.0387
Intervalo de Confiança P (0.05)	2.2261	1.7794	2.5601	0.0000	0.4506	3.3100	11.9400	2.3489	0.3669
Média Geométrica	7.6710	6.9111	14.0672	0.0000	27.9176	64.0000	15.8400	23.0581	1.3442
Média Harmônica	6.3145	5.8688	12.7569	0.0000	27.8884	63.4600	4.4100	22.0836	0.7306
Quartil 1	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	27.3000	57.0000	3.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	3.3300	6.6600	13.3300	0.0000	28.3000	65.0000	15.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	10.0000	10.0000	20.0000	0.0000	28.8000	69.0000	65.0000	29.0000	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	28.2000	56.0000	1.0000	15.0000	0.0000

Tabela 38 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de agosto de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	3.3745	5.8874	12.1903	0.0000	27.9290	62.9500	46.8700	29.0903	0.3258
Desvio Padrão	5.2816	2.7051	6.6098	0.0000	1.8701	7.0500	33.8400	6.1394	1.2627
Erro Padrão	0.9486	0.4858	1.1871	0.0000	0.3358	1.2600	6.0700	1.1026	0.2268
Coefficiente de Variação	156.5155	45.9486	54.2219	0.0000	6.6960	11.2028	72.2014	21.1048	387.5898
Máximo	20.0000	13.3300	30.0000	0.0000	30.0000	81.0000	99.0000	43.0000	7.0000
Mínimo	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	21.6000	51.0000	0.0000	16.0000	0.0000
Amplitude	20.0000	13.3300	26.6700	0.0000	8.4000	30.0000	99.0000	27.0000	7.0000
Assimetria	1.6854	0.0293	0.7743	0.0000	-1.7979	0.7649	9.9300	0.1366	4.7605
Probab. da Assimetria=0	0.2419	0.4951	0.3734	0.5000	0.2277	0.3749	48.3400	0.4772	0.0272
Curtose	5.0570	3.8641	2.8523	0.0000	5.8312	2.7519	1.5418	2.6336	25.1820
Probab. da Curtose=0	0.0508	0.2418	0.4521	0.0098	0.0135	0.4200	0.1203	0.3828	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	1.9351	0.9911	2.4218	0.0000	0.6852	2.5800	12.3900	2.2494	0.4626
Média Geométrica	5.7900	5.8886	10.5049	0.0000	27.8625	62.5900	34.6000	28.4419	0.5204
Média Harmônica	4.4600	5.4659	8.8923	0.0000	27.7894	62.2400	17.4200	27.7629	0.3482
Quartil 1	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	27.6000	57.0000	10.0000	25.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	28.4000	61.0000	40.0000	28.0000	0.0000
Quartil 3	6.6600	6.6600	16.6600	0.0000	29.1000	68.0000	80.0000	35.0000	0.2000
Moda	0.0000	6.6600	10.0000	0.0000	27.6000	57.0000	60.0000	30.0000	0.0000

Tabela 39 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de setembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	1.3320	2.3310	9.3296	0.0000	28.5400	59.9900	53.3600	27.1000	0.0566
Desvio Padrão	2.2466	2.1686	5.7667	0.0000	2.7149	6.0600	29.3200	6.4879	0.2254
Erro Padrão	0.4101	0.3959	1.0528	0.0000	0.4956	1.1000	5.3500	1.1845	0.0411
Coefficiente de Variação	168.6661	93.0369	61.8109	0.0000	9.5126	10.1088	54.9437	23.9406	397.8074
Máximo	6.6600	6.6600	20.0000	0.0000	32.0000	73.0000	95.0000	40.0000	1.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	22.0000	49.0000	3.0000	13.0000	0.0000
Amplitude	6.6600	6.6600	20.0000	0.0000	10.0000	24.0000	92.0000	27.0000	1.2000
Assimetria	1.3286	0.3475	0.2213	0.0000	-1.0871	0.2485	-0.2689	-0.1014	4.3852
Probab. da Assimetria=0	0.2874	0.4415	0.4626	0.5000	0.3230	0.4581	0.4546	0.4828	0.0356
Curtose	3.3748	2.1440	1.8699	0.0000	2.8589	2.2009	1.7161	2.4384	22.1123
Probab. da Curtose=0	0.3785	0.2408	0.1772	0.0092	0.4536	0.2555	0.1469	0.3217	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.8367	0.8077	2.1478	0.0000	1.0111	2.2500	10.9200	2.4164	0.0839
Média Geométrica	4.1955	3.7378	8.4917	0.0000	28.4046	59.7000	40.4800	26.2811	0.4160
Média Harmônica	3.9960	3.6327	7.0564	0.0000	28.2583	59.4100	22.8400	25.3757	0.3273
Quartil 1	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	27.8000	55.0000	27.5000	23.7500	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	3.3300	8.3300	0.0000	29.5000	59.5000	60.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	3.3300	3.3300	13.3300	0.0000	30.3000	64.5000	81.2500	32.5000	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	6.6600	0.0000	30.0000	62.0000	60.0000	25.0000	0.0000

Tabela 40 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de outubro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	0.8593	0.6445	3.3306	0.0000	29.8580	60.5300	57.2500	24.8709	0.0161
Desvio Padrão	1.7126	1.8074	2.7205	0.0000	2.1821	7.9600	23.5800	8.2168	0.0898
Erro Padrão	0.3076	0.3246	0.4886	0.0000	0.3919	1.4300	4.2300	1.4757	0.0161
Coefficiente de Variação	199.2956	280.4427	81.6828	0.0000	7.3084	13.1617	41.1960	33.0377	556.7764
Máximo	6.6600	6.6600	10.0000	0.0000	33.0000	92.0000	95.0000	40.0000	0.5000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.2000	44.0000	10.0000	10.0000	0.0000
Amplitude	6.6600	6.6600	10.0000	0.0000	8.8000	48.0000	85.0000	30.0000	0.5000
Assimetria	1.7365	2.5502	0.7134	0.0000	-1.4479	1.8449	-0.5546	-0.0303	5.0405
Probab. da Assimetria=0	0.2354	0.1460	0.3831	0.5000	0.2735	0.2219	0.4085	0.4949	0.0212
Curtose	5.1321	8.2432	3.1991	0.0000	4.2447	8.9629	2.3615	1.8864	27.1904
Probab. da Curtose=0	0.0451	0.0000	0.4356	0.0098	0.1575	0.0000	0.3020	0.1839	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	0.6275	0.6622	0.9968	0.0000	0.7995	2.9100	8.6400	3.0106	0.0329
Média Geométrica	3.6766	4.7093	4.1336	0.0000	29.7743	60.0900	49.9800	23.4195	0.5000
Média Harmônica	3.5862	4.4400	3.8945	0.0000	29.6836	59.6700	39.3300	21.8565	0.5000
Quartil 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	29.8000	56.0000	40.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	30.2000	59.0000	60.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	31.0000	62.0000	75.0000	30.0000	0.0000
Moda	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	31.0000	61.0000	60.0000	36.0000	0.0000

Tabela 41 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de novembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimentação de operárias (%)	Movimentação de içás e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Média Geral	5.6656	2.9980	10.9970	0.0000	30.4400	59.3000	69.2000	24.8000	0.2233
Desvio Padrão	8.4023	4.4924	10.3627	0.0000	1.9897	8.6500	22.8600	8.3682	0.6473
Erro Padrão	1.5340	0.8201	1.8919	0.0000	0.3632	1.5800	4.1700	1.5278	0.1181
Coefficiente de Variação	148.3021	149.8469	94.2323	0.0000	6.5365	14.5950	33.0368	33.7429	289.8685
Máximo	23.3300	20.0000	30.0000	0.0000	32.4000	93.0000	100.0000	37.0000	3.2000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24.0000	49.0000	10.0000	5.0000	0.0000
Amplitude	23.3300	20.0000	30.0000	0.0000	8.4000	44.0000	90.0000	32.0000	3.2000
Assimetria	1.1146	2.1361	0.5815	0.0000	-1.9375	2.0204	-0.9932	-0.2938	3.4302
Probab. da Assimetria=0	0.3188	0.1846	0.4028	0.5000	0.2074	0.1977	0.3373	0.4505	0.0769
Curtose	2.6725	7.9291	1.9209	0.0000	6.6753	8.2261	3.6284	2.2138	15.2433
Probab. da Curtose=0	0.3935	0.0001	0.1881	0.0092	0.0023	0.0000	0.3023	0.2589	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.1294	1.6732	3.8596	0.0000	0.7410	3.2200	8.5100	3.1167	0.2411
Média Geométrica	12.1153	4.9520	10.9710	0.0000	30.3706	58.7800	62.6000	23.0473	1.0841
Média Harmônica	9.9650	4.3753	8.0276	0.0000	30.2939	58.3200	49.5400	20.5730	0.9234
Quartil 1	0.0000	0.0000	2.4975	0.0000	29.9500	54.0000	57.5000	18.0000	0.6474
Quartil 2 – Mediana	0.0000	1.6650	6.6600	0.0000	31.0000	57.5000	70.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	10.0000	3.3300	17.4950	0.0000	31.9250	62.2500	86.2500	31.2500	0.0000
Moda	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	31.0000	54.0000	70.0000	27.0000	0.0000

Tabela 42 - Medidas de distribuição das variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de dezembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

	Deslocamento de Terra Solta (%)	Transporte de Provisão (%)	Movimenta- ção de operárias (%)	Movimen- tação de iças e bitus (%)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Nebulosidade (%)	Velocidade do Vento (Km/h)	Precipitação (mm)
Tamanho da amostra	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Média Geral	5.2667	5.4806	12.7929	0.0000	31.3129	59.4300	58.6400	24.4838	0.6290
Desvio Padrão	8.1984	5.8072	10.2234	0.0000	1.3228	7.0000	26.3300	8.5590	1.9699
Erro Padrão	1.4724	1.0430	1.8361	0.0000	0.2375	1.2500	4.7200	1.5372	0.3538
Coefficiente de Variação	155.6640	105.9594	79.9147	0.0000	4.2244	11.7893	44.9025	34.9580	313.1752
Máximo	26.6600	26.6600	33.3300	0.0000	33.0000	87.0000	100.0000	38.0000	10.0000
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	27.0000	49.0000	10.0000	4.0000	0.0000
Amplitude	26.6600	26.6600	33.3300	0.0000	6.0000	38.0000	90.0000	34.0000	10.0000
Assimetria	1.4991	1.6672	0.4292	0.0000	-1.1544	1.9730	-0.1970	-0.2123	3.6502
Probab. da Assimetria=0	0.2665	0.2443	0.4289	0.5000	0.3154	0.2066	0.4672	0.4647	0.0676
Curtose	3.9035	6.3606	1.9012	0.0000	4.5418	8.4835	1.9242	2.2013	16.8162
Probab. da Curtose=0	0.2320	0.0048	0.1871	0.0092	0.1077	0.0000	0.1921	0.2585	0.0000
Intervalo de Confiança P (0.05)	3.0038	2.1277	3.7458	0.0000	0.4846	2.0560	9.6400	3.1360	0.7217
Média Geométrica	8.9701	6.0099	11.2695	0.0000	31.2848	59.0800	50.8000	22.5959	2.5432
Média Harmônica	7.0254	5.1206	8.1794	0.0000	31.2557	58.7600	40.2600	19.7207	1.3811
Quartil 1	0.0000	0.0000	3.3300	0.0000	30.4000	56.0000	38.0000	18.0000	0.0000
Quartil 2 – Mediana	0.0000	3.3300	10.0000	0.0000	31.5000	58.0000	60.0000	26.0000	0.0000
Quartil 3	6.6600	6.6600	20.0000	0.0000	32.2000	60.0000	80.0000	31.0000	0.0000
Moda	0.0000	3.3300	3.3300	0.0000	32.0000	59.0000	80.0000	18.0000	0.0000

Tabela 43 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de janeiro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.1054 ^{ns}	0.5296 ^{**}	0.4262 ^{**}	- 0.4869 ^{**}	0.4661 ^{**}	0.4988 ^{**}	- 0.3258 [*]	0.1061 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7250 ^{**}	- 0.0001 ^{ns}	- 0.1233 ^{ns}	0.0463 ^{ns}	0.2836 ^{ns}	0.1133 ^{ns}	0.2427 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.2470 ^{ns}	- 0.2580 ^{ns}	0.2021 ^{ns}	0.3183 [*]	- 0.0966 ^{ns}	0.2364 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	- 0.1935 ^{ns}	0.2464 ^{ns}	0.2701 ^{ns}	- 0.4584 [*]	- 0.0715 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8135 ^{**}	- 0.6510 ^{**}	0.2447 ^{ns}	0.0697 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5266 ^{**}	- 0.3075 [*]	- 0.595 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.079 ^{ns}	- 0.2040 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.4126 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 44 - Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de fevereiro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.0216 ^{ns}	0.6182 ^{**}	0.0667 ^{ns}	- 0.4027 [*]	0.3835 ^{ns}	0.3918 [*]	- 0.3596 [*]	0.1354 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6186 ^{**}	0.3727 ^{ns}	0.2842 ^{ns}	- 0.1407 ^{ns}	0.0146 ^{ns}	0.4954 ^{**}	- 0.0113 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.1666 ^{ns}	- 0.1595 ^{ns}	0.1584 ^{ns}	0.2903 [*]	0.2423 ^{ns}	0.0969 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.1778 ^{ns}	- 0.0069 ^{ns}	0.0858 ^{ns}	0.1948 ^{ns}	- 0.0284 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.9026 ^{**}	- 0.6101 ^{**}	0.4328 ^{ns}	- 0.0321 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.6950 ^{**}	- 0.3814 [*]	0.0981 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1395 ^{ns}	0.1188 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0557 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 28

Tabela 45 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de março de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2048 ^{ns}	0.3944 *	0.0000 ^{ns}	0.2185 ^{ns}	- 0.3184 ^{ns}	- 0.1434 ^{ns}	0.2094 ^{ns}	- 0.1059 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7287 **	0.0000 ^{ns}	0.7611 **	- 0.6673 **	- 0.2195 ^{ns}	0.3557 *	- 0.4199 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.5734 **	- 0.5019 **	- 0.0180 ^{ns}	0.2509 ^{ns}	- 0.2504 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.9211 **	- 0.3125 *	0.3912 *	- 0.4775 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.2724 *	- 0.4735 **	0.3263 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.0930 ^{ns}	0.1547 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.3239 *

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T. Numero de observações = 31

Tabela 46 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de abril de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.1815 ^{ns}	0.7459 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.0656 ^{ns}	- 0.3565 [*]	- 0.3415 ^{ns}	0.0022 ^{ns}	- 0.1039 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6085 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.4412 ^{**}	- 0.5519 ^{**}	- 0.2702 ^{ns}	0.1588 ^{ns}	- 0.0676 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.3666 [*]	- 0.5443 ^{**}	- 0.3883 ^{**}	0.1719 ^{ns}	- 0.0799 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8048 ^{**}	- 0.4311 [*]	0.3665 [*]	- 0.0310 ^{ns}
Umidade Relativa	-	-	-	-	-	0.4543 ^{**}	- 0.4033 [*]	- 0.0428 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.3034 ^{ns}	- 0.0039 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0447 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 47 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de maio de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3641 *	0.6107 **	- 0.0028 ^{ns}	0.2048 ^{ns}	- 0.1818 ^{ns}	0.1210 ^{ns}	0.1222 ^{ns}	- 0.1998 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7379 **	0.0931 ^{ns}	0.7090 **	- 0.3736 **	- 0.1584 ^{ns}	0.2188 *	- 0.3908 *
Movimentação de operárias	-	-	- 0.1457 ^{ns}	0.5881 **	- 0.4694 **	- 0.1638 ^{ns}	0.1018 ^{ns}	- 0.3394 *
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0175 ^{ns}	- 0.0675 ^{ns}	0.0670 ^{ns}	0.2594 ^{ns}	- 0.1016 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.5394 **	- 0.5158 *	0.0876 ^{ns}	- 0.5819 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5632 **	- 0.2654 *	0.1758 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1022 ^{ns}	0.3691 *
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.1227 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T. Numero de observações = 31

Tabela 48 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de junho de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2738 ^{ns}	0.5888 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.0214 ^{ns}	- 0.1328 ^{ns}	- 0.0909 ^{ns}	0.2135 ^{ns}	0.2251 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6729 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.4494 [*]	- 0.3830 [*]	- 0.1593 ^{ns}	0.1636 ^{ns}	- 0.2620 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.1512 ^{ns}	- 0.3296 [*]	- 0.0845 ^{ns}	0.3419 [*]	0.2122 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4757 [*]	- 0.3826 [*]	0.2593 ^{ns}	- 0.3895 [*]
Umidade Relativa	-	-	-	-	-	0.4595 ^{**}	- 0.5601 ^{**}	0.2352 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.3473 ^{ns}	0.3229 [*]
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.1401 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 49 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de julho de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3594 *	0.6169 **	0.0000 ^{ns}	0.0490 ^{ns}	0.1378 ^{ns}	0.1004 ^{ns}	- 0.0175 ^{ns}	0.0669 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.8107 **	0.0000 ^{ns}	0.5808 *	- 0.0992 ^{ns}	- 0.1087 ^{ns}	- 0.0988 ^{ns}	- 0.2191 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.4340 **	- 0.0355 *	- 0.1679 ^{ns}	- 0.0647 ^{ns}	- 0.0377 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.5197 *	- 0.3261 *	- 0.0107 ^{ns}	- 0.4703 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.3609 *	- 0.1937 ^{ns}	0.7158 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.0662 ^{ns}	0.4680 **
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.2444 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 50 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de agosto de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2946 ^{ns}	0.3855 *	0.0000 ^{ns}	- 0.5304 *	0.4972 ^{ns}	0.2769 ^{ns}	- 0.0463 ^{ns}	0.5563 **
Transporte de provisão	-	0.3431 *	0.0000 ^{ns}	- 0.5380 *	0.1993 ^{ns}	0.2022 ^{ns}	- 0.1566 ^{ns}	- 0.1321 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.1532 ^{ns}	0.4499 **	0.1959 ^{ns}	- 0.1471 ^{ns}	0.2196 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4515 ^{ns}	- 0.2190 ^{ns}	- 0.1138 ^{ns}	- 0.0375 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4793 **	- 0.2897 ^{ns}	0.1480 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1015 ^{ns}	- 0.1186 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0454 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 51 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de setembro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.1300 ^{ns}	0.2586 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	- 0.2394 ^{ns}	0.2626 ^{ns}	0.1921 ^{ns}	- 0.1241 ^{ns}	- 0.0504 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6551 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.3040 [*]	0.3203 [*]	0.2506 ^{ns}	- 0.0542 ^{ns}	0.4705 [*]
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.5558 ^{**}	0.5503 ^{**}	0.3922 [*]	- 0.2747 ^{ns}	0.2721 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6295 ^{**}	- 0.6038 ^{**}	0.0668 ^{ns}	- 0.0523 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.7550 ^{**}	- 0.1082 ^{ns}	0.1542 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.0875 ^{ns}	0.1395 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0254 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T. Numero de observações = 30

Tabela 52 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de sauveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de outubro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4554 **	0.8288 **	0.0000 ^{ns}	- 0.4567 **	0.5891 **	0.3009 ^{ns}	- 0.1865 ^{ns}	0.8552 **
Transporte de provisão	-	0.6998 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0691 ^{ns}	0.1602 ^{ns}	0.1337 ^{ns}	- 0.1542 ^{ns}	0.2595 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.4465 **	0.5516 **	0.2472 ^{ns}	- 0.0242 ^{ns}	0.6312 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6271 ^{ns}	- 0.4955 ^{ns}	- 0.2827 ^{ns}	- 0.5247 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5443 **	- 0.3432 *	0.4282 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.0920 ^{ns}	0.2574 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.2365 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.

Numero de observações = 31

Tabela 53 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de sauveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de novembro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.5298 **	0.6477**	0.0000 ^{ns}	- 0.4136 *	0.0883 ^{ns}	0.0020 ^{ns}	0.0166 ^{ns}	0.6899 **
Transporte de provisão	-	0.9183 **	0.0000 ^{ns}	- 0.2871 ^{ns}	0.2112 ^{ns}	0.3762 *	- 0.0082 ^{ns}	0.6496 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.4003 *	0.1622 ^{ns}	0.3959 *	0.0190 ^{ns}	0.8233 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.1104 ^{ns}	- 0.1266 ^{ns}	0.0261 ^{ns}	- 0.3432 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.0262 ^{ns}	- 0.2691 ^{ns}	0.0397 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2820 ^{ns}	- 0.1782 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.1427 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 54 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de dezembro de 1995. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4193 **	0.2492 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	- 0.4257 *	0.2485 ^{ns}	0.2802 ^{ns}	- 0.5401 **	0.8668 **
Transporte de provisão	-	0.8201 **	0.0000 ^{ns}	- 0.5160 *	0.3142 *	0.1842 ^{ns}	- 0.1040 ^{ns}	0.5041*
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.4201**	0.2364 ^{ns}	0.1818 ^{ns}	- 0.0729 ^{ns}	0.4096 *
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4586 **	- 0.5536 **	0.1886 ^{ns}	- 0.4974 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.6130 **	- 0.1539 ^{ns}	0.2572 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2481 ^{ns}	0.2831 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.4607 *

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 55 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de janeiro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de iças e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3893 *	0.7262 **	0.0000 ^{ns}	- 0.1611 ^{ns}	0.3056 *	0.1191 ^{ns}	- 0.3906 *	0.3639 *
Transporte de provisão	-	0.6710 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0580 ^{ns}	0.2346 ^{ns}	- 0.0832 ^{ns}	0.0010 ^{ns}	- 0.0554 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2123 ^{ns}	0.4717 *	0.2477 ^{ns}	- 0.3744 *	0.3037 *
Movimentação de iças e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8523 **	- 0.5714 **	0.3337 *	- 0.4315 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4483 **	- 0.5315 **	0.5092 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2321 ^{ns}	0.4758 **
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.4192 **

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 56 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de fevereiro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.5176 **	0.7490 **	0.3829 *	0.0971 ^{ns}	0.1385 ^{ns}	0.0562 ^{ns}	0.0552 ^{ns}	0.1409 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6632 **	0.1887 ^{ns}	0.2208 ^{ns}	- 0.1735 ^{ns}	- 0.0273 ^{ns}	0.3537 *	- 0.0186 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.1724 ^{ns}	0.1268 ^{ns}	0.0778 *	0.0008 ^{ns}	0.0946 *	0.2700 *
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	-0.0184 ^{ns}	- 0.0240 ^{ns}	- 0.0989 ^{ns}	0.0309 ^{ns}	- 0.0971 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.5981 **	- 0.6796 **	0.3989 *	- 0.2256 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.3457 *	- 0.4738 *	0.3304 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.3107 ^{ns}	0.1039 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.1770 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 29

Tabela 57 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de março de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3544 *	0.7465 **	0.0000 ^{ns}	0.0639 ^{ns}	0.0135 ^{ns}	0.0530 ^{ns}	- 0.0926 ^{ns}	- 0.2394 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6968 **	0.0000 ^{ns}	0.3419 *	- 0.1511 ^{ns}	- 0.3884 *	0.4227 *	- 0.3530 *
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.3763 *	- 0.1489 ^{ns}	- 0.2100 ^{ns}	0.1335 ^{ns}	- 0.4883 *
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6796 **	- 0.4069 *	0.3016 *	- 0.2451 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.2870 ^{ns}	- 0.3001 ^{ns}	0.2112 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1674 ^{ns}	0.2385 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0322 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 58 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de abril de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.0823 ^{ns}	0.6673 ^{**}	0.1650 ^{ns}	0.1695 ^{ns}	- 0.1694 ^{ns}	- 0.0205 ^{ns}	0.1647 ^{ns}	- 0.2300 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.4066 [*]	- 0.0999 ^{ns}	0.6480 ^{**}	- 0.6043 ^{**}	- 0.5032 ^{**}	0.1462 ^{ns}	- 0.4065 [*]
Movimentação de operárias	-	-	- 0.1313 ^{ns}	0.3873 [*]	- 0.2510 [*]	- 0.2961 ^{ns}	0.0085 ^{ns}	0.3297 [*]
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.1072 ^{ns}	- 0.1161 ^{ns}	- 0.2597 ^{ns}	0.1527 ^{ns}	0.0239 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8088 ^{**}	- 0.6084 ^{**}	0.3352 [*]	- 0.5386 [*]
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4937 ^{**}	- 0.4130 [*]	0.5573 ^{**}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2722 ^{ns}	0.2455 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0793 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 59 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de maio de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.5552 **	0.8545 **	0.0000 ^{ns}	- 0.1113 ^{ns}	0.1503 ^{ns}	0.0078 ^{ns}	0.1171 ^{ns}	0.0580 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6096 **	0.0000 ^{ns}	0.1318 ^{ns}	- 0.0650 ^{ns}	- 0.2095 ^{ns}	0.2080 ^{ns}	- 0.0350 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.1391 ^{ns}	0.1195 ^{ns}	- 0.0264 ^{ns}	- 0.0256 ^{ns}	0.0539 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.7790 **	- 0.5089 **	0.1156 ^{ns}	- 0.4022 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.7257 **	- 0.2857 *	0.1978 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2310 ^{ns}	0.0381 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0056 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 60 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de junho de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	- 0.0412 ^{ns}	0.7424 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.3885 [*]	0.6301 ^{**}	0.2130 ^{ns}	- 0.3924 [*]	0.4523 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.4329 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.1557 ^{ns}	- 0.1769 ^{ns}	- 0.1835 ^{ns}	- 0.0219 ^{ns}	- 0.2661 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2390 ^{ns}	0.3741 [*]	- 0.1477 ^{ns}	- 0.3498 [*]	0.2262 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4229 ^{**}	- 0.2999 ^{ns}	0.2478 ^{ns}	- 0.2075 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.2844 ^{ns}	- 0.3948 ^{ns}	0.5694 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.0758 ^{ns}	0.2265 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.3937 [*]

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 61 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de julho de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4952 **	0.6884 **	0.0000 ^{ns}	- 0.4239*	0.4750 **	0.3963 *	- 0.3692 *	0.1472 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7647 **	0.0000 ^{ns}	0.2139 ^{ns}	- 0.0069 ^{ns}	0.3053 *	0.0248 ^{ns}	0.36531 *
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.1375 ^{ns}	0.1557 ^{ns}	0.13642 *	- 0.2495 ^{ns}	0.2871 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.2769 ^{ns}	- 0.1198 ^{ns}	0.3837 ^{ns}	0.0268 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.2884 ^{ns}	0.0019 ^{ns}	0.1919 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.0360 ^{ns}	0.2633 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.2066 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 62 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de agosto de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3420 *	0.7582 **	0.0000 ^{ns}	- 0.3998 *	0.4849 **	0.2481 ^{ns}	- 0.3433 *	0.4818 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.7116 **	0.0000 ^{ns}	0.1274 ^{ns}	0.2317 ^{ns}	0.0111 ^{ns}	- 0.0331 ^{ns}	- 0.2389 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2456 ^{ns}	0.5460 **	0.2076 ^{ns}	- 0.2433 ^{ns}	0.3172 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6539 **	- 0.5015 **	0.3566 *	- 0.7146 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5574 ^{ns}	- 0.4557 **	0.5072 **
Nebulosidade.	-	-	-	-	-	-	- 0.2144 ^{ns}	0.3583 *
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.4817 *

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 63 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de setembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.5137 *	0.6919 **	0.0000 ^{ns}	- 0.5468 **	0.3924 **	0.3222 *	0.0964 ^{ns}	0.4388 **
Transporte de provisão	-	0.6643 **	0.0000 ^{ns}	- 0.2954 ^{ns}	0.2824 ^{ns}	0.2988 ^{ns}	- 0.0073 ^{ns}	0.1350 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.5034 **	0.4077 *	0.3054 ^{ns}	0.2330 ^{ns}	0.4789 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4036 *	- 0.4242 **	- 0.1668 ^{ns}	- 0.2363 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4884 **	0.2806 ^{ns}	0.1934 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1115 ^{ns}	0.0858 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.1371 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 64 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de outubro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3651 *	0.7346 **	0.0000 ^{ns}	- 0.3400 **	0.2426 ^{ns}	0.3694 *	0.1752 ^{ns}	0.6907 **
Transporte de provisão	-	0.7234 **	0.0000 ^{ns}	- 0.5520 **	0.1724 ^{ns}	0.3189 *	0.0314 ^{ns}	0.4339 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.3926 *	0.1847 ^{ns}	0.3598 *	0.2235 ^{ns}	0.6419 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4749 *	- 0.5221 **	0.0190 ^{ns}	- 0.3890 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5001 **	0.4787 ^{ns}	0.2006 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.1735 ^{ns}	0.3757 *
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0357 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 65 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de novembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.7345 *	0.6863 **	0.0000 ^{ns}	- 0.4221 **	0.4428 ^{ns}	0.4136 *	- 0.2517 ^{ns}	0.7141 **
Transporte de provisão	-	0.7901 **	0.0000 ^{ns}	- 0.5520 **	0.3998 *	0.1780 ^{ns}	- 0.3382 *	0.6287 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.5349 **	0.3125 ^{ns}	0.1602 ^{ns}	- 0.1205 ^{ns}	0.6457**
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.5337 **	- 0.3084 *	- 0.1653 ^{ns}	- 0.3037 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4450 **	0.0745 ^{ns}	0.2299 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.1284 ^{ns}	0.1257 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0995 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 30

Tabela 66 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de dezembro de 1996. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.7111 **	0.5715 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0577 ^{ns}	0.0882 ^{ns}	- 0.1229 ^{ns}	- 0.1209 ^{ns}	0.5224 **
Transporte de provisão	-	0.8525 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0114 ^{ns}	0.0981 ^{ns}	- 0.0617 ^{ns}	0.0470 ^{ns}	0.6551 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2323 ^{ns}	0.1981 ^{ns}	- 0.1663 ^{ns}	0.0254 ^{ns}	0.6378 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.7339 **	0.0723 *	- 0.1275 ^{ns}	- 0.1842 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.1501 ^{ns}	0.1616 ^{ns}	0.3250 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.2686 ^{ns}	- 0.1854 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.1082 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 67 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de janeiro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.7399 **	0.8427 **	0.0397 ^{ns}	- 0.5358 **	0.6180 **	0.2867 ^{ns}	- 0.3087 ^{ns}	0.6735 **
Transporte de provisão	-	0.8534 **	0.1573 ^{ns}	- 0.5500 **	0.5613 **	0.2156 ^{ns}	- 0.3952 *	0.6138 **
Movimentação de operárias	-	-	- 0.1108 ^{ns}	- 0.5293 **	0.5459 **	0.1412 ^{ns}	0.3539 *	0.7058 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.2601 ^{ns}	0.2139 ^{ns}	0.2272 ^{ns}	- 0.2080 ^{ns}	- 0.0580 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8135 **	- 0.4819 **	0.5041 **	- 0.2431 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5641 **	- 0.3853 *	0.2700 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.1100 ^{ns}	0.2268 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.3087 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações = 31

Tabela 68 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de fevereiro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4796 **	0.6885 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0607 ^{ns}	0.2338 ^{ns}	0.0329 ^{ns}	- 0.0756 ^{ns}	0.7851 **
Transporte de provisão	-	0.8671 **	0.0000 ^{ns}	- 0.3719 *	0.5098 **	0.4844 **	0.0075 ^{ns}	0.5391 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2918 ^{ns}	0.4338 *	0.2607 ^{ns}	0.0601 ^{ns}	0.6734 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8331 **	- 0.6622 **	0.1602 ^{ns}	- 0.4373 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5768 **	- 0.2295 ^{ns}	0.4791 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.2672 ^{ns}	0.2911 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0014 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =28

Tabela 69 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de março de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.7410 **	0.8678 **	0.3359 *	- 0.2600 ^{ns}	0.3307 *	0.3045 ^{ns}	- 0.1819 ^{ns}	0.1905 **
Transporte de provisão	-	0.9020 **	- 0.0047 ^{ns}	- 0.3336 *	0.4289 **	0.2854 ^{ns}	- 0.2223 ^{ns}	0.1507 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.1848 ^{ns}	- 0.3518 *	0.5142 **	0.3812 *	- 0.2272 ^{ns}	0.1471 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0922 ^{ns}	- 0.1060 ^{ns}	0.1428 ^{ns}	- 0.1591 ^{ns}	- 0.0724 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6708 **	- 0.5891 **	0.5991 **	- 0.0498 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.3457 *	- 0.3645 *	0.0415 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.4095 *	0.2267 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.1675 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =31

Tabela 70 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saúveiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de abril de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3943 *	0.8372 **	0.2269 ^{ns}	0.0361 ^{ns}	- 0.0478 ^{ns}	0.0324 ^{ns}	- 0.2509 ^{ns}	0.3023 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.5132 **	0.1729 ^{ns}	0.3282 *	- 0.3937 *	0.2854 ^{ns}	- 0.1408 ^{ns}	- 0.3093 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.1674 ^{ns}	0.2329 *	- 0.2637 **	- 0.1126 ^{ns}	- 0.0455 ^{ns}	- 0.4702 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.2148 ^{ns}	- 0.1245 ^{ns}	- 0.3870 *	- 0.0868 ^{ns}	- 0.0523 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.9296 **	- 0.7383 **	0.4970 **	- 0.4608 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.6431 **	- 0.4053 *	0.3864 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.4188 *	0.2980 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.2916 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =30

Tabela 71 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de maio de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.5434 **	0.7876 **	-0.0393 ^{ns}	0.0767 ^{ns}	- 0.2058 ^{ns}	0.0097 ^{ns}	0.2703 ^{ns}	- 0.3574 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.6142 **	0.0531 ^{ns}	0.1976 ^{ns}	- 0.3267 *	0.0499 ^{ns}	0.0224 ^{ns}	- 0.2708 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0340 ^{ns}	0.0096 ^{ns}	- 0.1648 ^{ns}	0.1096 ^{ns}	- 0.0690 ^{ns}	- 0.4566 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0729 ^{ns}	- 0.0454 ^{ns}	- 0.0563 ^{ns}	- 0.0352 ^{ns}	- 0.1596 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.7991 **	- 0.7622 **	0.3088 *	- 0.3034 *
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.6631 **	- 0.2130 ^{ns}	0.3461 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.3023 *	0.1970 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0695 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =31

Tabela 72 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de junho de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2371 ^{ns}	0.5700 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.0170 ^{ns}	0.0938 ^{ns}	- 0.1223 ^{ns}	0.1982 ^{ns}	0.5064 ^{**}
Transporte de provisão	-	0.4000 [*]	0.0000 ^{ns}	- 0.1874 ^{ns}	- 0.1514 ^{ns}	0.0552 ^{ns}	- 0.2348 ^{ns}	0.3862 [*]
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.0384 ^{ns}	- 0.0174 ^{ns}	0.2064 ^{ns}	0.0256 ^{ns}	0.3785 [*]
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 [*]	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.4848 ^{**}	- 0.4970 ^{**}	0.1796 ^{ns}	- 0.2144 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.7191 ^{**}	- 0.0533 ^{ns}	0.3113 [*]
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.4133 [*]	0.1880 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0090 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.

Numero de observações =30

Tabela 73 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de julho de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.3863 *	0.7012 **	0.0000 ^{ns}	- 0.2961 ^{ns}	0.6404 **	0.4526 **	- 0.1183 ^{ns}	0.4286 **
Transporte de provisão	-	0.6567 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0006 ^{ns}	0.1289 ^{ns}	0.2952 ^{ns}	0.1051 ^{ns}	0.1454 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0118 ^{ns}	0.4504 **	0.4024 *	0.0170 ^{ns}	0.2662 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.6189 **	- 0.4428 **	0.2695 ^{ns}	- 0.1998 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.7071 **	- 0.4529 **	0.3542 *
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	- 0.1746 ^{ns}	0.5037 **
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.1492 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =31

Tabela 74 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de agosto de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2283 ^{ns}	0.7331 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.2763 ^{ns}	0.2289 ^{**}	0.0406 ^{**}	0.1647 ^{ns}	0.5973 ^{**}
Transporte de provisão	-	0.5064 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.1823 ^{ns}	0.2775 ^{ns}	0.2001 ^{ns}	- 0.1074 ^{ns}	0.0554 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.3905 ^{ns}	0.3706 [*]	0.1695 [*]	- 0.0155 ^{ns}	0.5143 ^{**}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.2305 ^{ns}	- 0.1691 ^{**}	0.0433 ^{ns}	0.0548 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.7263 ^{**}	0.3505 [*]	0.3321 [*]
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.3573 [*]	0.1051 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0398 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.

Numero de observações =31

Tabela 75 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de setembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.0471 ^{ns}	0.5142 ^{**}	0.0000 ^{ns}	- 0.0975 ^{ns}	0.2200 ^{ns}	0.2782 ^{ns}	0.0331 ^{ns}	0.0045 ^{**}
Transporte de provisão	-	0.2508 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.3620 [*]	0.0976 ^{ns}	0.0439 ^{ns}	- 0.0171 ^{ns}	0.1386 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.3727 [*]	0.2842 [*]	0.4897 ^{**}	0.0634 ^{ns}	0.0300 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	0.0267 ^{ns}	0.0977 ^{ns}	0.1202 ^{ns}	- 0.3791 [*]
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.4158 [*]	- 0.1715 ^{ns}	- 0.3099 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.1307 ^{ns}	- 0.2198 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.0714 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =30

Tabela 76 – Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de outubro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.2927 ^{ns}	0.3177 [*]	0.0000 ^{ns}	0.2327 ^{ns}	0.4151 [*]	0.0603 ^{ns}	- 0.2364 ^{ns}	0.2677 ^{ns}
Transporte de provisão	-	0.4514 ^{**}	0.0000 ^{ns}	0.0268 ^{ns}	0.4222 ^{**}	0.0223 ^{ns}	- 0.3006 ^{ns}	0.0662 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.3032 [*]	0.3281 [*]	- 0.2077 ^{**}	- 0.0746 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.0858 ^{ns}	- 0.1700 ^{ns}	- 0.1000 ^{ns}	0.0108 ^{ns}
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.3262 [*]	- 0.1301 ^{ns}	- 0.3099 ^{ns}
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.0815 ^{ns}	- 0.1358 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	0.2514 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T.
 Numero de observações =31

Tabela 77– Matriz de contingência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicos, durante o mês de novembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.4881 **	0.9095 **	0.0000 ^{ns}	- 0.2993 ^{ns}	0.3709 *	0.3098 *	- 0.1500 ^{ns}	0.5939 **
Transporte de provisão	-	0.5915 **	0.0000 ^{ns}	- 0.0975 ^{ns}	0.2185 ^{ns}	0.0533 ^{ns}	0.3313 *	- 0.0921 ^{ns}
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.2190 *	0.4105 *	0.2248 ^{ns}	- 0.0361 ^{ns}	0.5482 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8213 **	- 0.3177 *	- 0.0747 ^{ns}	- 0.5254 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.3245 *	- 0.0306 ^{ns}	0.6622 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.0842 ^{ns}	0.3452 *
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.3428 *

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T. Numero de observações =30

Tabela 78 – Matriz de contigência relativa à Correlação de Pearson, para as variáveis em área de terra solta de saueiros naturais de *Atta opaciceps* Borgmeier, 1939 (Hymenoptera: Formicidae), no período de fotofase e os fatores mesológicas, durante o mês de dezembro de 1997. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2000.

Variáveis	Transporte de provisão	Movimentação de operárias	Movimentação de içás e bitus	Temperatura	Umidade relativa	Nebulosidade	Velocidade do vento	Precipitação
Deslocamento de Terras Solta	0.7338 **	0.8302 **	0.0000 ^{ns}	- 0.3496 ^{ns}	0.5149 *	0.1952 *	- 0.0075 ^{ns}	0.6774 **
Transporte de provisão	-	0.7872 **	0.0000 ^{ns}	- 0.4709 ^{ns}	0.6655 **	0.3538 *	0.2375 ^{ns}	0.7373 **
Movimentação de operárias	-	-	0.0000 ^{ns}	- 0.3297 *	0.5628 **	0.3179 *	0.2291 ^{ns}	0.5597 **
Movimentação de içás e bitus	-	-	-	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Temperatura	-	-	-	-	- 0.8361 **	- 0.3372 *	0.2785 ^{ns}	- 0.6138 **
Umidade relativa	-	-	-	-	-	0.5734 **	- 0.1433 ^{ns}	0.7298 **
Nebulosidade	-	-	-	-	-	-	0.0864 ^{ns}	0.2541 ^{ns}
Velocidade do vento	-	-	-	-	-	-	-	- 0.0388 ^{ns}

** e * Significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste T. Numero de observações =31