

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**INTERAÇÕES ENTRE FORMIGAS *Pheidole sp* E DÍPTEROS
Saltella sphondylii NO CERRADO. UM CASO DE
MIMETISMO WASMANNIANO?**

Juliana Oliveira da Costa

Monografia apresentada à coordenação do
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia-MG
Dezembro – 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

INTERAÇÕES ENTRE FORMIGAS *Pheidole sp* E DÍPTEROS
***Saltella sphondylia* NO CERRADO. UM CASO DE**
MIMETISMO WASMANNIANO?

Juliana Oliveira da Costa

Prof. Dr. Kleber Del Claro
(orientador)

Monografia apresentada à coordenação do
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia-MG
Dezembro – 2003

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o dom mais precioso – A VIDA e, também por nunca me desamparar.

A meus pais, pelo amor e dedicação que sempre tiveram, por terem acreditado em mim e, comigo dividirem e viverem meus sonhos.

À minha irmã, pela amizade, pelo amor, pelas festas, pelos momentos felizes que passamos juntas e, mais recentemente, pelas críticas na escrita da monografia.

Ao meu querido orientador Prof. Dr. Kléber Del Claro, por ter me aceitado como orientada. Sou grata a você pelos ensinamentos, pela paciência, compreensão, confiança e, principalmente por acreditar em mim. A você Kléber, meu pai na Ciência, o meu sincero... MUITO OBRIGADA!!!

Um agradecimento especial à colega Marcela Yamamoto, do Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações, obrigada pela ajuda. Valeu muito!

À colega Dulce, pela ajuda com a língua inglesa. Obrigada!

À amiga Shirley, pela ajuda com os artigos em inglês.

À Janaina Lobato e Isabella Saraiva, pelos bons anos que passamos juntas, pelos risos, pelas conversas, pelos estudos em grupo. Espero que sejamos para sempre boas amigas.

À Vanessa Stefani, pelas dicas no início do trabalho de campo.

A Profa. Solange Augusto, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora.

A Renato Aoki, pela companhia no trabalho de campo, pelo empréstimo do computador, pela ajuda na digitação e formatação da monografia e, principalmente, pelo amor, carinho e atenção. Saiba que sem você, sem sua ajuda, este trabalho não teria sido concluído. Dedico tudo isso a você, “o amor que encontrei no outono de minha vida e que tem tornado minha existência um ensolarado dia de primavera”.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

RESUMO

Interações entre formigas *Pheidole sp* e dípteros *Saltella sphondylii* no cerrado. Um caso de Mimetismo Wasmanniano?

Um estudo sobre mimetismo entre moscas (Sepsidae : *Saltella sphondylii*) e formigas (Myrmicinae: *Pheidole sp*), foi conduzido entre os meses de janeiro a outubro de 2003 na Fazenda Experimental do Glória, UFU, Uberlândia – MG, em uma área de pastagens infestada por *Solanum lycocarpum* (Solanaceae), popularmente conhecida como lobeira. Foram feitas 65 horas de observação de campo, amostragem de todas as ocorrências do comportamento das moscas (*Saltella sphondylii*) no campo e tomados dados comparativos de morfologia, uso e sobreposição do habitat, com relação aos modelos (*Pheidole sp*). Foi observada diferença significativa no tamanho de mímicos e modelos, ambos ocorrem nos mesmos ambientes (solo e plantas), nos mesmos horários do dia e têm a mesma coloração. As moscas quando pousadas, mantêm as asas formando um ângulo de 45° em relação ao eixo da gravidade. Isto as torna num ângulo plano de visão praticamente imperceptíveis. Estes detalhes, somados à sua forma, coloração, modo de caminhar e se movimentar semelhante ao de formigas, sobreposição de habitat e horário de atividade, são os principais fatores sugestivos do mimetismo. O mimetismo nesse caso pode ser definido como Wasmanniano, em que o mímico aproveita de algum recurso utilizado pelo modelo, podendo a semelhança mimética estar ou não associada a outro tipo de benefício, como a proteção contra predadores.

Palavras-chaves: *Saltella sphondylii*, *Pheidole sp*, Mimetismo Wasmanniano.

ABSTRACT

Ant-flies interaction in cerrado vegetation. A case of the Wasmannian Mimicry?

A study of the mimicry among flies (Sepsidae: *Saltella sphondylia*) and ants (Myrmicinae: *Pheidole* sp) was elaborated from January to October 2003 at the Trial Farm of Glória, UFU, Uberlândia, MG, in an area of pasture that is infested by *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) which is popularly known as "lobeira". It expended 65 hours of field observation, getting samples of all occurrence of fly's behaviour, including comparative data of morphology, use and habitat's overlap, related to *Pheidole* sp models. It was observed difference between mimics and models, concerning to their sizes. Both occur at the same environment (soil and plants), same times of the day and also have the same color. By the time the flies perch, they stand their wings at 45° related to the axis of the gravity. It seems as they were in a plane angle of vision and also as almost imperceptible ones. This detail, besides their form, color similar mode of walking as they were ants the overlap of habitat and time in which they do their activities, are the main suggestive factors of mimicry. Concluding, mimicry can be defined as Wasmannian Mimicry in which the mimic uses some resources that are also used by the model as food and so the mimical resemblance can or not be associated to another type of benefits like protection against predators.

Key-words: *Saltella sphondylia*, *Pheidole* sp, Wasmannian Mimicry.

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Defesas e Coloração

A partir do século XIX, com os trabalhos publicados de Charles Darwin, Alfred Wallace, Henry Bates, Fritz Muller e outros, o estudo da coloração animal ganhou um grande impulso, enfocando tanto a sua função quanto os mecanismos que a mantêm na natureza (BATES, 1862; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992). A literatura relacionada ao assunto é muito extensa nos dias de hoje, abrangendo aspectos de camuflagem, mimetismo, aposematismo (coloração de advertência), termorregulação e seleção sexual (DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992).

O padrão de coloração é de grande importância entre os animais, estando diretamente relacionado com suas estratégias de vida, sendo suas principais funções: termorregulação, comunicação intra e interespecífica e evasão à predação (ENDLER, 1978).

A função defensiva da coloração associada ao comportamento animal, só tem sentido quando falamos de predadores orientados visualmente. Se o predador procura por duas ou mais espécies de presa que são igualmente distribuídas no ambiente, a necessidade de redução de custos nessa busca pode mudar seu sistema cognitivo e perceptual de modo que o predador passe a detectar uma das presas mais facilmente que a outra (ENDLER, 1988; DEL-CLARO, 1991a). Isto ocorrendo, dizemos que foi formada pelo predador uma “imagem de procura” da presa (ENDLER, 1988). Numa comunidade, distintas habilidades sensoriais e períodos de atividades no conjunto dos predadores, resultam em uma grande diversidade de táticas de caça. Assim sendo, uma mesma presa pode ser críptica para alguns predadores e, ao mesmo tempo, conspicua para outros (DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992).

Modos de evasão a predação podem agir no contato direto, muitas vezes físico, entre o predador e a presa (defesas proximais) ou agir à distância (defesas distais), geralmente impedindo a

detecção da presa (camuflagem, cripticidade), ou sinalizando impalatabilidade ou advertência (aposematismo) ou confundindo o predador (mimetismo) (WICKLER, 1969; ALCOCK, 1971; EDMUNDS, 1974; ENDLER, 1978, 1988; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992).

A camuflagem está relacionada à capacidade de um organismo ser confundido com o substrato ambiental, que como pano de fundo pode ser visto como um mosaico de manchas que variam em tamanho, cor, forma e reflexão (ENDLER, 1978). Um animal que se utiliza dessas características morfológicas como defesa prévia, evitando sua detecção por predadores, além de escolher um substrato ambiental adequado para que a cripticidade tenha efeito, muitas vezes tem também que exibir comportamento adequado (DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992). A distância que um animal apresenta em relação a um observador pode também conferir camuflagem ou mesmo cripticidade à sua forma e coloração corporal (DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992).

Em contraste com animais camuflados existem aqueles que exibem coloração muito vistosa. Para os naturalistas, estes animais vistosos formavam um “quebra-cabeça”, pois atraíam a atenção de predadores, mas eram abundantes na natureza. BATES (1862), foi o primeiro a sugerir que esses animais seriam tóxicos e evitados pelos predadores. Atualmente, esses animais que anunciam sua impalatabilidade através de coloração de advertência e outros atributos (comportamento, sons, etc.) são chamados de aposemáticos.

1.2 – Mimetismo

Mimetismo pode ser definido como a existência de um animal (mímico) que se parece com um outro (modelo aposemático), de modo que um terceiro animal (predador) seja enganado pela similaridade e confunda os dois (RETTENMEYER, 1970). Existem muitos subtipos de mimetismo defensivo, sendo os principais: os mimetismos Batesiano e Mülleriano e o mimetismo agressivo (RETTENMEYER, 1970).

O mimetismo Batesiano requer que animais de uma espécie palatável (mímicos) assemelhem-se a outros de uma espécie aposemática (modelos). O nome Batesiano deve-se a Henry Walter Bates (1825-1892) que fez contribuições importantes para a entomologia. BATES (1862), estudou lepidópteros na Amazônia e concluiu que borboletas das subfamílias Ithomiinae e Heliconiinae, com padrão de coloração “tigre” (preto, amarelo, laranja e branco), seriam impalatáveis para predadores, sendo imitadas por borboletas palatáveis da família Pieridae. O mímico Batesiano é considerado um parasita de seu modelo aposemático (WALDBAUER, 1988b), pois pode provocar um aumento da predação sobre o modelo se um predador tiver sua imagem de evitação prejudicada por experimentar mímicos. O mimetismo Mülleriano refere-se a duas ou mais espécies mímicas, em que todas elas são ao menos ligeiramente impalatáveis (RETTENMEYER, 1970).

O aposematismo e/ou mimetismo já foram e continuam sendo estudados em muitos grupos animais, tanto invertebrados (cnidários, nemertinos, moluscos, insetos, aracnídeos, diplópodos, equinodermos) quanto vertebrados (peixes, lacertílios, ofídios, aves, mamíferos) (revisões em RETTENMEYER, 1970; EDMUNDS, 1974; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992).

Em insetos, os himenópteros são tradicionalmente considerados como notáveis modelos aposemáticos, e seus mímicos, por sua ampla variedade, abundância e distribuição, ainda não receberam a devida atenção nos estudos sobre o tema. Estudos profundos sobre mimetismo Mülleriano envolvendo himenópteros ainda são poucos. Em contrapartida, o mimetismo Batesiano entre himenópteros e dípteros sirfídeos é um dos mais explorados pela literatura (WALDBAUER, 1988 a, b). Outros grupos com representantes mímicos de himenópteros voadores são os dípteros asilídeos, tabanídeos e taquinídeos, lepidópteros arctiídeos, coleópteros e neurópteros mantispídeos (RETTENMEYER, 1970; EDMUNDS, 1974; OPLER, 1981; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992; McIVER & STONEDAHN, 1993; PIE & DEL-CLARO, 2001). O mimetismo Batesiano entre himenópteros e dípteros parece ser eficiente contra a ação de aranhas predadoras, que aprendem a evitar mímicos com o mesmo padrão dos modelos (PIE & DEL-CLARO, 2001).

Sapos que tiveram experiências negativas com certas abelhas (apídeos) rejeitaram sirfídeos miméticos, e os que aprenderam a evitar mamangavas (apídeos) também rejeitaram asilídeos miméticos (RETTENMEYER, 1970 & EDMUNDS, 1974).

WALDBAUER (1988b) sintetiza uma série de observações de campo sobre a fenologia de aves insetívoras, himenópteros (modelos) e dípteros miméticos (sirfídeos, asilídeos, conopídeos e taquinídeos), que dão sustentação à teoria da assincronia entre modelos e mímicos. As aves aprenderiam a evitar os abundantes modelos na época em que elas tornam-se emplumadas e começam a se alimentar por conta própria, quando então o número de mímicos é extremamente baixo. Alguns meses depois, os mímicos tornam-se muito abundantes em relação aos seus modelos, e as aves os confundiriam com os modelos que aprenderam a evitar meses atrás.

Quando na relação mimética, morfológica e comportamental, se têm formigas como modelos aposemáticos de qualquer artrópode se dá o nome de mirmecomorfismo (McIVER & STONEDAHN, 1993).

O mirmecomorfismo inclui espécies que se parecem com formigas tanto por convergência morfológica, quanto por comportamento e características químicas (McIVER & STONEDAHN, 1993). OLIVEIRA & SAZIMA (1984) descrevem um caso onde uma aranha *Aphantochilus rogersii* mimetiza formigas do gênero *Cephalotes* no Brasil, como um mecanismo para se aproximar, atacar e preda as formigas modelo, um bom exemplo de mimetismo agressivo.

Recentemente, PIE & DEL-CLARO (2001), realizaram um estudo tendo como modelo himenópteros (Formicidae; *Camponotus crassus*) e como mímico, dípteros ricardídeos do gênero *Sepsisoma*. Estes autores descrevem rituais de comportamentos agonísticos entre machos das moscas mostrando que machos menores são mais ativos que os maiores. Além dessas observações, fizeram testes em laboratório colocando em contato as formigas modelo, moscas domésticas, os ricardídeos miméticos e predadores, aranhas Salticidae. Os resultados mostram que as aranhas se alimentavam das moscas domésticas enquanto evitavam as formigas (modelo aposemático) e os

ricardídeos miméticos. Este estudo foi a primeira evidência experimental de que os dípteros, assim como as formigas podem iludir um predador em potencial.

RETTENMEYER (1970), cita um tipo de interação em que o mímico compete com seu modelo por recurso alimentar, este tipo de relação é denominado mimetismo Wasmanniano.

O objetivo do presente trabalho é verificar se no cerrado há ocorrência de mimetismo Wasmanniano entre *Saltella sphondylii* (Sepsidae: Sepsinae), uma espécie de díptero que ocorre em áreas de pastagem e formigas (*Pheidole*: Myrmicinae) que são encontradas associadas a hemípteros.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - ÁREA DE ESTUDO

A fase de campo foi realizada na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, situada no município de Uberlândia – MG, Brasil (18° 55'23" S e 48°17'18" W). Possuindo uma área de 685 ha, a maior parte da Fazenda é destinada a atividades agropastoris. Para o presente estudo foi amostrada uma área de 1000m² caracterizada como uma área de pastagem (Figura 01) e é, infestada pela Solanaceae *Solanum lycocarpum* (popularmente conhecida como lobeira – Figura 02).

2.2 – CLIMA

O clima da região caracteriza-se como Aw megatérmico (segundo classificação de KÖPPEN), com uma temperatura média anual de 22°C, umidade relativa de 71,2% e pluviosidade de 1550mm/ano.

Para caracterização do clima no período de estudo, foram utilizados dados mensais de temperatura média e de precipitação pluviométrica relativos ao período de janeiro a outubro de 2003 (Figura 03). Os dados foram coletados na Estação de Climatologia e cedidos pelo Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos na Universidade Federal de Uberlândia (Instituto de Geografia).

2.3 – METODOLOGIA

Durante os meses de janeiro a outubro de 2003, foram realizadas visitas semanais à área de estudo, para observação e coleta de dados, como: horário de atividade dos sepsídeos (possíveis

mímicos) e das formigas *Pheidole* sp (modelos) os substratos ambientais utilizados por ambos os grupos de animais (capins, fezes bovinas, solo, formigueiros e arbustos de *Solanum lycocarpum*) . Foram coletadas no campo 20 moscas (*S. sphondylii*) e 20 formigas (*Pheidole* sp) que foram fixadas em álcool 70% e, depois levadas sob lupa para serem observadas e analisadas as semelhanças morfológicas e de coloração, também foi feito o registro morfométrico no tamanho longitudinal de partes do corpo – cabeça, tórax e abdome e, do corpo todo.

No campo foram feitas 65 horas de observação do comportamento de mímicos e modelos (185 sessões de observação de 20 minutos cada uma, sendo realizadas em média 6 sessões por dia, 60% das observações foram realizadas no período da manhã entre as 8:00 e as 12:00 horas e 40% no período da tarde entre as 13:00 e as 18:00 horas) em diversos substratos ambientais, especialmente em plantas de *S. lycocarpum*, onde co-existiam utilizando secreções de hemípteros Membracidae (*Enchenopa brasiliensis*). As observações comportamentais foram através dos métodos “animal focal” e “amostragem para todas as ocorrências” seguindo padronização de ALTMANN (1974) (veja também DEL-CLARO, 2002, DEL-CLARO & PREZOTO, 2003). Foram utilizadas também fotografias e filmagens em VHS para melhor compreender as interações.

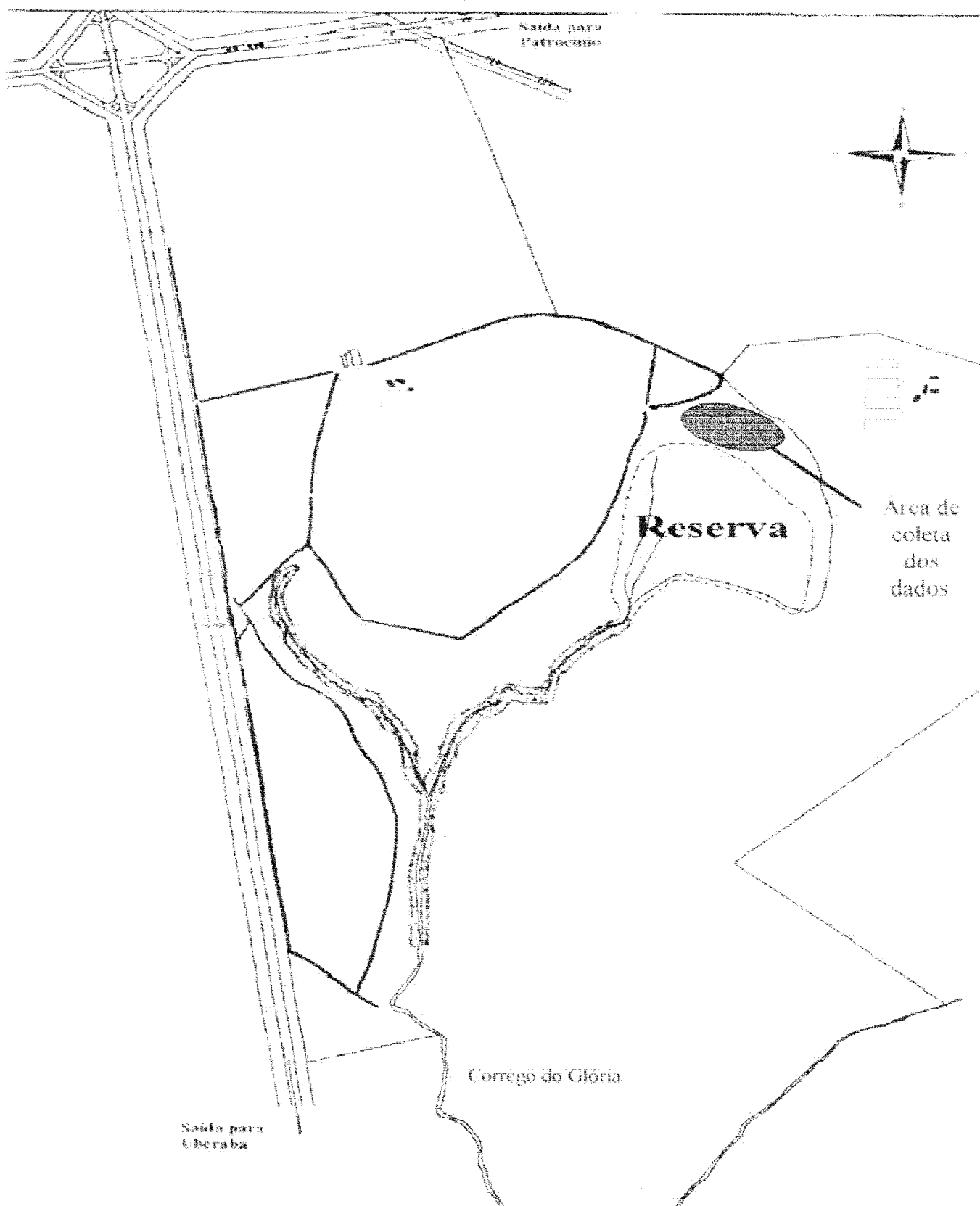


Figura 01: Mapa de localização da Fazenda Experimental do Glória, no município de Uberlândia, MG, com destaque para a área de estudo. Cedido pelo departamento de Cartografia da Universidade Federal de Uberlândia, MG.



Figura 02: *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) popularmente conhecida como “lobeira”.

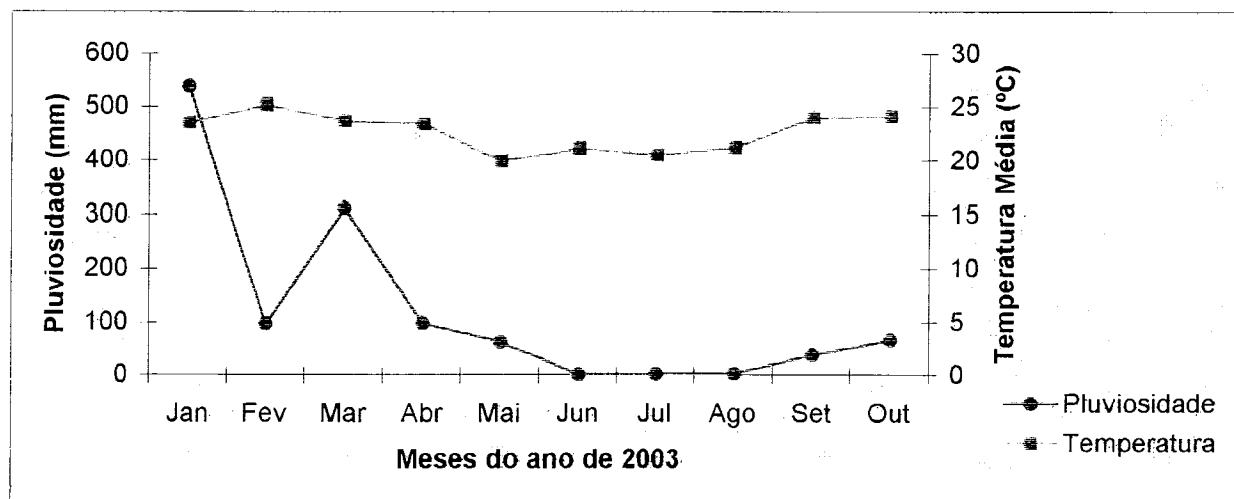


Figura 03: Diagrama climático para a Fazenda Experimental do Glória entre os meses de janeiro à outubro de 2003. Os dados foram obtidos no Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia (Instituto de Geografia/ Estação de Climatologia da UFU).

3 – RESULTADOS

3.1 – Substrato ambiental utilizado por *S. sphondylli* e *Pheidole sp*

S. sphondylli e *Pheidole sp* ocupam o mesmo substrato ambiental (áreas de pastagem em vegetação de cerrado, fezes bovina, plantas colonizadas por hemípteros - Membracidae, Aphididae e plantas com nectários extraflorais - principalmente da família Malpighiaceae: *Peixotoa tomentosa*, *Heteropterys campestris* e *Banisteriopsis sp*).

3.2 – Horário de atividade de *S. sphondylli* e *Pheidole sp*

Tanto modelos, quanto mímicos estão também ativos nos mesmos horários do dia, são diurnos, com pico de atividade nas horas mais quentes do dia, porém dependendo das condições de umidade do ambiente (Figura 04).

3.3 – Diferenças morfológicas entre *S. sphondylli* e *Pheidole sp*

Ambos os animais em estudo são insetos pequenos entre 3 e 4 mm, sendo as formigas um pouco maiores que as moscas, havendo diferença estatística significativa (Tabela 01). Apresentam o mesmo padrão de coloração, sendo o corpo todo preto (Figura 05 a,b). As asas dos sepsídeos são transparentes, com nervuras marginais muito claras.

3.4 – Diferenças comportamentais entre *S. sphondylli* e *Pheidole sp*

As plantas de *S. lycocarpum* são colonizadas por Membracidae (*Enchenopa brasiliensis*), sendo que ninfas e adultos produzem exsudações açucaradas (exsudato) que atraem formigas, moscas, vespas e outros animais.

Em arbustos de *S. lycocarpum* as formigas *Pheidole sp* foram encontradas sempre associadas a hemípteros (*E. brasiliensis*). Quando se aproxima dos hemípteros qualquer outro inseto, artrópode, ou até mesmo outra espécie de formiga, as *Pheidole sp* levantam o gáster que fica posicionado aproximadamente 45° em relação ao eixo horizontal do tórax e começam a balançá-lo rapidamente, para um lado e para o outro, nesta postura as mandíbulas ficam abertas, então se aproximam atacando e expulsando o animal intruso. Dessa mesma forma atacam suas presas e agressores, possíveis inimigos naturais (sendo do ponto de vista humano uma mordida dolorosa). Além disso são capazes de recrutar companheiras de modo ágil o que intensifica a sua ação e capacidade de defesa ou agressão.

No período de observações, não foi visto nenhum hemíptero (*E. brasiliensis*) atendido por formigas *Pheidole sp* serem predados. No entanto, sabe-se que nessas plantas há muitos Reduviidae, sendo *Zelus leucogramus* um importante inimigo natural desses hemípteros, além de Mantodea e aranhas Salticidae (Paro et al., 2001).

S. sphondylii apresenta distintos comportamentos quando sobre as fezes bovinas, onde há pouca ou nenhuma formiga, e quando sobre as plantas de *S. lycocarpum*, onde há muitas formigas.

Em *S. lycocarpum* as moscas (*S. sphondylii*) ficam caminhando sobre as folhas lambendo-as, geralmente para coletar gotas de exsudato dos hemípteros que caem sobre elas. Neste substrato, elas balançam as asas assincronicamente e movimentam o abdome para baixo e para cima. Este modo de movimentar as asas, torna estas estruturas em um ângulo de visão horizontal praticamente imperceptíveis ao olho humano, ampliando a semelhança com as formigas. *S. sphondylii* tenta se aproximar dos hemípteros que estão nas folhas mas, foge quando é percebida e perseguida pelas formigas (*Pheidole sp*). Em alguns casos as moscas chegaram até os hemípteros, se alimentaram do exsudato e só abandonaram a fonte alimentar quando as formigas as expulsaram (Tabela 02). *S. sphondylii* não possui nenhum tipo de defesa física aparente, tais como mandíbulas, ferrões ou espinhos. *S. sphondylii* ocorre em maior frequência em fezes bovina, quando estas ainda se encontram frescas e úmidas. Neste ambiente, no período de estudo, no intervalo de dia que vai de

13:00 às 15:00 hs (horário de pico de atividade) e em períodos quentes e secos, há no máximo 40 moscas por bolo de fezes. Esse número pode chegar em torno de 250 moscas nos períodos mais quentes e úmidos (11 – 16 horas).

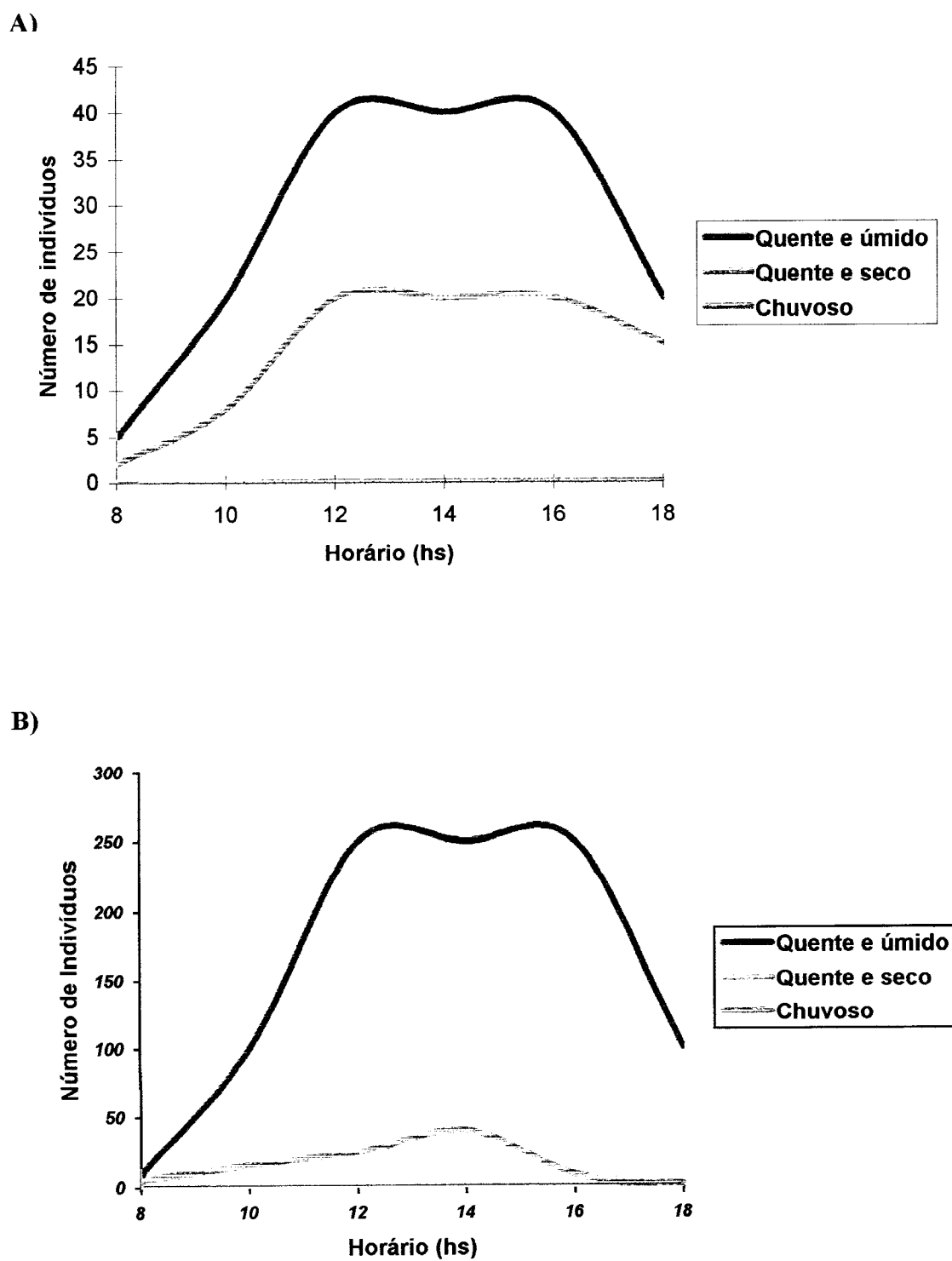


Figura 04: Atividade ao longo do dia, em três condições meteorológicas distintas (tempo quente e úmido, quente e seco, chuvoso) em pastagens na área de cerrado.

A – para modelos (formigas *Pheidole sp*)

B – míimicos (dípteros *Saltella sphondylii*).

Tabela 01) Comparação no tamanho longitudinal de diferentes partes do corpo de *Saltella sphondylia* e *Pheidole* sp. Análise estatística seguindo o Teste U de Mann-Whitney.

	Formiga (n= 20)	Sepsideo (n=20)	Teste U de
	(X ± 1 DP)	(X ± 1 DP)	Mann-Whitney
Cabeça	0,845 ± 0,1731	0,725 ± 0,078	U=104,5 (p<0,01)
Tórax	1,025 ± 0,3024	1,110 ± 0,120	U=180,5 (p>0,05)
Abdome	2,405 ± 0,2723	1,465 ± 0,213	U=5 (p<0,0001)
Corpo *	4,275 ± 0,3596	3,30 ± 0,302	U=4,5 (p<0,001)

* Cabeça + Tórax + Abdome

Tabela 02) Comparação quantitativa entre os três principais atos exibidos por *Saltella sphondylia* em *Solanum lycocarpum* infestadas por hemípteros atendidos por formigas (*Pheidole* sp). Total de 40 horas de observação (amostragem de todas as ocorrências, N= 110 sessões).

Comportamento das moscas	Frequência
Aproximar dos hemípteros	56,25%
Chegam até os hemípteros e se alimentam do exsudato	25,00%
Não se aproximam dos hemípteros	18,75%

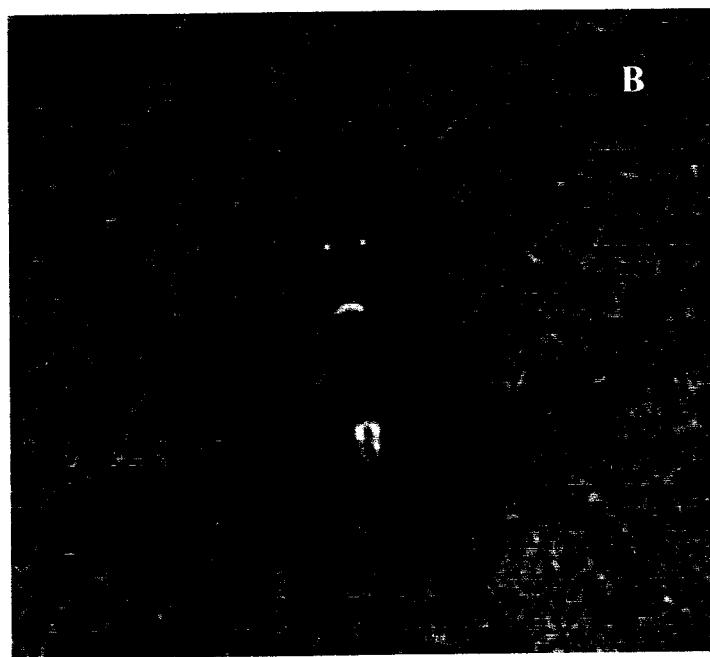
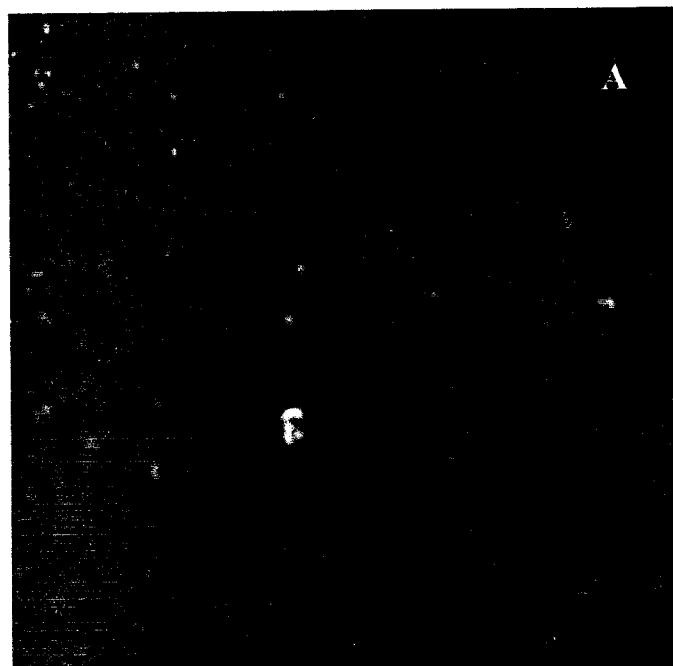


Figura 05: A – *Pheidole sp* (Myrmicinae); B – *Saltella sphondylli* (Sepsidae: Sepsinae)

4 – DISCUSSÃO

S. sphondylii ocorreu com bastante frequência em *S. lycocarpum*. Em *S. lycocarpum* não há nectários extraflorais, portanto o recurso que as formigas encontram na planta é o exsudato dos hemípteros que vivem nelas (STEFANI et al, 2000). *S. sphondylii* também utiliza essa fonte alimentar, ora se aproximando dos hemípteros e coletando diretamente o exsudato, ora lambendo as folhas de *S. lycocarpum* para coletar gotas do exsudato que caem sobre elas (ver também DEL-CLARO & OLIVEIRA, 1996).

Havia grande quantidade de *S. sphondylii* na área de pastagem, o que se deve ao fato de que nesse local são encontradas muitas fezes bovinas, ambiente onde ocorre reprodução e oviposição dessas moscas (MENDES & LINHARES, 2002). Em geral, espécies de dípteros Sepsidae, tem grande abundância durante períodos quentes e úmidos (MENDES & LINHARES, 2002).

S. sphondylii e *Pheidole* sp são animais pequenos, entre 3 e 4 mm, sendo que *S. sphondylii* possui tamanho menor, havendo diferença estatística significativa. O modelo (*S. sphondylii*) sendo maior que o mímico (*Pheidole* sp) reforça mais a evitação do predador pelo mímico (OPLER, 1981). Essa característica, associada à *S. sphondylii* e *Pheidole* sp apresentarem mesma coloração (preta), utilizarem o mesmo substrato nos mesmos horários do dia, possuírem os mesmos padrões comportamentais são fatores que apoiam a hipótese do mimetismo (RETTENMEYER, 1970; EDMUNDS, 1974; ENDLER, 1978, 1988; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992; WALDBAUER, 1988 a, 1988 b; OPLER, 1981).

O fato de mímico e modelo serem morfológica e comportamentalmente muito semelhantes, faz com que as moscas (*S. sphondylii*) se aproximem mais facilmente dos hemípteros atendidos pelas formigas modelo.

Não há evidência da impalatabilidade das moscas, portanto, parecer-se com a formiga que é agressiva, pode conferir aos dípteros proteção contra predadores visualmente orientados, como

reduvideos, mantodeos, aranhas Salticidae (PIE & DEL-CLARO, 2001; DEL-CLARO & VASCONCELLOS-NETO, 1992; RETTENMEYER, 1970).

O mímico sendo menor que o modelo e, apresentando o comportamento de movimentar as asas, de maneira que as torne praticamente imperceptíveis, pode confundir as formigas ou retardar o tempo para serem descobertas pelo modelo. Dessa forma, por fazer uso do mesmo recurso alimentar que o modelo, este exemplo constitui assim, um caso que propomos denominar, mimetismo Wasmanniano.

Segundo RETTENMEYER (1970), em alguns casos, neste tipo de interação, pode ocorrer de o mímico competir com seus modelos por recurso alimentar. Para nós, mimetismo Wasmanniano, poderia ser definido como a semelhança mimética no intuito de se aproveitar de algum recurso utilizado pelo modelo, podendo eventualmente esta semelhança mimética, estar associada ou não a outros tipos de benefício, como a proteção contra predadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOCK, J. 1971. Interspecific differences in avian feeding behavior and the evolution of Batesian mimicry. **Behaviour**. 40: 1-9.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**. 49: 227-267.
- BATES, H. W. 1862. Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley. Lepidoptera: Heliconidae. **Trans. Linn. Soc. London**. 23: 495-566.
- DEL-CLARO, K.. Camuflagem, Aposematismo e Mimetismo. **Ciência Hoje**. 1991a . 12(72) 54-55.
- DEL-CLARO, K. 2002. **Uma orientação ao estudo do comportamento animal**. Uberlândia, Composer editora. 88 p.
- DEL-CLARO, K. & OLIVEIRA, P. S. 1996. Honeydew flicking by treehoppers provides cues to would-be tending ants. **Animal Behaviour**. 51: 1071-1075.
- DEL-CLARO, K. & PREZOTO, F. 2003. **As distintas faces do comportamento animal**. Jundiaí, Sociedade Brasileira de Etologia – SP & Livraria Conceito. 276p.
- DEL-CLARO, K. & VASCONCELLOS-NETO, J. 1992. Os padrões de coloração animal: exemplos na Serra do Japi. P287-308. **In: MORELLATO, L. P. Org. História Natural da Serra do Japi**. Campinas: EdUnicamp.

- EDMUNDS, A. 1974. **Defense in animals: a survey of anti-predator defences**. Harlow, Essex: Longman. 357p.
- ENDLER, J. A. 1978. A Predator's view of animal color patterns. **Evol. Biol.** 11: 319-364.
- ENDLER, J. A. 1988. Frequency-dependent predation, crypsis and aposematic coloration. **Phil. Trans. R. Soc. Lond.** 319: 505-523.
- McIVER, J. & STONEDAHN, G. 1993. Myrmecomorphy: Morphological and behavioral mimicry of ants. **Annual Review of Entomology**. 38: 351-379.
- MENDES, J. & LINHARES, A. 2002. Cattle dung breeding diptera in pastures in southeastern Brazil: Diversity, abundance and seasonality. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. 97(1): 37-41
- OLIVEIRA, P. S. & SAZIMA, I. 1984. The adaptive bases of ant-mimicry in a neotropical Aphantochilid spider (Araneae: Aphantochilidae). **Biol. J. Linn. Soc.** 22: 145-155.
- OPLER, P. A. 1981. Polymorphic mimicry of *Polistine* wasps by a neotropical neuropteran. **Biotropica**. 13(3): 165-176.
- PARO, C.; OLIVEIRA, F.; DEL-CLARO, K. 2001. Comportamento reprodutivo de *Zelus leucogrammus*, Perty 1834 (Reduviidae). **Revista de Etologia**. 3 (1): 47-57.
- PIE, M.R. & DEL-CLARO, K. 2001. Male-male agonistic behavior and ant-mimicry in a Neotropical Richardiid (Diptera: Richardiidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 36.

- RETTENMEYER, C. M. 1970. Insect mimicry. **Annual Review of Entomology**. 15: 43-74.
- STEFANI, V.; SEBAIO, F & DEL-CLARO, K. 2000. Desenvolvimento de *Enchenopa brasiliensis* Strümpel (Homoptera, Membracidae) em plantas de *Solanum lycocarpum* St. Hill. (Solanaceae) no cerrado e as formigas associadas. **Rev. Bras. de Zoociências**. 2: 21-30.
- WALDBAUER, G. P. 1988a. Aposematism and Batesian mimicry. **Evolutinary Biology**. 22: 227-259.
- WALDBAUER, G. P. 1988b. Asynchrony between Batesian mimics and theirs models. **The American Naturalist**. 131: 103-121.
- WICKLER, W. 1969. **Mimicry in plants and animals**. *World Univ. Library, London*. 255 pp.