

ASSOCIAÇÃO DE UM HEMIPTERO PREDADOR COM DUAS ESPÉCIES DE *Maieta* (MELASTOMATACEAE) EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME DA AMAZÔNIA CENTRAL

Francini Osses

1. INTRODUÇÃO

O mutualismo entre plantas e formigas, no qual plantas oferecem abrigo ou alimento às formigas em troca de defesa contra herbívoros, ocorre em pelo menos um terço das espécies de plantas tropicais e, potencialmente, desempenha um papel importante na organização de comunidades ecológicas (Beattie, 1991). Tradicionalmente os estudos focam na interação mutualística e apenas estudos recentes consideram a complexidade deste sistema, que pode envolver até quatro níveis tróficos (Letourneau & Dyer, 1998). Predadores e parasitas, por exemplo, podem interferir no sucesso da interação mutualística entre formigas e plantas através de efeitos negativos diretos sobre a abundância das formigas (referências em Gastreich, 1999).

O gênero *Maieta* (Melastomataceae) é composto por plantas que possuem folhas pilosas e simples, com um par de folhas opostas, sendo que uma das folhas de cada par possui domáceas em sua base (Ribeiro *et al.*, 1999). Na Amazônia Central existem duas espécies abundantes no sub-bosque, *Maieta guianensis* e *Maieta poeppiggi*, que vêm sendo amplamente estudadas na floresta Amazônica (e.g. Fáveri, 1998; Christianini & Machado, 2004). Essas espécies são obrigatoriamente colonizadas por *Pheidole minutula* ou *Crematogaster* sp. (Vasconcelos, 1991, 1993), além das formigas, outros artrópodes podem ser encontrados associados aos indivíduos de *Maieta* spp., tais como aranhas do gênero *Argyrodes* (Theridiidae) (Oliveira, 1995; Fáveri, 1998) e uma espécie de hemíptero da família Reduviidae (Colpas *et al.*, 2004). Apesar destes hemípteros serem comumente encontrados em indivíduos de *Maieta guianensis* e *Maieta poeppiggi* no campo, pouco se sabe sobre a interação desses predadores com a planta ou com as formigas residentes

As aranhas são encontradas na face abaxial das folhas, associadas predominantemente às domáceas onde colocam, na entrada, sua ooteca. Este comportamento sugere proteção das ootecas devido a presença das formigas e/ou obtenção de recursos alimentares, já que espécies próximas do gênero *Argyrodes* apresentam comportamento cleptoparasita (Fáveri, 1998). Já a presença do hemíptero parece estar relacionada à pilosidade das folhas, uma vez que os hemípteros se deslocam sobre os tricomas (Colpas *et al.*, 2004).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivos: a) caracterizar este sistema que inclui as plantas, formigas, aranhas e hemípteros; b) verificar se a frequência de ocorrência dos hemípteros em *Maieta guianensis* e *M. poeppiggi* está relacionada com o número de folhas e se varia entre as duas espécies de *Maieta*; c) verificar o

comportamento os hemípteros frente à presas simuladas e d) verificar se a frequência de ocorrência dos hemípteros está relacionada com o a frequência de ocorrência das aranhas. Como hemípteros e aranhas são predadores, espera-se que a presença da aranha possa influenciar negativamente na frequência de ocorrência dos hemíptero.

2. MATERIAL & MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado na Reserva do Km 41, situada a cerca de 80 km a norte de Manaus, AM (02°24'S; 59° 52'W). Esta reserva pertence ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF, INPA/Smithsonian) e é constituída por uma área de 10.000 ha de terra firme. A temperatura média anual da região é de 26,7°C e a precipitação média anual é de 2.186 mm (RADAMBRASIL, 1978).

2.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

A caracterização do sistema foi realizada com as duas espécies de *Maieta* ao longo de três igarapés: um ao lado do acampamento entre as linhas O e M, o segundo ao longo da linha 5 entre as letras L e J e o terceiro entre os pontos J4 e J5. Foram vistoriados 61 indivíduos de *Maieta*, sendo 39 indivíduos de *M. guianensis* e 22 indivíduos de *M. poeppiggi*. Para cada indivíduo foram tomados os seguintes dados: número de folhas com e sem domácea, espécie da formiga colonizadora, número e posição dos hemípteros na folha e número de aranhas (*Argyrodes* sp.) presentes. Todos indivíduos marcados de *Maieta* foram vistoriados por dois dias nos períodos da manhã (8h às 11h), tarde (14h às 17h) e noite (19h às 22h).

Para verificar se os hemípteros encontrados associados à *Maieta* também estavam associados a outras espécies de plantas, todas plantas a cerca de 1 m ao redor dos indivíduos utilizados nos experimentos foram vistoriados durante os intervalos de uma vistoria para outra.

A frequência dos hemípteros nos três períodos do dia em folhas com e sem domáceas e entre as duas espécies de *Maieta* foram comparadas com o teste de qui-quadrado de contingência. A presença do hemíptero na porção abaxial ou adaxial das folhas foi comparada com o teste de qui-quadrado de aderência, assumindo 50% de chance de ocorrência em cada folha. Para testar a relação entre o número de hemípteros 1) com o número total de folhas por planta e 2) com número de folhas com domáceas utilizou-se o teste de regressão linear simples. Foi realizada uma regressão logística para avaliar se a probabilidade de ocorrência de hemípteros está relacionada ao número às classes de número de folhas com

domáceas. Essas classes iniciam em indivíduos com até cinco folhas e seguem em classes de dez em dez folhas até indivíduos com até 90 folhas com domáceas. Para verificar se existe relação entre as frequências de hemípteros e de aranhas retirando o efeito da variável número de folhas com domáceas foi realizada uma correlação de Pearson com os resíduos das regressões entre o número de aranhas com o número de folhas com domáceas e do número de hemípteros com o número de folhas com domáceas. Todas as análises foram realizadas separadamente para cada espécie de planta com o auxílio do programa Systat 5.0 (Wilkinson, L. 1990).

2.3. EXPERIMENTO DE PREDACÃO

As manipulações experimentais foram conduzidas ao longo dos mesmos igarapés citados no tópico anterior. Para verificar o comportamento de predação do hemíptero frente ao herbívoro simulado foram utilizados 10 indivíduos de *M. guianensis* para cada grupo experimental.

Esse experimento foi realizado colocando operárias de cupins vivos de duas espécies com tamanhos distintos. Uma destas espécies foi considerada pequena (comprimento do corpo: 0,6 mm) e outra grande (comprimento do corpo: 2 mm). Em cada planta foi colocado um cupim próximo a um hemíptero. Após a colocação do cupim sobre a folha observou-se o comportamento dos hemípteros durante 10 min, verificando se os hemípteros: a) atacavam o cupim; b) permaneciam na folha durante o recrutamento das formigas; c) roubavam o cupim das formigas ou d) saíam da folha.

2.4. EXPERIMENTO DE SELEÇÃO DE FOLHAS

Nesse experimento buscou-se verificar se a presença do hemíptero na folha está relacionada à pilosidade das folhas. Nesse experimento, três plantas com cerca de 15 folhas de *M. guianensis* foram coletadas, levadas para o laboratório e instaladas individualmente em caixas plásticas (48 x 33 x 32 cm), contendo areia e folhíço. Às 8h da manhã metade das folhas com domáceas e metade das folhas sem domáceas foram cuidadosamente depiladas na face adaxial com o auxílio de uma lâmina de bisturi. Como controle, as demais folhas foram depiladas na face abaxial. Às 10h da manhã, foram colocados três hemípteros no fundo da caixa, sobre o folhíço. As plantas manipuladas foram vistoriadas a cada 2h até às 24h e no dia seguinte às 8h e às 10h, totalizando nove observações. Foram anotadas em quais folhas das duas categorias experimentais se encontravam os hemípteros.

3. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

Foram observados no máximo três hemípteros por planta. O número máximo de aranhas por planta foi nove. Houve maior frequência de hemípteros em folhas com domáceas ($c^2 = 32,278$; g.l. = 1; $P < 0,001$). O número de hemípteros apresentou uma relação positiva significativa com o número de folhas com domáceas tanto para *M. guianensis* ($R^2 = 0,22$; $P = 0,003$; $n = 39$; Figura 1A) como para *M. poeppiggi* ($R^2 =$

$0,16$; $P = 0,006$; $n = 22$; Figura 1B). Além disso, a regressão logística entre estas duas variáveis mostra um aumento significativo na probabilidade de ocorrência de hemípteros em função do número de folhas com domáceas em *M. guianensis* ($c^2 = 5,5$; g.l. = 1; $P = 0,019$; Figura 2A) e em *M. poeppiggi* ($c^2 = 12,99$; g.l. = 1; $P < 0,001$; Figura 2B).

Dos hemípteros encontrados nos três períodos dos dois dias cerca de 76% na face adaxial da folha, 2% na face abaxial, 5% no fruto e 17% no caule. Não foi encontrada diferença significativa na frequência de ocorrência dos hemípteros nos períodos da manhã, tarde ou noite ($c^2 = 0,793$; g.l. = 2; $P = 0,673$), mostrando que estes ocorrem igualmente nos três períodos (Figura 3). Cerca de 35% das plantas de *M. guianensis* e 41% de *M. poeppiggi* observadas estavam associadas a hemípteros em pelo menos um dos períodos das observações. Não foi encontrada diferença significativa na frequência de ocorrência dos hemípteros entre as espécies *M. guianensis* e *M. poeppiggi* ($c^2 = 0,150$; g.l. = 1; $P < 0,698$, Figura 3). Aparentemente os hemípteros observados neste estudo sejam exclusivos de *M. guianensis* e *M. poeppiggi*, uma vez que estes hemípteros reduvídeos não foram encontrados em outras espécies de plantas vizinhas.

Ao contrário do que se esperava, a frequência de ocorrência das aranhas se relacionou positivamente com a frequência de ocorrência de hemípteros ($r = 0,61$; $P < 0,001$) para *M. guianensis* (Figura 4A). Esta tendência não foi observada para *M. poeppiggi* ($r = -0,14$; $P = 0,95$; Figura 4B).

3.2. EXPERIMENTO DE PREDACÃO

Nenhuma presa oferecida (cupins pequenos e grandes) foi atacada pelos hemípteros. Frequentemente, os indivíduos apenas se deslocavam nas folhas, afastando-se dos cupins e das formigas ou permaneciam imóveis sobre os tricomas das folhas. Ao contrário dos hemípteros, as formigas residentes sempre atacavam as presas, chegando ao cupim geralmente em menos de 1 min.

3.3. EXPERIMENTO DE SELEÇÃO DE FOLHAS

Neste experimento realizado em laboratório foram observadas 16 ocorrências de hemípteros sobre folhas pilosas e na porção adaxial. Em apenas cinco ocasiões estes indivíduos ocorreram sobre as folhas sem domáceas. Os hemípteros foram observados sobre as folhas entre as 8h até as 16h. Nos demais horários observados os indivíduos foram encontrados na parede da caixa.

3.4. OBSERVAÇÕES COMPORTAMENTAIS

Foram registradas três cópulas de hemípteros no campo (três dias diferentes; ocorrências entre as 9h e 11h da manhã) envolvendo diferentes pares de indivíduos. Durante a cópula, os indivíduos permaneceram virados um para o outro e periodicamente se locomoviam chegando até a uma outra folha. Os indivíduos apresentavam dimorfismo, sendo um com o corpo mais delgado que o outro. Possivelmente o mais delgado era o macho, visto que na maioria dos artrópodos machos são menores que fêmeas. Quando

parados sobre a folha, o macho ficava tateando a fêmea com o terceiro par de pernas. Depois de terminada a cópula, que pode durar pelo menos 2h, os indivíduos se separaram e permaneceram na planta, mas em folhas diferentes. Após uma hora, ao voltar para vistoriar a planta, apenas o macho, estava parado sobre a mesma folha, onde permaneceu até a última vistoria da noite.

Foi observado um caso de interação agonística entre dois prováveis machos, que aqui considerarei “residente” e “intruso”. Esta observação ocorreu em uma planta que continha três hemípteros. Um destes estava em uma folha inferior e subiu pelo caule até uma folha mais alta que continha outro macho. O hemíptero “residente” estava no ápice da folha e dirigiu-se até o “intruso” depois que este atingiu o centro da folha. O “residente” se posicionou em frente ao “intruso” tentando deslocá-lo para trás até que este se aproximou do caule e saiu da folha. Este comportamento ocorreu às 16h e teve duração de 3 min.

Por fim, em duas ocasiões foram observados indivíduos diferentes se alimentando, sendo um destes observado na porção adaxial da folha e outro na porção abaxial da folha. Os dois casos ocorreram em folhas com domáceas. Os itens alimentares não puderam ser coletados ou identificados, pois eram muito pequenos.

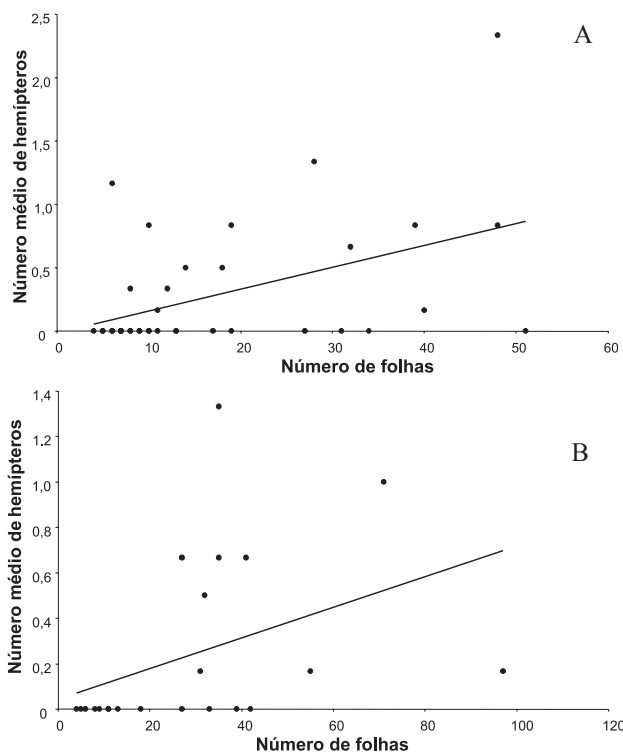


Figura 1: Relação entre o número total de folhas com domáceas e número médio de hemípteros por indivíduos de A) *Maieta guianensis* e B) *Maieta poeppiggi*.

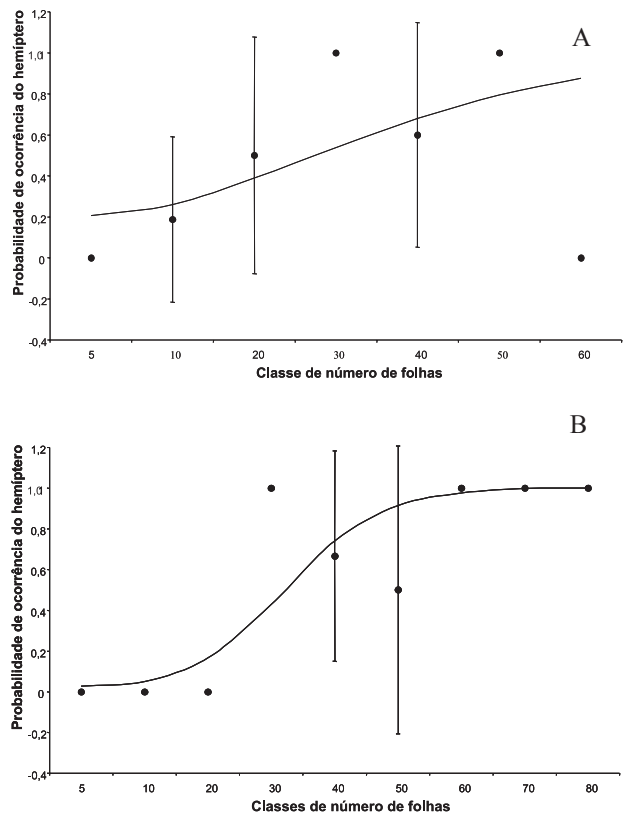


Figura 2: Probabilidade de ocorrência de hemípteros em função da classe de número de folhas com domáceas nos indivíduos de A) *Maieta guianensis* e B) *Maieta poeppiggi*. Estas classes iniciam em indivíduos com até cinco folhas e seguem em classes de dez em dez folhas até indivíduos com até 90 folhas com domáceas.

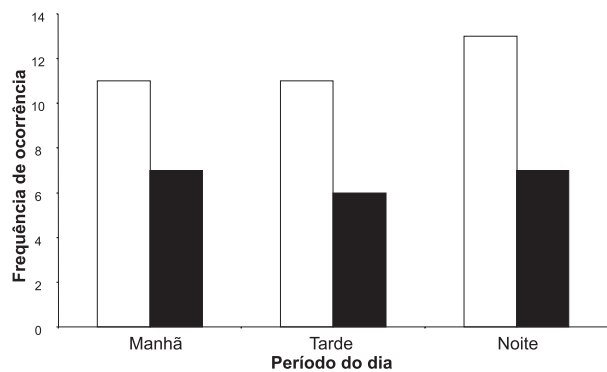


Figura 3: Frequência de ocorrência dos hemípteros para cada período do dia em *Maieta guianensis* (barras brancas) e em *M. poeppiggi* (barras pretas).

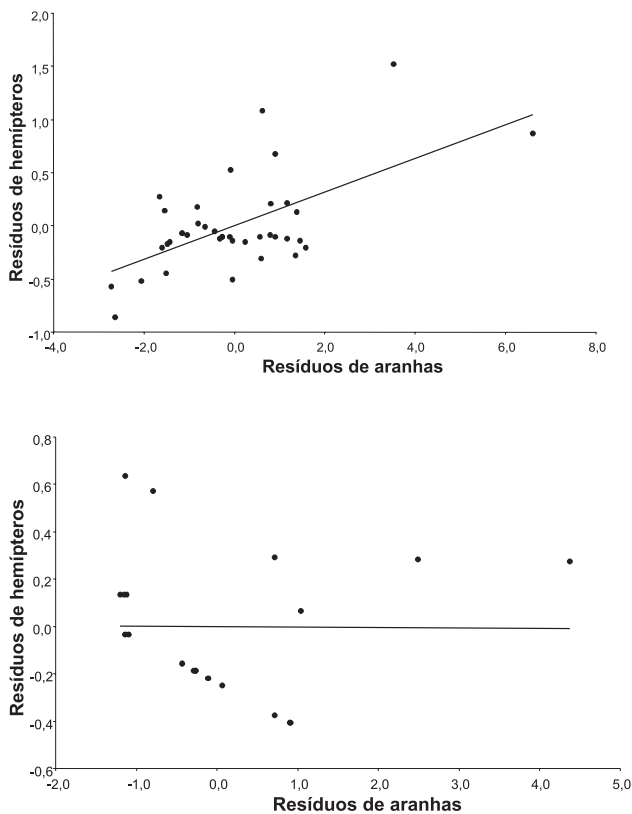


Figura 4: Relação dos resíduos entre aranhas e hemípteros em função do número de folhas com domáceas nos indivíduos de A) *Maieta guianensis* e B) *Maieta poeppiggi*.

4. DISCUSSÃO

Apesar dos hemípteros encontrados não terem sido individualizados, é possível que estes hemípteros sejam residentes, pois uma vez encontrado um hemíptero em uma planta, sua presença foi constante ao longo dos turnos de vistoria. Esta espécie parece ter horários de atividade predominantemente diurnos, visto que foram observadas atividades de cópula, alimentação e comportamento ao longo.

Assim como as aranhas, a probabilidade de ocorrência de hemípteros aumenta com o aumento do número de folhas nas plantas. Segundo a hipótese de Colpas *et al.* (2004) isto pode estar relacionado ao aumento proporcional na área foliar disponível, e pode estar agindo como um pré-requisito para que as espécies possam co-existir. Contudo, os hemípteros parecem evitar o contato direto com as formigas e aranhas separando-se destes espacialmente, pois se localizam sempre na face adaxial das folhas (Colpas *et al.*, 2004), enquanto as aranhas se localizam sempre na face abaxial das folhas (Fáveri, 1998). Embora as formigas patrulhem com maior frequência a face adaxial, as formigas parecem não perceber os hemípteros, pois estes caminham sobre os tricomas das folhas.

Aparentemente os hemípteros não apresentam comportamento cleptoparasita, ao contrário do que ocorre com as aranhas (Fáveri, 1998). Nos experimentos realizados com cupins, não foi observada nenhuma reação frente às presas. Em todos os casos, as formigas residentes atacaram

as presas em menos de um minuto, de forma semelhante ao que foi observado por Christianini & Machado (2004). Colpas *et al.* (2004), ao realizar o mesmo experimento com os cupins, sugeriu três possíveis hipóteses para os hemípteros não atacarem as iscas de cupim: (1) os hemípteros apresentam maior atividade no período noturno (o estudo foi realizado no período diurno); (2) os hemípteros se alimentam de presas rejeitadas ou não utilizadas pelas formigas; (3) as presas não estariam disponíveis para os hemípteros, pois caem direto na lâmina foliar. As duas primeiras hipóteses aparentemente não são plausíveis, uma vez que o horário de atividade dos hemípteros parece ser predominantemente diurno e as formigas parecem remover os indivíduos que caem sobre as folhas rapidamente. A terceira hipótese é a mais provável, já que, como também observado neste estudo, os cupins utilizados como isca caem direto na lâmina foliar. Entretanto, esta última hipótese deve ser testada em um trabalho futuro utilizando alguma presa que permaneça sobre os tricomas.

Infelizmente não foi possível compreender o porquê dos hemípteros serem específicos de *Maieta* se existem outras espécies de plantas simpátricas com características similares. Deve haver outras características importantes em *Maieta* para manter esta associação. Com as observações de cópula e de comportamento agonístico entre dois indivíduos aparentemente machos defendendo território, é provável que as duas espécies de *Maieta* estejam funcionando como sítios de encontro dos machos com as fêmeas e de oviposição. Para confirmar esta hipótese são necessários estudos comportamentais que verifiquem se as fêmeas realmente ovipõem em *Maieta* ou ainda se de alguma forma os hemípteros estão se associando com as formigas.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Glauquito e ao Baku, responsáveis pela a idéia original do projeto. Ao professor Paulo De Marco que me “aturou” em todas intermináveis dúvidas durante o processo de análise dos dados. Ao meu querido Dudys por todo carinho, amizade e paciência durante todo o curso, na coleta dos dados deste projeto, nas dúvidas que surgiram ao executar este relatório e na tentativa de uma foto para a apresentação. A *mi compañera* Yamila, pela amizade e auxílio em todos os momentos de “desespero”. Também não posso deixar de agradecer a Valentina por sempre me emprestar *su computadora*. Um agradecimento final vai em conjunto de um abraço forte a todas as almas sebosas e remosas que participaram deste curso, pela agradabilíssima convivência durante todos os minutos de nossa permanência em campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beattie, A.J. 1991. Problems outstanding in ant-plant interaction research, pp. 559-572, In: C.R. Huxley & D.F. Cutler (eds.), *Ant-plants interactions*. Oxford University Press, New York.
- Christianini, A.V. & G. Machado. 2004. *Induced biotic responses to herbivory and associated cues in the*

- Amazonian ant-plant* *Maieta peoepigii*. Entomol. Exp. App., no prelo.
- Colpas, F.T.; L.F. Rodrigues, R.P. Leitão, S.V. Rojas & B.A. Santos, 2004. Associação de artrópodes predadores com plantas mimercófitas em uma floresta de baixio na Amazônia Central. In: XIII Curso de Campo: Ecologia da Floresta Amazônica, neste volume.
- Fáveri, S.B. 1998. Comportamento de *Argyrodes* sp. (Aranae: Therididae) em *Maieta guianensis*. In: VI Curso de Campo: Ecologia da Floresta Amazônica, pp. 153-155, A. Scariot & E. Venticinque (Eds.). INPA, Smithsonian Institution.
- Gastreich, K.R. 1999. Trait-mediated indirect effects of a thedidiid spider on an ant-plant mutualism. *Ecology*, 80: 1066-1070.
- Letourneau, D.K. & L.A. Dyer. 1998. Density patterns of *Piper* ant-plants associated arthropods: top-predator trophic cascades in a terrestrial system? *Biotropica*, 30: 162-169.
- Oliveira, S.N. 1995. Predação e seleção de micro-habitat por *Argyrodes* sp. (Theridiidae) em *Maieta guianensis* (Melastomataceae) na Amazônia Central, pp. 168-174, In.: R. Cintra (ed.) III Curso de Campo de Ecologia da Floresta Amazônica. INPA, Smithsonian Institution.
- RADAMBRASIL, 1978. Levantamento de recursos naturais. Ministério de Minas e Energia, Departamento de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Ribeiro, J.E.L.S.; M.J.G. Hopkins; A. Vicentini; C.A. Sothers; M.A.S. Costa; J.M. Brito; M.A. Souza; L.H.P. Martins; L.G. Lohmann; P.A. Assunção; E.C. Pereira; C.F. Silva; M.R. Mesquita & L.C. Procópio. 1999. Flora de Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA, Manaus.
- Vasconcelos, H.L. 1991. Mutualism between *Maieta guianensis* Aubl., a myrmecophytic melastome, and one of its ant inhabitants: ant protection against insect herbivores. *Oecologia*, 87: 295-298.
- Vasconcelos, H.L. 1993. Ant colonization of *Maieta guianensis* seedlings, an Amazon ant-plant. *Oecologia*, 95: 439-443.
- Wilkinson, L. 1990. Systat: the system for statistics. SYSTAT, Evanston.