



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E POTENCIAL DE CONTROLE
BIOLÓGICO DE MOSCAS *Pseudacteon* COQUILLET (DIPTERA:
PHORIDAE) PARASITOIDES DE FORMIGAS DO GÊNERO *Solenopsis*
WESTWOOD**

Michelle Carvalho Martins

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida
COORIENTADORA: Prof^a. Dra. Ângela Alves de Almeida

**TRÊS RIOS - RJ
JULHO - 2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E POTENCIAL DE CONTROLE
BIOLÓGICO DE MOSCAS *Pseudacteon* COQUILLET (DIPTERA:
PHORIDAE) PARASITÓIDES DE FORMIGAS DO GÊNERO *Solenopsis*
WESTWOOD**

Michelle Carvalho Martins

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS – RJ
JULHO - 2017**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E POTENCIAL DE CONTROLE
BIOLÓGICO DE MOSCAS *Pseudacteon* COQUILLET (DIPTERA:
PHORIDAE) PARASITOIDES DE FORMIGAS DO GÊNERO *Solenopsis*
WESTWOOD**

Michelle Carvalho Martins

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental
como pré-requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 12/07/2017

Banca examinadora:

Prof. Coorientadora Dra. Ângela Alves de Almeida

Prof. Dr. Cesar Nascimento Francischetti

Msc Alice Silva Pereira Hagge

TRÊS RIOS - RJ
JULHO - 2017

Dedicatória

“Quero dedicar esse estudo à minha mãe, Cíbele e ao meu esposo,
Aguinaldo.”

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente, a Deus por ser meu protetor e ser minha esperança nos momentos mais difíceis. Ao meu noivo, Aguinaldo que sempre esteve ao meu lado durante o desenvolvimento deste trabalho e de toda minha vida universitária. À minha mãe, Cibele, ao meu pai, Moisés e ao meu irmão, Moisés Júnior pelos ensinamentos e apoio para a minha formação pessoal e acadêmica. Ao Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida, pela orientação, paciência e auxílio em minha formação profissional. À Prof^a Dr^a Ângela que aceitou ser minha co-orientadora. A Universidade pela bolsa de iniciação científica que contribuiu para minha formação. A todos os professores do Instituto de Graduação em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pelos ensinamentos que me fizeram chegar até aqui. Aos colegas de curso e demais pessoas, Jéssica, Tamires, Olga, Thaís, Jordana, Renata, Caroline, Marcelle, Jardel, Valéria, Ana Paula, Ana Isabel, Tamirys, Yasmim, pela convivência durante o período em que estive na UFRRJ.

Epigrafe

“Durante os poucos segundos necessários para a leitura desta frase nascerão na Terra 40 seres humanos e, sobretudo, 700 milhes de formigas”

Bernard Weber

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico da distribuição geográfica de moscas do Gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do Gênero *Solenopsis*. Foi confeccionada uma lista de espécies decapitadoras. Foram registradas em grande parte das espécies de moscas, as espécies de hospedeiro que elas parasitam. Através de buscas em coleções de periódicos, sites da internet, buscas específicas nas principais revistas internacionais de agroecologia, ecologia e meio ambiente, bem como em bancos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, entre outros, obteve-se o registro de 57 espécies de *Pseudacteon*. Estudos biogeográficos evidenciam que espécies de *Pseudacteon* são associadas exclusivamente a algumas espécies de *Solenopsis* e mesmo havendo sobreposição de outros *Pseudacteon*s não migram para outras espécies de *Solenopsis* mostrando uma exclusividade de parasitismo. Em suma, o presente estudo constatou-se a necessidade de serem feitos mais pesquisas nas áreas de biogeografia, já que foi evidenciado espécies com conflitos taxonômicos e outras apresentando precariedade de informação. Além disso, novos estudos contribuiriam para uma melhor compreensão sobre as espécies envolvidas e seu manejo adequado sendo ela nativa ou exótica. Contudo, introduzir espécies parasitoides de *Solenopsis* pode ser muito eficaz quando se trata de controle biológico, onde agroecossistemas diversos, ante o manejo orgânico, se mostram benéficos sob o comportamento das espécies de *Pseudacteon*.

Palavras-chave: Controle biológico, formiga lava-pé, introdução de espécies exóticas, inimigos naturais

ABSTRACT

This work aimed to perform a bibliographic survey of the geographic distribution of flies of the genus *Pseudacteon*, which are parasitoids of ants of the genus *Solenopsis*. A list of decapitating species was prepared. Most of the species of flies have been recorded, the host species they parasitize. Through searches in periodical collections, internet sites, specific searches in the main international journals of agroecology, ecology and environment, as well as in dissertation banks and doctoral theses defended in Brazil, among others, Of 57 species of *Pseudacteon*. Biogeographic studies show that species of *Pseudacteon* are associated exclusively to some species of *Solenopsis* and although there are overlapping other *Pseudacteon*s do not migrate to other species of *Solenopsis* showing an exclusivity of parasitism. In summary, the present study verified the need for more research in the areas of biogeography, since it was evidenced species with taxonomic conflicts and others presenting precarious information. In addition, new studies would contribute to a better understanding of the species involved and their appropriate management being native or exotic. However, introducing parasitoid species of *Solenopsis* can be very effective when it comes to biological control, where diverse agroecosystems, before organic management, are beneficial under the behavior of *Pseudacteon* species.

Keywords: Biological control; Foot-washing ant; introduction of exotic species, natural enemy

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

TEEB -The Economics of Ecosystems and Biodiversity.....	05
ONG - Organização não governamental.....	05
GISD- Global Invasive Species Database.....	19
USDA- Departamento de Agricultura dos Eua.....	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Distribuição geográfica de espécies do gênero <i>Pseudacteon</i> que são parasitoides de formigas do gênero <i>Solenopsis</i> (Parte 1).....	07
Quadro 2. Distribuição geográfica de espécies do gênero <i>Pseudacteon</i> que são parasitoides de formigas do gênero <i>Solenopsis</i> (Parte 2).....	09
Quadro 3. Distribuição geográfica de espécies do gênero <i>Pseudacteon</i> que são parasitoides de formigas do gênero <i>Solenopsis</i> (Parte 3).....	12
Tabela 4. Distribuição geográfica de espécies do gênero <i>Pseudacteon</i> que são parasitoides de formigas do gênero <i>Solenopsis</i> (Parte 4).....	14

Sumário

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Objetivo geral	04
1.1.1 Objetivos específicos.....	05
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	05
3 RESULTADOS E DISCURSÃO	06
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21

1-INTRODUÇÃO

A biogeografia é uma ciência de grande importância no contexto atual, pois avalia a distribuição geográfica dos seres vivos e, assim, pode-se compreender os padrões de organização da distribuição espacial dos seres vivos (Gillung 2011). As espécies adquirem um conjunto de variações morfológicas e fisiológicas que lhes possibilitam estarem adaptadas às condições ambientais dos seus habitats (Clement, 2001). A manutenção dessa variabilidade de cada espécie é essencial, por permitir a sobrevivência da espécie (Clement, 2001). Assim, a manutenção da diversidade genética das espécies é importante para a conservação da biodiversidade, que por sua vez é essencial para a qualidade de vida das populações humanas (Prado 2002; Ricklefs, 2003).

As espécies que vivem fora de sua distribuição geográfica natural devido à dispersão realizada pelo ser humano são chamadas de espécies exóticas ou introduzidas (Ricklefs, 2003). Desde a antiguidade, ao realizar viagens de grandes distâncias, navios vêm transportando espécies e as introduzindo, acidentalmente ou não, em ecossistemas onde não ocorriam naturalmente (Delariva, 2008). Mais recentemente, outros meios de transporte têm intensificado a dispersão das espécies mundo afora (Ricklefs 2003). Ao colonizar um novo habitat as espécies introduzidas podem causar a perda de espécies nativas por competição ou por predação, provocando desequilíbrios ambientais como a perda da biodiversidade (Ricklefs 2003).

Existem registros de aproximadamente 185 espécies de formigas no gênero *Solenopsis* (Pitts et al. 2005, Tschinkel 2006), sendo a maioria delas constituída de operárias de pequeno porte e monomórficas (Martins, 2010). Habitam no interior de ninhos de pequenas colônias de outras espécies, das quais furtam alimentos e matam as formas adultas para roubar formas imaturas (Thompson 1989) que por possuir esses hábitos são chamadas de “*thief ants*” (formigas ladras) (Pitts et al., 2005). Algumas espécies são parasitas sociais de outras espécies do gênero. As rainhas dessas vivem próximas às rainhas hospedeiras, e suas crias possuem somente desenvolvimento sexual (Trager, 1991; Pitts *et al.*, 2005). Outras espécies possuem hábitos distintos das anteriores, contendo operárias polimórficas, onde formam grandes colônias e são intensamente agressivas, no forrageamento e na defesa do ninho (Pitts *et al.*,

2005). São vulgarmente chamadas de formigas-de-fogo, lava-pés ou “fire-ants”, já que ocasiona por suas ferroadas ardor e bolhas (Pitts et al, 2005; Vinson, 1994)

No Brasil são encontradas principalmente duas espécies, *Solenopsis saevissima* (Smith) e *Solenopsis invicta* Buren, e essas estão distribuídas principalmente nas regiões-Centro, Norte e Sul (Porter & Pesquero, 2001). Os nichos dessas formigas compreendem locais úmidos com vegetação rasteira podendo ocupar regiões de áreas degradadas e com forte influência antrópica. (Traguer, 1991).

Um exemplo de introdução indevida ocorreu com duas espécies do gênero *Solenopsis*, que foram introduzidas na América do Norte: *S. invicta* e *S. richeri* Forel. Tais espécies se tornaram pragas em várias regiões invadidas, provocando prejuízos econômicos, perda de biodiversidade local e problemas para saúde da população e as tentativas de combate através de produtos químicos não foram eficazes (Porter et al;1997). Além da sua devastadora ação, geralmente produtos químicos que combatem pragas podem ser tóxicos a saúde humana e ao meio ambiente, sendo inespecíficos de modo que podem dizimar outras populações de insetos, causando desequilíbrio ecológico (Peres, 1999). Desta forma, uma solução que parece eficaz é a introdução de um inimigo natural da espécie praga (Parra, 2002). Entre os principais inimigos naturais das formigas do gênero *Solenopsis* estão as moscas parasitoides do gênero *Pseudacteon* (moscas decapitadoras), pois provocam a morte de formigas operárias e são altamente específicas quanto ao seu hospedeiro e dessa forma, não atacam outros insetos (Porter et al.1997).

O processo de parasitoidismo de *Pseudacteon* inicia-se quando a fêmea deposita um ovo próximo à cabeça de uma formiga operária e este se desenvolve posteriormente em uma larva (Porter et al. 1998). A larva então se alimenta do interior da cabeça da formiga, que é posteriormente decapitada, e quando o *Pseudacteon* passa para o estágio de pupa a cabeça da formiga serve de câmara pupal (Porter et al. 1998). Após alcançar o estágio adulto, a mosca sai pelo aparelho bucal da formiga (Porter et al. 1998).

Geralmente, a mosca *Pseudacteon* não ataca a rainha, por estar protegida no interior do ninho, porém, é eficaz no controle das formigas operárias que realizam atividades de forrageio (Porter, 1998; Orr et al; 1995). Desta forma, a introdução de moscas *Pseudacteon* onde as espécies do gênero *Solenopsis* tornaram-se pragas pode ser uma forma eficaz de controle biológico(Porter et al., 1997). Para que isso seja feito de forma segura, o comportamento e a biologia de ambas as espécies precisam ser minuciosamente estudados e esclarecidos, onde

levantamentos bibliográficos podem agrupar informações valiosas para projetos e estudos nesta área (Porter & Pesquero, 2001).

Uma definição geral para o termo controle biológico é uma tentativa de reduzir a população de uma espécie praga em um determinado local através de predação, propagação de doença ou parasitas (Krebs, 1972). É um procedimento complexo, porém já vem sendo utilizado a vários séculos, inclusive existem relatos do uso de formigas no controle de pragas de *Citrus* na China no século III (Batista Filho, 1989).

Este método está intimamente relacionado ao ato de introdução de espécies exóticas e isto vem ocorrendo desde o advento da agricultura, a aproximadamente 11 mil anos atrás que permitiu ao homem ser nômade e com o habito dos cultivos de plantas começou a movimentação destas de um lugar para o outro (Bolen, 1995) As culturas como: trigo, arroz, cevada, centeio, aveia, cana-de-açúcar, algumas frutíferas, hortaliças, forrageiras, entre outras, foram introduzidas no continente americano (Allard, 1971). Desta forma, a introdução de espécies constitui um tipo de alteração ecológica que pode modificar a comunidade biológica onde a espécie é inserida (Li, 1981). Um dos principais malefícios que a introdução de espécies acarreta é o aumento desenfreado da espécie em questão, pois geralmente no local de destino não existem inimigos naturais, por isso a introdução de espécies para o controle biológico (patógeno, parasito ou predador) muitas vezes se faz necessário (Delariva & Agostinho, 2008).

O primeiro relato de transferência internacional de um predador foi feito em 1873, onde ácaros foram levados dos EUA para a França com o objetivo de controlar *Phylloxera* (Gallo, 1978), porém se tornou um clássico na literatura a introdução da joaninha *Rodolia cardinalis* que foi levada da Austrália para a Califórnia em 1888 e foi eficaz no controle do pulgão branco do citrus (*Icerya purchasi*) (Gallo, 1978) Apenas com estudos mais avançados a introdução de uma espécie como controle biológico se tornou um método científico no século XIX pois emergiu a luz de novos conceitos como a relação entre espécies, pressões populacionais e luta pela sobrevivência, principalmente com o desenvolvimento da ciência entomológica (Huffaker, 1976) No decorrer dos anos, as técnicas de estudos de controle biológico foi crescendo junto com o desenvolvimento da agricultura e a necessidade do combate de uma gama de pragas (Debach, 1982).

No Brasil o controle biológico teve destaque através do Instituto Biológico de São Paulo criado em 1927 durante o governo do Dr Júlio Prestes (Batista Filho 1987). Eles utilizavam essa técnica no combate à broca do café. Em 1970 foi criada a Sessão de Controle Biológico de Pragas (SCBP) pelo decreto de Lei nº 52.478 na cidade de Campinas, São Paulo (Batista Filho 1987). Abaixo algumas datas importantes:

- (1923) - Se fazia referência ao fungo *Penicillium anisopliae* para controle biológico de *Tomaspi* spp;
- (1929) - Foi trazido da Uganda 1692 exemplares de uma vespa parasita (*Prorospis lasuta*) como agente de controle biológico da broca do café. (*Hypothenemus hampei*);
- (1930) - A vespa de Uganda foi utilizada em lavouras do município de Campinas, Sp;
- (1934) - Toledo Pisa Júnior da (ESALQ) e José Pinto da Fonseca introduziram o Braconídeo (*Heteropilus coffeicola*) trazido da África oriental para servir de parasita para a broca do café.
- (1938) - Foi realizado no Brasil a primeira introdução *Teterastichus giffardianus* em Campinas;
- (1945) - Surgiram os inseticidas químicos e com isso houveram vários registros de contaminação humana, poluição e desequilíbrio ecológico e algo mais impactante ainda, que foi o ressurgimento de pragas.

E as vantagens do controle biológico sobre os inseticidas químicos através da história mostra a ausência de resistência, menor contaminação ambiental, baixo risco de intoxicação, menor custo financeiro e grande eficiência (Gronvold et al., 1996)

Nos últimos vinte (20) anos foram feitos grandes avanços na área de bioinseticidas principalmente na utilização de vírus que fez com que diminuísse muito a utilização de inseticidas químicos nas plantações de soja no Brasil (Porter, Fowler & Pesquero, 1995).

1.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento da distribuição geográfica de moscas do gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do gênero *Solenopsis*.

1.1.1 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento das espécies de *Pseudacteon* e as espécies de formigas lava-pés a que estão associadas.
- Relacionar a distribuição geográfica das espécies de *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas lava-pés.
- Discutir a possibilidade de introdução de espécies de *Pseudacteon* em habitats invadidos por formigas lava-pés.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados para a realização do presente trabalho ocorreu através de pesquisa bibliográfica. Trabalhos científicos foram obtidos em coleções de periódicos científicos e demais formas de divulgação científica em sites da internet. Dentre os sítios da internet utilizados na busca de trabalhos que trataram das moscas *Pseudacteon* estão Google Acadêmico, Periódicos Capes, Scielo, Scopus e Web of Science. Foram utilizados trabalhos científicos com o ano de publicação de 1952 a 2016. Como termos de busca foram utilizados: *Pseudacteon*; moscas decapitadoras; Phoridae; *Solenopsis*; formigas-de-fogo; formigas lava-pés, fire ants e ant-decapitating fly. Dos trabalhos científicos encontrados foram extraídas as espécies de *Pseudacteon* estudadas, as espécies de *Solenopsis* que parasitam, o país e o estado onde as moscas decapitadoras foram registradas e se as espécies de *Pseudacteon* são nativas ou foram introduzidas na região de registro.

Adicionalmente, foram feitas buscas específicas nas principais revistas internacionais de agroecologia, ecologia e meio ambiente, bem como em bancos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, em sítios de instituições de pesquisa, de instituições governamentais e de organizações não governamentais (ONGs) relacionadas à questão ambiental, e em todos os relatórios publicados pelo TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) até o momento. Todos os trabalhos encontrados na pesquisa bibliográfica foram organizados em um banco de dados, em que se pode encontrar quatro quadros listando os estudos utilizados. A busca bibliográfica envolveu a análise de cerca de

79 trabalhos publicados. Com os dados obtidos através da revisão bibliográfica foi confeccionada uma lista de espécies de moscas decapitadoras e de formigas do gênero *Solenopsis* que elas atacam. Foi contabilizado o número de espécies de *Pseudacteon* registradas em cada país e estado. Além disso, obteve-se a distribuição geográfica das moscas decapitadoras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evidenciou-se nesse estudo 57 espécies de *Pseudacteon* (Brown e Feener 1998; Calcaterra et al 2005; Wild 2007; Philpott, 2005; Kronforst et al., 2007). Atualmente, se tem registro de espécies do gênero *Pseudacteon* em 61 países incluindo a região Neoártica, Neotropical, Paleoártica e na região Oriental (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009).

Algumas espécies de *Pseudacteon* são parasitoides exclusivos de um determinado hospedeiro (Porter e Gilbert, 2004; Weissflog et al., 2008) A distribuição geográfica dos hospedeiros das moscas oferece, portanto, alguma explicação para a variação na distribuição de espécies individuais de *Pseudacteon*, podendo levar em consideração fatores climáticos (Folgarait et al., 2005).

No Novo Mundo, *Solenopsis geminata* é conhecida do sul dos Estados Unidos até o Brasil, apresentando a maior distribuição geográfica de qualquer formiga de fogo. Duas espécies de *Pseudacteon* que são associadas a ela são: *P. antiguensis* e *P. crawfordi*, possuindo grandes extensões que se sobrepõem a uma parte substancial dessa faixa (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). O esboço da distribuição geográfica de *P. antiguensis* indica que o único hospedeiro com o qual entra em contato é *S. geminata* (Feener, 1987). Entretanto, a faixa de *P. crawfordi*, por outro lado, também é estendida através do uso de parentesco próximos de *S. geminata* no Oeste e no Centro-Sul dos Estados Unidos, onde essa formiga não é encontrada (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009) (Quadro 1).

Descobriu-se registros de duas espécies apenas em ilhas, tanto no arquipélago malaio, *P. crinifer* Beyer (Ilha Bougainville, Papua-Nova Guiné) e *P. javensis* (Java, Indonésia) e oito espécies possuem distribuições tanto em ilha como em continental sendo essas: *P.*

antiguensis, *P. arcuatus*, *P. dorymyrmecis*, *P. grandis* e *P. simplex*, (Índias Ocidentais-Américas); *P. brevicauda* (Açores-Europa Continental); e *P. lundbecki* e *P. formicarum* (Ilhas Britânicas-Europa Continental). Muitas dessas espécies não possuem informações bibliográficas sobre a interação das mesmas com as formigas do gênero *Solenopsis*, o que indica a necessidade de mais estudos (Quadro 1).

Quadro 1. Distribuição geográfica das espécies do gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do gênero *Solenopsis* (Parte 1).

Espécie de Pseudacteon	Espécie de Solenopsis hospedeira	Local em que a mosca foi registrada
<i>P. crinifer</i> Beyer	I.N.E	Ilha de Bougainville, Papua
<i>P. javensis</i>	I.N.E	Java
<i>P. arcuatus</i> Borgmeier	<i>S. geminata</i> , <i>S. interrupta</i> , <i>S. invicta</i> , <i>S. macdonaghi</i> , <i>S. richteri</i> , <i>S. saevissima</i> .	Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santiago del Estero, Goiás, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Roseau, Costa Rica
<i>P. dorymyrmecis</i>	I.N.E	I.N.E
<i>P. grandis</i> Greene	<i>S. geminata</i> , <i>S. xyloni</i>	Bosque Yotoco (Colômbia)
<i>P. simplex</i>	I.N.E	I.N.E
<i>P. brevicauda</i>	I.N.E	Açores (Europa Continental)
<i>P. Lundbecki</i>	I.N.E	Ilhas Britânicas (Europa Continental)
<i>P. Formicarun</i>	I.N.E	Ilhas Britânicas (Europa Continental)
<i>P. antiguensis</i>	<i>S. geminata</i>	Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco, Guiana: Berbice, Antígua, Barbados, Cuba, Trinidad, Chiapas, Honduras, Yuro
<i>P. crawfordi</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. xyloni</i> e <i>S. aurea</i>	Arizona, Oklahoma, Texas. Specimens ocidental de Austin, Yuro, Vera Cruz, Heredia, Limon
Legenda	I.N.E: Informação não encontrada.	

Referências: Almeida & Queiroz (2009); Plowes, R. M., Lebrun, E. G., Brown, B. V., & Gilbert, L. E. (2009); Patrock, R. J., Porter, S. D., Gilbert, L. E., & Folgarait, P. J. (2009); Witte, V., Disney (2010); Porter, Sanford D., and Lawrence E. Gilbert (2005); Farnum, Jake M., and Kelly M. Loftin (2011)

Maiores áreas geográficas, parecem ser o resultado de uma espécie que usa múltiplos hospedeiros (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). *P. obtusus* é a espécie de *Pseudacteon* mais abundante, foi evidenciado o ataque dessa mosca a maioria das formigas de fogo comuns de *S. saevissima*, incluindo *S. forge*, *S. invicta*, *S. interrupta* Santschi, *S. macdonaghi* Santschi, *S. quinquecuspsis* Forel, *S. richteri* e *S. saevissima* (Smith) assim como *S. gayi* (Spinola), (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009).

Foi encontrado no Chile há pouco tempo, a espécie *Pseudacteon obtusus* (Calcaterra et al., 2007) atacando *S. gayi* e após tal registro no Chile, sugeriu que *P. obtusus* teria ultrapassado os Andes altos.

Pseudacteon obtusus tem a maior distribuição geográfica das moscas do gênero *Pseudacteon* associado com o complexo *S. saevissima* (Porter e Pequeno, 2001). Sua distribuição reconhecida contém populações que se estendem a todos os limites direcionais, incluindo os limites norte e sul, do complexo *S. saevissima* (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). É o único *Pseudacteon* conhecido do Chile (Concepción), É amplamente distribuído na Argentina (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero e Tucumán), também é conhecido do Brasil (Mato Grosso, Pará, Santa Catarina) e Paraguai (Alto Paraná e Itapúa) Seus hospedeiros são: *S. gayi*, *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. quinquecuspsis*, *S. richteri*, *S. saevissima* (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009).

Outra espécie do gênero é *Pseudacteon affinis*, uma espécie endêmica do Brasil, encontrada nos estados de Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e São Paulo (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Seu hospedeiro é *S. saevissima*. A espécie *Pseudacteon borgmeieri* foi encontrada na Argentina (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos e Santiago del Estero) e Brasil (Goiás, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina). Essa espécie de mosca é parasitoide de formigas *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. macdonaghi*, *S. richteri*, *S. saevissima*. Já *Pseudacteon bulbosus* é encontrada apenas na província de Santiago del Estero no oeste da Argentina e seus hospedeiros são: *S. interrupta*, *S. Electra*. *Pseudacteon calderensis* é conhecido de Jujuy e Salta, na Argentina. Junto com *P. bulbosus* é uma de duas espécies endêmicas ao noroeste da Argentina e parasitam *Solenopsis interrupta*. *Pseudacteon comatus* pode ser encontrado na Argentina (Províncias de Buenos Aires, Chaco, Santa Fé, Santiago del Estero) e Brasil (estados do Paraná e Rio de Janeiro). Os seus

hospedeiros são *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. richteri*, *S. saevissima* (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009) (Quadro 2).

A mosca *Pseudacteon conicornis* é outra nativa brasileira estreitamente limitada à costa atlântica nos estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Seu hospedeiro é a *S. saevissima*. A *Pseudacteon cultellatus* é encontrada na Argentina (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Santa Fé e Santiago del Estero) e Brasil (Goiás, Mato Grosso, Paraná e São Paulo). Hospedeiros: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. macdonaghi*, *S. richteri*, *S. saevissima*. Já *Pseudacteon curvatus* é amplamente distribuído na Argentina (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero e Tucumán), Bolívia (Tarija) Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Santa Catarina) e Paraguai (Concepción, San Pedro). Essa espécie possui mais de um hospedeiro que são *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. macdonaghi*, *S. quinquecupis*, *S. richteri*, *S. saevissima*. *Pseudacteon dentiger* é encontrado vastamente pelo Brasil possuindo a segunda maior gama geográfica de espécies associadas com o complexo *Solenopsis saevissima*. Foi evidenciada nos estados do Amazonas, Bahia, Goiás, Mato Grosso Sul, Paraná, Pernambuco e São Paulo. Hospedeiros: *S. invicta*, *S. saevissima* (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). (Quadro 2).

Quadro 2. Distribuição geográfica das espécies do gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do gênero *Solenopsis* (Parte 2).

Espécie de <i>Pseudacteon</i> (P)	Espécie de <i>Solenopsis</i> (S) hospedeira	Local em que a mosca foi registrada
<i>P. affinis</i> <i>Borgmeier</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. saevissima</i>	Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e São Paulo (Brasil).
<i>P. borgmeieri</i>	<i>S. interrupta</i> , <i>S. invicta</i> , <i>S. macdonaghi</i> , <i>S. richteri</i> , <i>S. saevissima</i>	Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos e Santiago del Estero, Goiás, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina
<i>P. bulbosus</i>	<i>S. gayi</i> , <i>S. geminata</i> , várias espécies complexas de <i>S. saevissima</i> , <i>S. interrupta</i> , <i>S. nr. Electra</i> .	Santiago (Chile)

<i>P. calderensis</i>	<i>S. interrupta.</i>	Jujuy e Salta (Argentina)
<i>P. comatus</i> <i>Borgmeier</i>	<i>S. saevissima, S. interrupta, S. invicta, S. richteri</i>	Buenos Aires, Chaco, Santa Fé, Santiago del Estero, Paraná e Rio de Janeiro.
<i>P. conicornis</i>	<i>S. saevissima</i>	Espirito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo (Brasil).
<i>P. cultellatus</i> <i>Borgmeier</i>	<i>S. saevissima, S. interrupta, S. invicta, S. macdonaghi, S. richteri</i>	Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Santa Fé e Santiago del Estero, Goiás, Mato Grosso, Paraná e São Paulo
<i>P. curvatus</i> <i>Borgmeier</i>	<i>S. saevissima, S. Richteri, S. interrupta, S. invicta, S. macdonaghi, S. quinquecupis.</i>	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero, Tucumán, Bolívia, Tarija, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Santa Catarina, Concepción, San Pedro.
<i>P. dentiger</i>	<i>S. invicta, S. saevissima</i>	Amazonas, Bahia, Goiás, Mato Grosso Sul, Paraná, Pernambuco e São Paulo (Brasil)

Referências: Almeida & Queiroz (2009); Plowes, R. M., Lebrun, E. G., Brown, B. V., & Gilbert, L. E. (2009); Patrock, R. J., Porter, S. D., Gilbert, L. E., & Folgarait, P. J. (2009); Witte, V., Disney (2010); Porter, Sanford D., and Lawrence E. Gilbert (2005); Farnum, Jake M., and Kelly M. Loftin (2011)

A mosca decapitadora *Pseudacteon disneyi* é encontrada no Brasil (Goiás, Mato Grosso Sul e São Paulo) e foi coletada no noroeste da Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán) e Bolívia (Tarija) (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). O material coletado da Argentina é considerado intermediário entre *P. pradei* e *P. disneyi*. (Calcaterra *et al.* 2005), assim com mais dados e coletas, essas espécies podem ser agrupadas. Foi evidenciado que essas moscas parasitam *S. invicta*, *S. saevissima*. A espécie *Pseudacteon fowleri* é conhecida no Brasil (Goiás, São Paulo) e da Guianae e parasitam *S. saevissima*. (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009)

Pseudacteon pradei é distribuído principalmente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, mas é encontrado nos estados mais ocidentais de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Porter & Pesquero, 2001; Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Uma espécie encontrada na Zona do Canal do Panamá. Seus hospedeiros são: *S. invicta*, *S. saevissima*. *Pseudacteon solenopsidis* apresenta um comportamento de ataque diferente de outros *Pseudacteon*s, particularmente possui uma tendência de voar para trás ao

enfrentar uma formiga hospedeira potencial (Orr et al., 1997). É evidenciada na Argentina (Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Santa Fé e Santiago del Estero) e Brasil (Goiás, Mato Grosso Sur, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo). Hospedeiros: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. megergates*, *S. saevissima*. (Quadro 3). A espécie *Pseudacteon tricuspis* é uma das moscas desse gênero mais comuns em sítios em toda a sua área de distribuição na América do Sul. Encontra-se na Argentina (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero), Bolívia (Tarija), Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo) e Paraguai (Alto Paraná, Concepción, Itapúa) e, parasita: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. quinquecuspis*, *S. richteri*, *S. saevissima*. Problemas com identidade taxonômica também podem estar presentes, pois uma forma de *P. tricuspis* ocorre em *S. saevissima* e *S. invicta* e outra forma ocorre em *S. richteri* (Porter & Pesquero, 2001). *Pseudacteon wasmanni* é uma endêmica brasileira encontrada principalmente pela costa Atlântica do Sul, embora seu alcance se estenda ao interior do país (Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo). Hospedeiros: *S. invicta*, *S. saevissima*.

Pseudacteon lenkoi é outra espécie endêmica brasileira conhecida em Goiás e São Paulo. Seus hospedeiros são *S. invicta* e *S. saevissima*. Já *Pseudacteon litoralis* é uma espécie muito diversificada conhecida da Argentina (Bolívia, Taco, Mato Grosso, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero) Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo) e Paraguai (Itapúa). Essa espécie também possui mais de um hospedeiro que são: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. quinquecuspis*, *S. richteri*, *S. saevissima*. (Quadro 3).

A espécie *Pseudacteon nocens* é encontrada no Brasil (Mato Grosso do Sul) e Paraguai (Caaguazú), na Argentina (Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Neuquén, Salta, Santa Fé, Río Negro e Santiago del Estero). Essa espécie parasita: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. macdonaghi*, *S. quinquecuspis*, *S. richteri*, *S. saevissima*. *Pseudacteon nudicornis* é amplamente distribuído na Argentina (Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, Santa Fé, Santiago del Estero e Tucumán), Bolívia (Tarija) e Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina E São Paulo). Hospedeiros: *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. richteri*, *S. saevissima* (Quadro 3).

Quadro 3. Distribuição geográfica das espécies do gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do gênero *Solenopsis* (Parte 3).

Espécie de <i>Pseudacteon</i> (P)	Espécie de <i>Solenopsis</i> (S) hospedeira	Local em que a mosca foi registrada
<i>P. pradei</i>	<i>S. invicta</i> , <i>S. saevissima</i>	Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Flórida,
<i>P. solenopsidis</i> <i>Schmitz</i>	<i>S. invicta</i> , <i>S. interrupta</i> , <i>S. megergates</i> , <i>S. saevissima</i> .	Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Santa Fé e Santiago del Estero, Goiás, Mato Grosso Sul, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo
<i>P. tricuspis</i> <i>Borgmeier</i>	<i>S. invicta</i> Buren (<i>Hymenoptera</i> , <i>Formicidae</i>)	Paraná, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Goiás, Santa Fé, Buenos Aires, Arkansas, Catamarca, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago do Estero, Tarija, Concepción, Itapúa.
<i>P. wasmanni</i>	<i>S. saevissima</i> , <i>S. invicta</i>	Espirito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo
<i>P. disneyi</i> Pesquero	<i>S. geminata</i> , <i>S. invicta</i> , <i>S. saevissima</i> .	Goiás, Mato Grosso Sul, São Paulo, Jujuy, Salta, Tucumán, Tarija
<i>P. lenkoi</i>	<i>S. invicta</i> , <i>S. saevissima</i> .	Goiás, São Paulo
<i>P. litoralis</i>	<i>S. invicta</i> Buren (<i>Hymenoptera</i> , <i>Formicidae</i>), <i>S. interrupta</i> , <i>S. quinquecupis</i> , <i>S. richteri</i> , <i>S. saevissima</i> .	Taco, Mato Grosso, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Río Negro, Salta, Santa Fé, Santiago del Estero, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Itapúa
<i>P. nocens</i>	<i>S. saevissima</i> , <i>S. interrupta</i> , <i>S. invicta</i> , <i>S. macdonaghi</i> , <i>S. quinquecupis</i> , <i>S. richteri</i> .	Mato Grosso do Sul, Caaguazú, Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Neuquén, Salta, Santa Fé,

		Río Negro e Santiago del Estero
--	--	---------------------------------

Referências: Almeida & Queiroz (2009); Plowes, R. M., Lebrun, E. G., Brown, B. V., & Gilbert, L. E. (2009); Patrock, R. J., Porter, S. D., Gilbert, L. E., & Folgarait, P. J. (2009); Witte, V., Disney (2010); Porter, Sanford D., and Lawrence E. Gilbert (2005); Farnum, Jake M., and Kelly M. Loftin (2011)

Pseudacteon nr. Obtusus não entrou na tabela por ser uma espécie não descrita (Kronforst *et al.*, 2007) pois, foi recentemente determinada como sendo geneticamente diferente da *P. obtusus nominal*. Este táxon tem sido reconhecido na Argentina (Buenos Aires, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Santa Fé e Santiago del Estero), Brasil (São Paulo) e Paraguai (Itapúa). Seus hospedeiros são *S. interrupta*, *S. invicta* e *S. saevissima*.

A espécie de *Pseudacteon amuletum* é um parasitoide das espécies *S. geminata*, *S. xyloni* ou *S. xiloni*. O mesmo pode ser encontrado no Texas, Arizona, Califórnia a Utá, e na região de Tamaulipas (Estados Unidos). Já a espécie *Pseudacteon andnus* tem como hospedeiro as *S. geminata* e *S. electra* Forel encontrado na Bacia Amazônica Ocidental da América do Sul.

A espécie *Pseudacteon andquinn* é um parasitoide exclusivo de *S. geminata* e obteve-se registros em Jalisco, no México. *Pseudacteon anel* é um parasitoide da *S. geminata*, com evidências desde o centro do Texas até o norte da América do Sul. *Pseudacteon annulus* é um parasitoide da espécie *S. geminata* e teve seus registros encontrados em Puerto Vallarta e Chamela, em Jalisco. *Pseudacteon bifidus* tem como hospedeiro: *S. geminata*, *S. geminata xyloni* e foi encontrado na área Central e no sudoeste do Texas para Tamaulipas. *Pseudacteon browni* Disney tem como hospedeiro *S. geminata* e possui informação não encontrada referente a sua localização registrada. *Pseudacteon catarina* tem como hospedeiro *S. geminata* e foi encontrado no Sudoeste do Texas para Belize. *Pseudacteon caudalis* tem como hospedeiro *S. geminata* e teve seu registro no Rio de Janeiro e Pernambuco. *Pseudacteon bispinosus* tem como hospedeiros *S. geminata*, *S. geminata complex*. *S. Hostantisgivena* e *S. xyloni* e foi encontrado em Yuro, Texas, Massachusetts, Vera Cruz e Heredia, Limon. *Pseudacteon deltoides* tem como hospedeiro *S. geminata* e não foi encontrada informação sobre sua distribuição geográfica. *Pseudacteon fowleri* tem como hospedeiro *S. saevissima* e foi encontrado em Goiás, São Paulo, Guiana e na Flórida. *Pseudacteon fowleri* Pesquero tem

como hospedeiro *S. geminata* e apresenta informação inexistente sobre sua localização. As espécies *Pseudacteon genebra*, *Pseudacteon onyx*, *Pseudacteon pullum*, *Pseudacteon pusillus*, *Pseudacteon rudisetosus*, *Pseudacteon setipalpatus* e *Pseudacteon tubiceroides* não possuem informações sobre seu hospedeiro e nem sobre sua distribuição geográfica.

Pseudacteon hippeus tem como hospedeiro *S. geminata* encontrado do centro do Texas até o norte da América do Sul. *Pseudacteon pseudacteon Kungae* tem como hospedeiro *S. geminata* e foi encontrado no Norte do Brasil. *Pseudacteon laticarinatus* tem como hospedeiro *S.* do complexo *saevissima* e não possui informação sobre sua localização. *Pseudacteon longicauda* tem como hospedeiro *S. geminata* e foi encontrado em Honduras. *Pseudacteon nudicornis Borgmeier* tem como hospedeiros as espécies *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. richteri* e *S. saevissima* e foi encontrado na Flórida, Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, Santa Fé, Santiago del Estero e Tucumán), Tarija, São Paulo, Goiânia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina. *Pseudacteon palomita* tem como hospedeiro: *S. geminata* e *S. geminata xyloni* e foi encontrado no sul do Texas e em Tamaulipas. *Pseudacteon quinni* tem como hospedeiro *S. germinata* e foi encontrado em Jalisco. *Pseudacteon robustus* tem como hospedeiro *S. geminata* foi encontrado desde o sudoeste do Texas até a América Central. *Pseudacteon spatulatus* tem como hospedeiros *S. ambychila* e *S. geminata* e foi encontrada em Dallas, Texas, Arizona, Califórnia, Utah. *Pseudacteon tricusps Borgmeier* tem como hospedeiros *S. richteri*, *S. invictafé*, *S. interrupta*, *S. invicta*, *S. quinquecusps* e *S. saevissima* e foi encontrado no Rio de Janeiro, Alabama, Arkansas, Flórida, Geórgia, Louisiana, Mississippi, Carolina do Norte, Oklahoma, Carolina do Sul, Tennessee e Texas. *Pseudacteon convexicauda* tem como hospedeiro *S. saevissima* e foi encontrado na Província de Buenos Aires e em São Paulo (Quadro 4).

Quadro 4. Distribuição geográfica das espécies do gênero *Pseudacteon* que são parasitoides de formigas do gênero *Solenopsis* (Parte 4).

Espécie de <i>Pseudacteon</i> (<i>P</i>)	Espécie de <i>Solenopsis</i> (<i>S</i>) hospedeira	Local em que a mosca foi registrada
---	---	--

<i>P. amuletum</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. xyloni</i> ou <i>S. Xiloni</i> .	Texas, Arizona, Califórnia a Utá, e na região de Tamaulipas (Estados Unidos).
<i>P. andrus</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. electra</i> Forel	Bacia Amazônica Ocidental da América do Sul
<i>P. andquinn</i>	<i>S. geminata</i>	Jalisco (México)
<i>P. anel</i>	<i>S. geminata</i>	Do centro do Texas até o norte da América do Sul
<i>P. annulus</i>	<i>S. geminata</i>	Puerto Vallarta e Chamela, Jalisco
<i>P. bifidus</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. geminata xyloni</i>	Central e sudoeste do Texas para Tamaulipas
<i>P. browni</i> Disney	<i>S. geminata</i>	I.N.E
<i>P. catarina</i>	<i>S. geminata</i>	Sudoeste do Texas para Belize
<i>P. caudalis</i>	<i>S. geminata</i>	Rio de Janeiro, Pernambuco
<i>P. bispinosus</i>	<i>S. geminata</i> , <i>S. geminata</i> complex. <i>S. Hostantisgivena</i> , <i>S. xyloni</i>	Yuro, Texas, Massachusetts, Vera Cruz, Heredia, Limon
<i>P. deltoides</i>	<i>S. geminata</i>	I.N.E
<i>P. fowleri</i>	<i>S. saevissima</i>	Goiás, São Paulo, Guiana, Flórida
<i>P. fowleri</i> Pesquero	<i>S. geminata</i>	I.N.E
<i>P. genebra</i>	I.N.E	I.N.E
<i>P. hippeus</i>	<i>S. geminata</i>	Do centro do Texas até o norte da América do Sul
<i>P. Kungae</i>	<i>S. geminata</i>	Norte do Brasil
<i>P. laticarinatus</i>	<i>S. do complexo saevissima</i>	I.N.E
<i>P. longicauda</i>	<i>S. geminata</i>	Honduras
<i>P. nudicornis</i> Borgmeier	<i>S. interrupta</i> , <i>S. invicta</i> , <i>S. richteri</i> , <i>S. saevissima</i>	Flórida, Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, Santa Fé, Santiago del Estero e Tucumán), Tarija, São Paulo, Goiânia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina

P. obtusus	S. invicta Buren (Hymenoptera, Formicidae) S. saevissima(S. saevissima, incluindo S. forge, S. invicta, S. interrupta Santschi, S. macdonaghi Santschi, S. quinquecuspis Forel, S. richteri e S. saevissima (Smith) assim como S. gayi (Spinola))	Rio de Janeiro, São Paulo, Alabama, Arkansas, Flórida, Geórgia, Louisiana, Mississippi, Carolina do Norte, Oklahoma, Carolina do Sul, Tennessee e Texas
P. onyx	I.N.E	I.N.E
P. palomita	S. geminata, S. geminata xyloni	sul do Texas, Tamaulipas
P. pullum	I.N.E	I.N.E
P. pusillus	I.N.E	I.N.E
P. quinni	S. germinata	Jalisco
P. robustus	S. geminata	Do sudoeste do Texas até a América Central.
P. rudisetosus	I.N.E	I.N.E
P. setipalpatus	I.N.E	I.N.E
P. spatulatus	S. ambychila, S. geminata	Dallas, Texas, Arizona, Califórnia, Utah
P. tricuspis Borgmeier	S. richteri, S. invicta, S. interrupta, S. saevissima, S. quinquecuspis.	Rio de Janeiro, Alabama, Arkansas, Flórida, Geórgia, Louisiana, Mississippi, Carolina do Norte, Oklahoma, Carolina do Sul, Tennessee e Texas
P. tubiceroides	I.N.E	I.N.E
P. convexicauda	S. saevissima	Província de Buenos Aires, São Paulo
Legenda:	I.N.E Informação não encontrada	

Referências: Almeida & Queiroz (2009); Plowes, R. M., Lebrun, E. G., Brown, B. V., & Gilbert, L. E. (2009); Patrock, R. J., Porter, S. D., Gilbert, L. E., & Folgarait, P. J. (2009); Witte, V., Disney (2010); Porter, Sanford D., and Lawrence E. Gilbert (2005); Farnum, Jake M., and Kelly M. Loftin (2011)

Uma das prioridades desse estudo sobre a distribuição geográfica de espécies de *Pseudacteon* é identificar as regiões que ainda não foram exploradas ou mal exploradas. As grandes distâncias e o relevo acidentado no interior do Brasil e de outros países da América

do Sul são fatores que explicam o motivo pelo qual os registros de *Pseudacteon* estão incompletos (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Além disso, é possível observar que tem havido baixos níveis de exploração ao sul da faixa norte da província de Buenos Aires (Calcaterra *et al.*, 2007), apesar da ocorrência ampla de formigas do gênero *Solenopsis* nesta região. A compreensão dos limites de *Pseudacteon* no sul da América do Sul poderia contribuir para fazer previsões sobre as possibilidades de limites de expansão do norte do continente americano, o que seria útil para o uso das espécies de *Pseudacteon* no controle biológico das formigas lava-pés invasoras na América do Norte (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009).

Outro ponto, é que, relativamente não se sabe muito sobre a distribuição ocidental dessas moscas, principalmente por toda extensão da fronteira leste dos Andes. A maioria dessa área é relativamente árida e, mesmo sendo uma região fria, poderia ter populações que serviriam como hospedeiro de moscas para o controle biológico em áreas em todo o percurso das margens da distribuição das formigas invasoras no Texas (Gilbert & Patrock, 2002). As observações de escalas de vários táxons em climas extremos, desde os trópicos de planície do Brasil até as baixas temperaturas do Monte da Argentina e as elevações mais altas ao longo dos contrafortes dos Andes (Calcaterra *et al.*, 2005; Calcaterra *et al.*, 2007), propõem que existem populações de moscas que conseguem se adaptar em uma ampla escala de condições climáticas garantindo uma facilidade maior para o controle biológico em grande parte de áreas que sofrem com infestação por formigas do gênero *Solenopsis* (Morrisson & Porter, 2005).

Estudar o comportamento e a distribuição geográfica são consideradas de grande valia para uma elaboração de controle biológico eficiente (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Para isso, deve-se compreender a complexidade desse controle afim de uma melhor aplicação para garantir resultados significativos após a implementação do mesmo (Bartlett & Van den Boch, 1964)

Apesar do conhecimento sobre a interação das espécies dos dois gêneros (*Pseudacteon* e *Solenopsis*) outro conhecimento essencial é a distribuição das espécies e a sua interação com o ambiente (Waterhouse *et al.*, 1998) Estudos biogeográficos mostram que espécies de *Pseudacteon* se associam exclusivamente a determinadas espécies de *Solenopsis* e mesmo com a sobreposição de alguns *Pseudacteons* não migram para outras espécies de *Solenopsis* mostrando uma exclusividade de parasitismo (Porter, Fowler & Pesquero, 1995).

O gênero *Solenopsis* se destaca por possuir várias espécies invasoras, são chamadas de formigas-lava-pés e possuem ampla distribuição (Gotelli & Arnett, 2000). Nos EUA foram introduzidas na década de 20 ou 30 e estima-se que os gastos com esta introdução chegam a quase um bilhão de dólares anualmente, (Wojcik et al., 1963) passando a ser uma das principais pragas nesse país, e nos dias de hoje estão presos a uma faixa estreita do nordeste do Mississippi ao noroeste do Alabama (Passera, 1994). Ainda, ocupam mais de 128 milhões de hectares em 13 Estados americanos e Porto Rico e está estabelecida em muitas ilhas do Caribe (Morrison et al., 2004), essa infestação pela formiga *S. invicta*, considerada grande invasora dentro do gênero *Solenopsis*, foi relatada em diversos outros países, como: Nova Zelândia e Austrália (Morrison et al., 2004) se tornaram grande problema, pois além de trazer prejuízo econômico tem causado prejuízo ambiental em relação a outras espécies (Vinson & Greenberg 1986).

Porter, Fowler & Mackay (1992) trouxeram um estudo mostrando grandes consequências para a população em geral, como também à fauna nativa. Nativa da região sub-Amazônica na América do Sul (Buren, 1972) essa mesma espécie no Brasil não apresenta o mesmo impacto econômico e está bem adaptada constituindo uma população com menor densidade, isto porque, outras espécies de formigas e outros insetos participam como reguladores desta população, ou seja, as populações de *S. invicta* como bem adaptadas, e vivendo em comunidade não apresentam comportamento de invasoras (Porter; Savignano, 1990).

Quando a *S. invicta* é inserida em outros habitats sem o seu adequado manejo elas são capazes de deformar as plantas, ocasionando danos diretos à agricultura, como nas plantações de milho, batata, feijão, repolho relatados desde 1935 como cita Della Lucia, (2003) podendo chegar a perdas de 31,2 a 156,4 milhares de dólares, dependendo do tamanho da área total dos plantios invadida pelos ninhos (Almeida, 2007). Entretanto, algumas espécies possuem papel ecossistêmico importante devido à sua associação com pulgões (Buckley & Gullan 1991). Reis Filho et al. (2001) diz que a associação dessas formigas com pulgões do gênero cinera em plantação de Pinus, no sul do Brasil pode beneficiar a agricultura. O benefício causado por essa associação pode contribuir no desenvolvimento das plantas, através da predação de insetos sugadores de seiva, como ainda podem prejudica-las, reduzindo a quantidade de insetos benéficos, como os dispersores de sementes (Global Invasive Species Database –

GISD, 2010). Sobretudo, ter acesso a algum produto químico que seja eficiente para o controle é difícil, já que testes realizados em 7.100 produtos químicos testados por pesquisadores distintos nos laboratórios do USDA nos Estados Unidos demonstraram que apenas cinco produtos gerados se mostraram aptos comercialmente (Williams 1994).

Dessa forma, a bioecologia das formigas lava-pés tem sido extensivamente estudada nos Estados Unidos (Lofgren et al., 1975, Tschinkel, 1982; Wojcik, 1983), com a finalidade de discutir a possibilidade de introdução de espécies do Gênero *Pseudacteon*, sendo esses parasitoides do Gênero *Solenopsis*, em habitats invadidos pelas mesmas (Porter, Fowler & Mackay, 1992).

As moscas parasitoides são bem conhecidas a mais de um século, porém nunca foram evidenciadas como um bom controle biológico, pois não atacam diretamente a rainha ou elimina totalmente os ninhos, mas seu efeito gera uma diminuição do número de indivíduos e também, podem levar essas formigas a um comportamento defensivo, porque atrapalha o forrageamento sendo que, essas se recolhem a segurança do abrigo subterrâneo (Feener, 1981; Feener & Brown, 1992).

Enquanto alguns trabalhos têm defendido o uso de controle biológico através de patógenos, outra grande parte tem mostrado que o uso de moscas parasitas do gênero *Pseudacteon* é de grande eficiência para o controle dessas formigas. (Porter, Fowler, Campiolo & Pesquero, 1995; Gilbert e Patrock, 2002, Williams et al. 2003)

O primeiro autor a defender a introdução de *Pseudacteon* como controle biológico de *Solenopsis* foi Williams e colaboradores em 1973 e, posteriormente uma série de outros trabalhos foram publicados mostrando essas interações entre os gêneros (Williams et al., 1994; Folgarait et al., 2005; Calcaterra et al., 2007; e Folgarait et al., 2007 a, b).

Quando se trata na observação do comportamento parasitoide do gênero *Pseudacteon*, podemos observar comportamentos específicos relacionados ao complexo do gênero *Solenopsis geminata* e complexo *Saevissima* e essa especificidade foi testada em laboratório por Estrada et al., (2006); Porter & Gilbert, (2004) e, mostra que essa divisão está relacionada a componentes biogeográficos em que *Pseudacteon* está inserido e mesmo quando algumas espécies se sobrepõem em uma mesma região o grupo de hospedeiros e parasitoides não mudaram. (Fowler et al., 1995).

Desta forma, os estudos de comportamento e distribuição geográfica principalmente são de grande importância para que o planejamento de controle biológico seja bem-sucedido (Patrock, Porter, Gilbert & Folgarait, 2009). Os levantamentos bibliográficos da distribuição geográfica são necessários para a exploração de padrões de distribuição das espécies entre os dois gêneros.

4 Considerações Finais

Ao realizar o levantamento bibliográfico da distribuição de *Pseudacteon*, foi evidenciada a carência de estudos, pois há pouca informação no que tange a associação da espécie à seu hospedeiro e/ou à sua localização. Verificou-se que, a introdução de parasitoides de *Solenopsis* pode ser muito eficaz quando se trata de controle biológico, após a realização de estudos biogeográficos e comportamentais de cada espécie, onde agroecossistemas diversos, ante o manejo orgânico, sejam benéficos sob o comportamento das espécies de *Pseudacteon*.

REFERÊNCIAS

- ALLARD, R. W. Aspectos gerais da heterozigose e da depressão causada pela endogamia. Princípios do melhoramento genético de plantas. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.
- ALMEIDA, F.S. Ecologia de *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) em um agroecossistema diversificado sob manejo orgânico. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 58 p. 2007.
- ALMEIDA, Fábio Souto; QUEIROZ, Jarbas Marçal. Efeito da estrutura de habitat sobre a abundância de parasitóides *Pseudacteon Coquillett* (Diptera, Phoridae) em ninhos de *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera, Formicidae). Revista Brasileira de Entomologia, v. 53, n. 3, p. 461-465, 2009.
- BARTLETT, B. R.; VAN DEN BOSCH, R. Foreign exploration for beneficial organisms. DeBach, Paul Biological Control of Insect Pests and Weeds, 1964.
- BATISTA FILHO, A. Controle Biológico e o manejo integrado de pragas. Biológico, São Paulo, 55(1/2): 35-36, -1989
- BOLEN, E.G. & Robinson, W.L. Wildlife Ecol. Maneg. New Jersey: Prentice & Hall, 1995.
- BROWN, Brian V.; FEENER, Donald H. Parasitic Phorid Flies (Diptera: Phoridae) Associated with Army Ants (Hymenoptera: Formicidae: Ecitoninae, Dorylinae) and their Conservation Biology1. Biotropica, v. 30, n. 3, p. 482-487, 1998..
- BUCKLEY, R. & GULLAN, P. 1991.- More aggressive ant species (Hymenoptera: Formicidae) provide better protection for soft scales and mealybugs (Homoptera: Coccidae, Pseudococcidae). Biotropica, 23(3): 282–286.
- BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. de C. As formigas domésticas. Insetos e outros invasores de residências. Piracicaba: FEALQ, p. 135-180, 1999..
- BUREN, William F. et al. Revisionary studies on the taxonomy of the imported fire ants. J. Ga. Entomol. Soc, v. 7, n. 1, p. 1-26, 1972.

CALCATERRA, Luis A.; PORTER, Sanford D. & BRIANO, Juan A. Distribution and abundance of fire ant decapitating flies (Diptera: Phoridae: *Pseudacteon*) in three regions of southern South America. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 98, n. 1, p. 85-95, 2005.

CAMPOS, Maria Cláudia Guidetti. Comportamentos de competição entre formigas urbanas frente a uma fonte de alimento. 2004.

CAMPOS-FARINHA, A. E. de C. et al. As formigas urbanas no Brasil: retrospecto. *Biológico*, v. 64, n. 2, p. 129-133, 2002.

CLEMENT, Charles R. "Melhoramento de espécies nativas." En: Nass, LL(2001): 423-441.

DAVIS JR, Lloyd R. et al. Red imported fire ants expand their range across the West Indies. *Florida Entomologist*, v. 84, n. 4, p. 735-736, 2001.

DEBACH, Paul. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Editorial Continental, 1982.

DELARIVA, Rosilene Luciana; AGOSTINHO, Angelo Antonio. Introdução de espécies: uma síntese comentada. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 21, p. 255-262, 2008.

DELLA LUCIA, T. M. C. Hormigas de importancia económica en la región Neotropical. 2003.

ESTRADA, Catalina et al. Host specificity of four *Pseudacteon* spp.(Diptera: Phoridae), parasitoids of fire ants in Argentina (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, v. 89, n. 4, p. 462-468, 2006.

FEENER JR, Donald H. Size-selective oviposition in *Pseudacteon crawfordi* (Diptera: Phoridae), a parasite of fire ants. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 80, n. 2, p. 148-151, 1987.

FEENER, Donald H. Competition between ant species: outcome controlled by parasitic flies. *Science*, v. 214, n. 4522, p. 815-817, 1981.

- FEENER, Donald H.; BROWN, Brian V. Reduced foraging of *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae) in the presence of parasitic *Pseudacteon* spp. (Diptera: Phoridae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 85, n. 1, p. 80-84, 1992.
- FOLGARAIT, P. J. et al. Biogeography and macroecology of phorid flies that attack fire ants in south-eastern Brazil and Argentina. *Journal of Biogeography*, v. 32, n. 2, p. 353-367, 2005.
- FOLGARAIT, Patricia J.; PATROCK, Richard JW & GILBERT, Lawrence E. Associations of fire ant phorids and microhabitats. *Environmental entomology*, v. 36, n. 4, p. 731-742, 2007.
- FOLGARAIT, Patricia J.; PATROCK, Richard JW & GILBERT, Lawrence E. The influence of ambient conditions and space on the phenological patterns of a *Solenopsis* phorid guild in an arid environment. *Biological Control*, v. 42, n. 3, p. 262-273, 2007.
- GALLO, D; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI, F.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ed. Agr. Ceres, 1978. 531p.
- GILLUNG 2011: Guillung, J. P. & Winterton, S. 2011. New genera of philopotine spider flies (Diptera, Acroceridae) With a key to living and fossil genera. *Zookeys* 127: 15-27
- GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. *Solenopsis invicta*. Disponível em: <<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=77&fr=1&sts=tss&lang=EN>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2017.
- GOTELLI, N. J.; ARNETT, A. E. Biogeographic effects of red fire ant invasion. *Ecology Letters*, v. 3, n. 4, p. 257-261, 2000.
- GRØNVOLD, J. et al. Biological control aspects of biological control—with special reference to arthropods, protozoans and helminths of domesticated animals. *Veterinary Parasitology*, v. 64, n. 1, p. 47-64, 1996.
- GUSMO, F. A. Bioecologia De Formigas Lava-Pés do Grupo de Espécies *Solenopsis saevissima* (Hymenoptera: Formicidae). So Paulo. 2010. Dissertação (mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico
- HEDGES, S. A. Field guide for the management of the structure-infesting ants. G.I.E. Inc., 2ª ed. 304 p. 1998.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. The Ants. Cambridge: Harvard University Press. 732 p. 1990.

HUFFAKER, C. B.; CROFT, B. A. Integrated pest management in the US: progress and promise. Environmental health perspectives, v. 14, p. 167, 1976.

HUMAN, K.G.; GORDON, D.M. Exploitation and interference competition between the invasive Argentine ant, *Linepithema humile*, and native ant species. Oecologia, v. 105, p. 405-412, 1996.

KOIZUMI, Tatsuya; FUJIYAMA, Naoyuki; KATAKURA, Haruo. Host-plant specificity limits the geographic distribution of thistle feeding ladybird beetles. Entomologia experimentalis et applicata, v. 93, n. 2, p. 165-171, 1999.

KRONFORST, Marcus R. et al. Genetic differentiation between body size biotypes of the parasitoid fly *Pseudacteon obtusus* (Diptera: Phoridae). Molecular phylogenetics and evolution, v. 43, n. 3, p. 1178-1184, 2007.

LI, Hiram W.; MOYLE, Peter B. Ecological analysis of species introductions into aquatic systems. Transactions of the American Fisheries Society, v. 110, n. 6, p. 772-782, 1981.

LOFGREN, C. S.; BANKS, W. A.; GLANCEY, B. M. Biology and control of imported fire ants. Annual Review of Entomology. v. 20. p. 1-30. 1975.

MARTINS, Cíntia. Análises moleculares das formigas lava-pés (*Solenopsis* spp.) (Hymenoptera : Formicidae) e da presença da endobactéria *Wolbachia*. 2010. 86 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87741>>. Acesso em junho de 2017

MASCHWITZ, Ulrich et al. Studies on European ant decapitating flies (Diptera: Phoridae): I. Releasers and phenology of parasitism of *Pseudacteon formicarum*. Sociobiology, v. 51, n. 1, p. 127-140, 2008.

MOONEY, H.A.& DRAKE, J.A. Ecology of biological invasions of North America and Hawaii. Springer – Verlag, New York, New York, USA. 1986.

MORRISON, L. W. & S. D. PORTER. 2005. Phenology and parasitism rates in introduced populations of *Pseudacteon tricuspis*, a parasitoid of *Solenopsis invicta*. Biological Control 50: 127–141.

- MORRISON, L.W., PORTER, S.D., DANIELS, E. & KORZUKHIN, M.D. Potential global range expansion of the invasive fire ant, *Solenopsis invicta*. *Biological Invasions*. v. 6. p. 183-191. 2004.
- MORRISON, Lloyd W. et al. Phenology and dispersal in *Pseudacteon* flies (Diptera: Phoridae), parasitoids of *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 92, n. 2, p. 198-207, 1999.
- ORR, M. R. et al. Flies suppress fire ants. *Nature*, v. 373, n. 6512, p. 292-293, 1995.
- PARRA, José Roberto Postali. Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. Editora Manole Ltda, 2002.
- PASSERA L. Characteristics of tramp species. In: Williams DF, editor. *Exotic Ants: Biology, Impact, and Control of Introduced Species*. Boulder, CO: Westview Press; 1994. pp. 23–43.
- PATROCK, Richard JW et al. Distributional patterns of *Pseudacteon* associated with the *Solenopsis saevissima* complex in South America. *Journal of Insect Science*, v. 9, n. 1, p. 60, 2009.
- PERES, F. É veneno ou é remédio? os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos, 1999. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz.
- PHILPOTT, Stacy M. Trait-mediated effects of parasitic phorid flies (Diptera: Phoridae) on ant (Hymenoptera: Formicidae) competition and resource access in coffee agro-ecosystems. *Environmental Entomology*, v. 34, n. 5, p. 1089-1094, 2005.
- PITTS, J. P.; McHUGH, J. V.; ROSS, K. G. Cladistic analysis of the fire ants of the *Solenopsis saevissima* species-group (Hymenoptera: Formicidae). *Zoologica Scripta*, v. 34, n. 5, p. 493-505. 2005.
- PLOWES, R. M., LEBRUN, E. G., BROWN, B. V., & GILBERT, L. E. (2009); Patrock, R. J., Porter, S. D., Gilbert, L. E., & Folgarait, P. J. (2009); Witte, V., Disney (2010); Porter, Sanford D., and Lawrence E. Gilbert (2005); Farnum, Jake M., and Kelly M. Loftin (2011)
- PORTER, S. D. & GILBERT, L. E. 2004. Assessing host specificity and field release potential of fire ant decapitating flies (Phoridae: *Pseudacteon*), pp. 152-176 In R. G. Van Driesche and R. Reardon [eds.], *Assessing Host Ranges for Parasitoids and Predators Used for Classical Biological Control: A Guide to Best Practice*. FHTET-2004-03,

- PORTER, S. D. & SAVIGNANO, D. A. Invasion of polygyne fire ants decimates native ants and disrupts arthropod community. *Ecology*. v. 71. n. 6. p. 2095-2106. 1990.
- PORTER, S. D.; H. G. FOWLER; S. CAMPIOLO & M. A. PESQUERO. 1995. Host specificity of several *Pseudacteon* (Diptera: Phoridae) parasites of fire ants (Hymenoptera: Formicidae) in South America. *Florida Entomologist* 78: 70–75
- PORTER, S. D.; WILLIAMS, D. F.; PATTERSON, R. S. & FOWLER, H. G. Intercontinental differences in the abundance of *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae): escape from natural enemies. *Environmental Entomology*. v. 26. p. 373-384. 1997.
- PORTER, S.D.; FOWLER, H. G. & MACKAY, W. P. Fire ant mound densities in the United States and Brazil (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Economic Entomology*. v. 85. n. 4. p. 1154-1161. 1992.
- PORTER, Sanford D. & PESQUERO, Marcos A. Illustrated key to *Pseudacteon* decapitating flies (Diptera: Phoridae) that attack *Solenopsis saevissima* complex fire ants in South America. *Florida Entomologist*, p. 691-699, 2001.
- PORTER, Sanford D. Biology and behavior of *Pseudacteon* decapitating flies (Diptera: Phoridae) that parasitize *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, p. 292-309, 1998.
- PORTER, Sanford D.; GILBERT, Lawrence E. Assessing host specificity and field release potential of fire ant decapitating flies (Phoridae: *Pseudacteon*). Assessing host ranges for parasitoids and predators used for classical biological control: a guide to best practice. Forestry Health Technology Enterprise Team (FHTET) publication, v. 3, p. 152-176, 2004.
- PRADO, Paulo Inácio. Biodiversidade brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo. Contexto. 2002
- REIS FILHO, W.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C.; PACHECO, P.; QUEIROZ, E. C. Formigas associadas aos pulgões *Cinara* spp. (Homoptera: Aphididae) (Wilson, 1919) em plantios de *Pinus taeda*, no sul do Brasil. *Anais do XV Encontro de Mirmecologia*, Londrina. p. 215-216. 2001.
- RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza. In: A economia da natureza. Guanabara Koogan, 2003.

- ROSS, K. G.; GOTZEK, D.; ASCUNCE, M. S.; SHOEMAKER, D. Species delimitation: a case study in a problematic ant taxon. *Systematic Biology*. v. 59. p. 1-23. 2009.
- THOMPSON, C. R. The thief ants, *Solenopsis molesta* group, of Florida (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*. v. 72. p. 268-283. 1989.
- TRAGER, James C. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Journal of the New York Entomological Society*, p. 141-198, 1991.
- TSCHINKEL, W. R. Fire ants. Cambridge: Harvard University Press. 744 p. 2006
- TSCHINKEL, W. R. History and biology of fire ants. In: BATTENFIELD, S. L. (ed.). *Proceedings of the Symposium on the Imported Fire Ant*. USDA-APHIS, USEPA, Washington, DC. p. 16-35. 1982.
- VINSON, S. B. Impact of the invasion of *Solenopsis invicta* (Buren) on native food webs. In: Williams, D.F. *Exotic Ants: Biology, Impact, and Control of Introduced Species*. Westview Press, Boulder, C.O., 1994.
- VINSON, S. B.; GREENBERG, L. The biology, physiology and ecology of imported fire ants. In: VINSON, S. B. (ed.). *Economic Impact and Control of Social Insects*. Praeger Publishers. N. Y. p. 193-222. 1986.
- WATERHOUSE, Douglas Frew et al. *Biological control of insect pests: Southeast Asian prospects*. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research, 1998.
- WILD, A. L. Taxonomic revision of the ant genus *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae). *Revisión taxonómica de hormigas del género Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae). University of California Publications in Entomology., v. 126, p. 1-151, 2007.
- WILD, Alexander. Taxonomic revision of the ant genus *Linepithema* (Hymenoptera: Formicidae): Formicidae). Univ of California Press, 2007.
- WILLIAMS, D. F. Control of the introduced pest *Solenopsis invicta* in the United States. In: 1973
- WILLIAMS, D. F. (ed.) *Exotic Ants – biology, impact and control of the introduced species*. Westview Press. cap. 24. p. 282-292. 1994

WILSON, Edward O. O complexo *Solenopsis saevissima* na America do Sul (Hymenoptera: Formicidae). 1952.

WOJCIK, D. P. Comparison of the ecology of red imported fire ants in North and South America. The Florida Entomologist. v. 66. n. 1. p. 101-111. 1983.

YANG, C.; SHOEMAKER, D.D.; WU, W.; SHIH, C. Population genetic structure of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta*, in Taiwan. Insectes Sociaux, v. 55. p. 54-65. 2008