

Scientific Note

Parasitoides de *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) (Blattaria: Blattidae) em zona urbana de Manaus, Amazonas, Brasil

Adriane G. M. Lima[✉], Aleksandra C. Nascimento[✉], Daniell R. R. Fernandes[✉]

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil.

✉ Corresponding author: driikag96@gmail.com

Edited by: Francisco J. S. Duque[✉]

Received: June 22, 2022. Accepted: August 22, 2022. Published: August 29, 2022.

Parasitoids of *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) (Blattaria: Blattidae) in the urban area of Manaus, Amazonas, Brazil

Abstract. In Brazil, synanthropic cockroaches are considered one of the insect groups of greatest economic importance. *Aprostocetus hagenowii* (Ratzeburg, 1852) (Hymenoptera: Eulophidae) and *Evania appendigaster* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Evaniidae) are parasitoid species that are natural enemies of *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) (Blattaria: Blattidae) and can be adopted in biological control. Here we point out the occurrence of *A. hagenowii* parasitizing *P. americana* oothecae as the first record of this species for the northern region of Brazil, in the Amazonas State. Furthermore, we highlight the synanthropic distribution of *E. appendigaster*, based on specimens deposited in the Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Brazil.

Keywords: cockroach, Evaniidae, Eulophidae, synanthropic, ootheca.

A piora das condições sanitárias e a desordem no crescimento demográfico em regiões urbanas ocasionam um aumento na poluição favorecendo a ocorrência de insetos de importância médica (Ujvari 2017). Dentre eles, a barata americana *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) é potencial vetor mecânico de doenças pelo fato de veicular bactérias, ovos de helmintos, protozoários e vírus que permanecem viáveis no tegumento, tubo digestório e excrementos por semanas; a transmissão pode ser ocasionada por contato direto, regurgitação ou defecação sobre os alimentos (Roth 1982; Bell et al. 2007).

No Brasil são conhecidas atualmente 714 espécies de baratas (Blattaria) distribuídas em cinco famílias: Anaplectidae, Blaberidae, Blattidae, Corydiidae e Ectobiidae (Pellens & Grandcolas 2022). Entretanto, menos de vinte espécies de baratas são consideradas sinantrópicas (Rafael et al. 2008). No estado do Amazonas são registradas, até o momento, 148 espécies das quais seis, *Blaberus parabolicus* Walker, 1868, *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767), *P. americana*, *Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775), *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758) e *Supella longipalpa* (Fabricius, 1798) são associadas a ambientes antropizados (Rafael et al. 2008).

Devido ao hábito onívoro, *P. americana* se alimenta de qualquer substância orgânica cultivada, fabricada, armazenada, excretada ou descartada pelos seres humanos e é encontrada em regiões peridomésticas e em edifícios comerciais, aterros sanitários, sistemas de esgotos, fossas sépticas etc., em locais de pouca luminosidade, grande umidade e pequeno fluxo de ar. *Periplaneta americana* é considerada a mais cosmopolita espécie de pragas domésticas (Brenner & Kramer 2019) e, no Brasil, tem importância econômica (Grandcolas & Pellens 2012).

Periplaneta americana são insetos ovíparos e realizam a postura dos ovos no interior de uma ooteca impermeável, de paredes espessas (Fig. 1B), que é depositada logo após sua formação em ambientes úmidos, abrigados da luz e com abundância de alimento para as ninfas; o desenvolvimento embrionário ocorre no exterior do corpo da fêmea (Morrell 1911; Cárcamo et al. 2009; Brenner & Kramer 2019).

Lebeck (1991) aponta espécies de parasitoides inimigos naturais de *P. americana*: *Aprostocetus asthenogmus* (Waterston, 1915), *Aprostocetus hagenowii* (Ratzeburg, 1852), *Tetrastichus periplanetae*

Crawford, 1910 (Eulophidae), *Anastatus madagascariensis* (Risbec, 1952), *Anastatus floridanus* Roth & Willis, 1954 (Eupelmidae), *Evania appendigaster* (Linnaeus, 1758) e *Szepligetella sericea* (Cameron, 1883) (Evaniidae). Entretanto, destas, apenas *A. hagenowii* e *E. appendigaster* têm ocorrência relatada para o Brasil (Costa & Pikart 2022; Kawada 2022).

Segundo Cameron (1961) tais espécies estão entre os principais inimigos de *P. americana*. Apontando também que *A. hagenowii* tem tamanho menor que *E. appendigaster*; que a fêmea de *A. hagenowii* deposita vários ovos em uma ooteca enquanto *E. appendigaster* oviposita apenas um; que tais parasitoides se reproduzem mais rápido que seu hospedeiro; que *A. hagenowii* pode apresentar até seis gerações por ano, diferentemente de *E. appendigaster* que pode apresentar três ou mais gerações e que, em áreas onde tais parasitoides ocorrem concomitantemente, uma quantidade de baratas pode ser dizimada, sendo oportuna a utilização tais insetos de forma associada no controle biológico de *P. americana*.

No Brasil, *A. hagenowii* tem registro apenas para os estados do Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Costa & Pikart 2022). Aqui apresentamos o primeiro registro de *A. hagenowii* no estado do Amazonas, região Norte do Brasil, parasitando ootecas de *P. americana* a partir de sete ootecas coletadas entre janeiro e fevereiro de 2019 nas dependências do Campus II do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (03°05'42"S, 59°59'24"W), Manaus, Amazonas, Brasil. As ootecas foram acondicionadas em tubos Falcon vedados com tecido voile onde emergiram 12 indivíduos de *A. hagenowii* de uma única ooteca.

Adicionalmente, foi realizado um levantamento entre os exemplares montados e acondicionados em via seca na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA) em busca de outros possíveis parasitoides de *P. americana* ali depositados.

Os exemplares de *A. hagenowii* que emergiram foram colados em triângulos nos alfinetes entomológicos e devidamente etiquetados. As imagens digitais dos exemplares de *A. hagenowii* obtidos, das ootecas de *P. americana* e de exemplares de *E. appendigaster* depositados na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) foram feitas com uma câmera digital Leica DMC4500 acoplada a um estereomicroscópio Leica M205A. As imagens obtidas

foram combinadas com o uso do software Helicon Focus 7.0 Pro visando a obtenção de imagens em foco estendido. As figuras foram preparadas com o uso do software Adobe Photoshop CS6®. O mapa de distribuição de *A. hagenowii* foi gerado com o uso do software SimpleMappr (Shorthouse 2010) e se baseia em dados da literatura e das novas ocorrências.

Eulophidae

Aprostocetus hagenowii (Ratzeburg, 1852) (Fig. 1A-C)

Material examinado. 9 fêmeas e 3 machos. **BRASIL.** Amazonas, Manaus, INPA Campus II, 03°05'42"S, 59°59'24"W, 27.II.2019, D.R.R. Fernandes col, ex. ooteca de *Periplaneta americana* Linnaeus, 1758 (9)

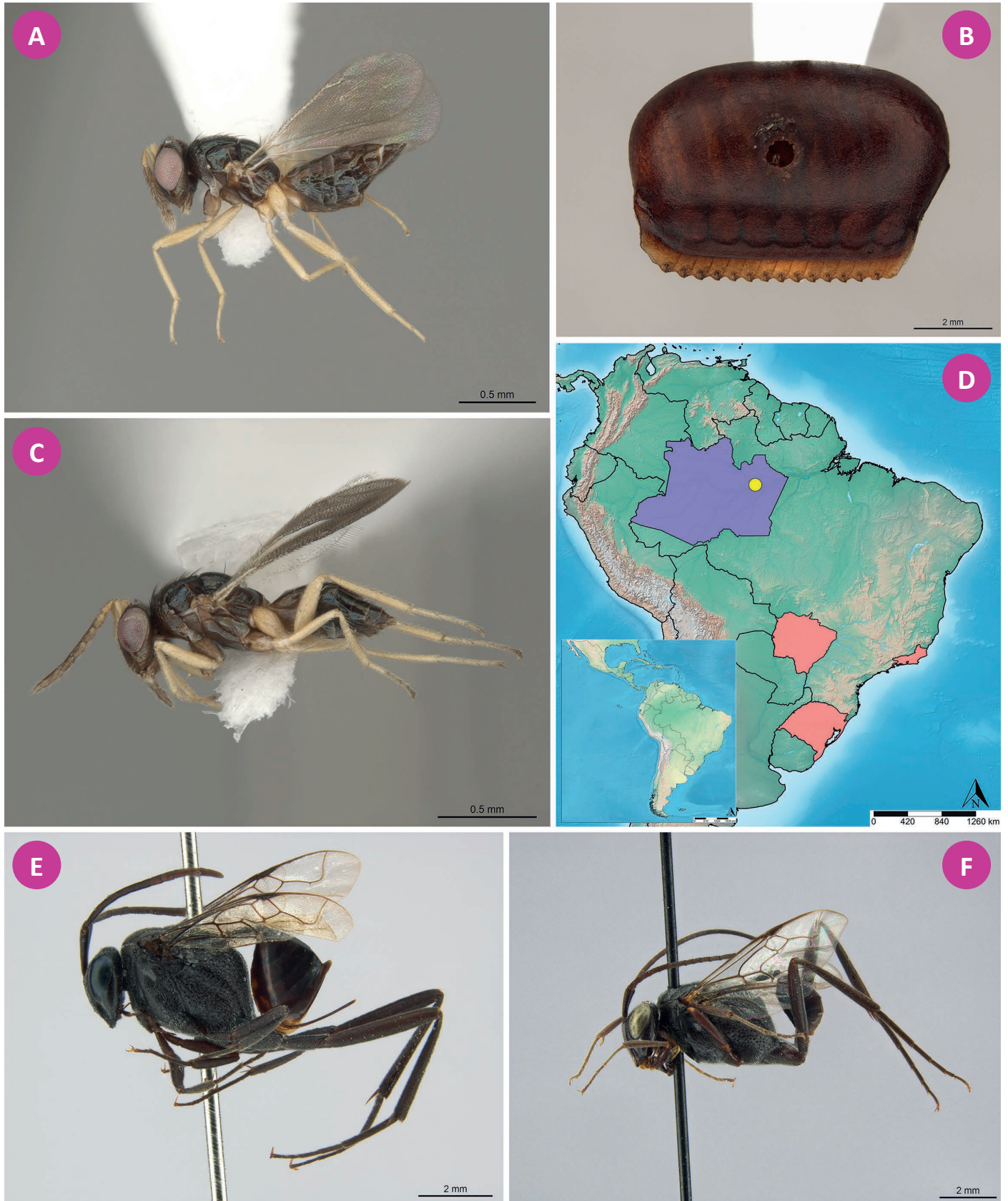


Figura 1. *Aprostocetus hagenowii* (Ratzeburg, 1852). **A.** Habitus fêmea. **B.** Ooteca de *P. americana*. **C.** Habitus macho. **D.** Mapa de distribuição de *A. hagenowii* com registros prévios em rosa e novo registro em roxo com localidade destacada com círculo amarelo. *Evania appendigaster* (Linnaeus, 1758). **E.** Habitus fêmea. **F.** Habitus macho.

fêmeas, 3 machos, INPA).

Distribuição geográfica. Amazonas*, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Fig. 1D).

Comentários. *Aprostocetus hagenowii* é um parasitoide gregário (Lebeck 1991), com tamanho que varia entre 1.3-2.1 mm (Tee & Lee 2015), de coloração predominantemente preta com reflexos verdes iridescentes exceto área supraclipeal, que pode ser amarela, escapo e pedicelo, tégula, pernas (exceto procoxa) e, às vezes, base do gaster, de coloração branca ou amarela. Além disso, os machos apresentam cerdas longas agrupadas nas antenas (Cameron 1955). As larvas de *A. hagenowii* consomem todos os ovos do seu hospedeiro e levam entre 32 e 46 dias (25-30 °C) para se desenvolver; os adultos, para emergir, abrem com as mandíbulas um orifício na superfície da ooteca (Tee & Lee 2015). O número de indivíduos emergentes por ooteca varia entre 10 (Cameron 1955) e 261 (Lebeck 1991).

Evaniidae

Evania appendigaster (Linnaeus, 1758) (Fig. 1E e F)

Material examinado. 44 machos, 20 fêmeas e 1 não determinado. **BRASIL. Amazonas,** Manaus, IX.1968. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 28.V.1982, A. T. S. Jatahy col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 07.III.1962. (1 macho, INPA); *idem* exceto 03.V.1976, I. S. Gorayeb col. (1 macho, INPA); 07.III.1962. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA Campus II, PDBFF, Coleta manual, 28-30.IV.2007, T. K. Krolow col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 24-27.IV.2007, J. L. D. Albino col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Coleta manual Rede Entomológica, 07-13.V.2007, A. R. Figueiredo col. (1 macho, INPA); *idem* exceto 03°06'S, 60°01'W, IV.2006, R. A. P. de F. Silva col. (1 macho, INPA); *idem* exceto 01.V.2007, R. T. Scherer col. (1 macho, INPA); *idem* exceto ao lado Coleções, 02.IV.2007, H.F. Guariento col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Bosque da Ciência, INPA, Coleta manual Rede Entomológica, 01-03.V.2007, C. P. Damasceno col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Rede entomológica, 28.IV.2007, Y. Dantas col. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA, 03.VI.1977, Mirian Serrano col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 20.VI.1976, A. B. Anderson col. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA Campus, 21.IX.2019 (1 macho, INPA); *idem* exceto Campus INPA, 29.III.1988, Maristelli, M. (1 macho, INPA); *idem* exceto 18.V.1988, Masciteli, A. C. col. (1 macho, INPA); *idem* exceto 10.III.1988, Ferreira, A. C. col. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA sede, 20.IV. 1976, A. P. A Lima Dias col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Sede INPA, 18.V.1988, Ribeiro, J. col. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA-DTP, 20.IV.1988, B.M.S. Col. (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA, 22.I.1980, Francisco Peralta (1 macho, INPA); *idem* exceto 16.III.1980 (1 fêmea, INPA); *idem* exceto INPA - Est. Aleixo, Km 04, 31.VI.1977, E. Rufino col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Reserva Ducke, 04.VI.1976, Edu col. (2 machos, INPA); *idem* exceto Mário Dantas col. (2 machos, INPA); *idem* exceto Reserva Florestal Adolpho Ducke, 02°55'51'S, 59°58'59'W, 10-13.III.2009, L. S. P. Trigueiro Leg. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Petrópolis, 01.V. 1988, Leite, S. S. col. (1 fêmea, 4 machos, INPA); *idem* exceto 03.XI.2004, A. C. K. da Silva col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Coleta manual-Frasco, C. C. Gonçalves col. (1 não determinado, INPA); *idem* exceto (Residência), Rede Entomológica, 12.V.2010, E. D. Reis col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto B. Petrópolis, 08.IV. 1988, Ferreira, A. C. col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Ouro Verde, Rede entomológica (Puçá), 26.III.2004, L. Montel col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Conjunto Manoa, 5.III.1988, Paulo Edson S. Silva (1 macho, INPA); *idem* exceto Dom Pedro I, 21.IV.1988, Machado, L. C. col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 06.V.1988 (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Coroado II, R. Amazonas, n° 8, Coleta manual, 12.V.2003, Souza, J. L. P. Leg. (1 macho, INPA); *idem* exceto perímetro urbano - Bairro Coroado II - Interior do domicílio, Catação manual, 19.V.2003, J. T. Câmara (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Bairro Coroado II, Residência, Coleta manual, 23-24. IV.2007, C. A. Nogueira col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto 24-27.IV.2007, R. Vieira col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Coroado, 02.IV.1988, Hurtado, J. C. col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Distrito Industrial, Vila Buriti, Coleta manual, 20.IV.2008, E. P. Silva col. (1 macho, INPA); *idem* exceto 23.III.2008 (1 macho, INPA); *idem* exceto BR-319, 25.IV.2008 (1 macho, INPA); *idem* exceto INPA-Aleixo, 08.III. 1988, Apolinário, F. B. (1 macho, INPA); *idem* exceto 30. III. 1988, Apolinário, F. B. (1 macho,

INPA); *idem* exceto 05.V.1988, Hurtado, J. C. col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Cond. Jardim Paulista, Aleixo, Coleta manual, 11.III.2008, M. C. B. Feitosa col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Nova Olinda, 15.II.1963, Cerq. Eduardo col. (2 fêmeas, INPA); *idem* exceto Estação Experimental de Silvicultura Tropical, BR-174, Km 60, Coleta Manual, 4-6.V.2007, C. Oliveira col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Conj. Petro, Bairro Aleixo, 30°08'S, 60°01'W, Coleta manual área urbana, 17.IV.2004, F. S. P. Godoi col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Reserva da Campina, BR-174, Km 60, Coleta manual, 13.III.2007 (1 macho, INPA); *idem* exceto CEPLAC, 07.V.1977, B. M. Mascarenhas col. (1 macho, INPA); *idem* exceto AM01, 08.V.1976, C. Gondim col. (1 macho, INPA); *idem* exceto Japiim-COHABAM, 23.IV.1976, Dellome col. (1 macho, INPA); *idem* exceto BR-174, Km 45, 08.IV.1982, E. L. Oliveira col. (1 fêmea, INPA); *idem* exceto Educandos, I.1986, Nair O. Aguiar col. (1 macho, INPA).

Distribuição geográfica. Amazonas, Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Comentários. *Evania appendigaster* é um parasitoide solitário (Cameron 1957) de coloração totalmente preta (Stange 2007). Suas larvas demandam de 50-60 dias para completar seu desenvolvimento (Lebeck 1991) e consomem todos os ovos de seu hospedeiro (Cameron 1957) e os adultos, para emergir, abrem com as mandíbulas um orifício na superfície da ooteca (Tee & Lee 2017). Deans (2005) relatou que *P. americana* e *P. australasiae* são hospedeiros de *E. appendigaster* e que existem outros oito possíveis hospedeiros. Presumivelmente *E. appendigaster* ocorre em todo o território brasileiro. No entanto há registros formais de sua ocorrência apenas para os estados do Amazonas, Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Kawada 2022) e nas ilhas oceânicas de Fernando de Noronha (Rafael et al. 2020) e Trindade e Martim Vaz (Alves 1998). Há que se ressaltar que o sinantropismo de *E. appendigaster* aparenta acompanhar o de *P. americana* e com base no material examinado não encontramos indícios de que tal parasitoide tenha sido coletado no interior da floresta amazônica.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Capacitação Institucional - PCI/CNPq (processo nº 300722/2022-2); à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) Edital Nº 030/2013 - Universal Amazonas (processo nº 062.00770/2015); à Rede Bionorte: Biodiversidade de Insetos na Amazônia (processo nº 407627/2013-8); à Coleção de Invertebrados do INPA, pelo fornecimento de equipamentos e disponibilização do material biológico para este estudo; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 1320554/2019-1) pela concessão ao PPGENT/INPA de bolsa de mestrado a A.C.N e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela concessão ao PPGENT/INPA de bolsa de mestrado a A.G.M.L.

Contribuições dos Autores

DRRF identificou o material; AGML, ACN e DRRF escreveram o manuscrito. Todos os autores discutiram os resultados e contribuíram para a versão final deste artigo.

Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse que poderia se constituir em um impedimento para a publicação deste artigo.

Referências

- Alves, R. J. V. (1998) *Ilha da Trindade & Arquipélago Martin Vaz: um ensaio geobotânico*. 144p.
- Bell, W. J.; Roth L. M.; Nalepa, C. A. (2007) Microbes: the unseen influence. In: Bell, W. J.; Roth, L. M.; Nalepa, C. A., *Cockroaches: ecology, behavior, and natural history*, pp. 76-88. United States of America: The Johns Hopkins University Press.
- Brenner, R. J.; Kramer, R. D. (2019) Cockroaches (Blattaria). In: Mullen,

- G. R.; Durden, L. A. (Eds.), *Medical and Veterinary Entomology*, pp. 61-77. United States of America: Academic Press.
- Cameron, E. (1955) On the parasites and predators of the cockroach. I- *Tetrastichus hagenowii* (Ratz.). *Bulletin of Entomological Research*, 46(1): 137-147. doi: [10.1017/S0007485300030807](https://doi.org/10.1017/S0007485300030807)
- Cameron, E. (1957) On the parasites and predators of the cockroach. II - *Evania appendigaster* (L.). *Bulletin of Entomological Research*, 48(1): 199-209. doi: [10.1017/s0007485300054171](https://doi.org/10.1017/s0007485300054171)
- Cameron, E. (1961) Parasites and predators of the cockroach. In: Cameron, E. (Ed.), *The cockroach (Periplaneta americana, L.): an introduction to entomology for students of science and medicine*, pp. 105. London: The Whitefriars Press.
- Cárcamo, M. C.; Brandão, R. K.; Costa, V. A.; Ribeiro, P. B. (2009) Ocorrência de *Aprostocetus hagenowii* (Hymenoptera, Eulophidae), parasitoide de ootecas da barata americana, no Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 39(9): 2649-2651. doi: [10.1590/s0103-84782009005000214](https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000214)
- Costa, V. A.; Pikart, T. G. (2022) Eulophidae. In: *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/82690>. Access on: 10.iv.2022.
- Deans, A.R. (2005) Annotated catalog of the world's ensign wasp species (Hymenoptera: Evaniidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, 34(1): 1-164.
- Grandcolas, P.; Pellens, R. (2012) Blattaria Burmeister, 1829. In: Rafael, J. A. (Ed.). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*, pp. 338. São Paulo: Holos Editora.
- Kawada, R. (2022) Evaniidae. In: *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/33464>. Access on: 10.iv. 2022.
- Lebeck, L. M. (1991) A review of the hymenopterous natural enemies of cockroaches with emphasis on biological control. *Entomophaga*, 36(3): 335-352. doi: [10.1007/bf02377938](https://doi.org/10.1007/bf02377938)
- Morrell, C. C. (1911) The bacteriology of the cockroach. *The British Medical Journal*, 2: 1531-1532. doi: [10.1136/bmj.2.2658.1531-a](https://doi.org/10.1136/bmj.2.2658.1531-a)
- Pellens, R.; Grandcolas, P. (2022) Blattaria. In: *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/390>. Access on: 21.vi.2022.
- Rafael, J. A.; Limeira-de-Oliveira, F.; Hutchings, R. W.; Miranda, G. F. G.; Silva-Neto, A. M.; Somavilla, A.; Camargo, A.; Asenjo, A.; Pinto, A. P.; Bello, A. M., et al. (2020) Insect (Hexapoda) diversity in the oceanic archipelago of Fernando de Noronha, Brazil: updated taxonomic checklist and new records. *Revista Brasileira de Entomologia*, 64(3): e20200052. doi: [10.1590/1806-9665-RBENT-2020-0052](https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2020-0052)
- Rafael, J. A.; Silva, N. M.; Dias, R. M. N. S. (2008) Baratas (Insecta, Blattaria) sinantrópicas na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 173-178. doi: [10.1590/S0044-59672008000100020](https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000100020)
- Roth, L. M. (1982) Introduction. In: Bell, W. J.; Adiyodi, K. G. (Eds.), *The American Cockroach*, pp. 1-14. London: Chapman and Hall. doi: [10.1007/978-94-009-5827-2](https://doi.org/10.1007/978-94-009-5827-2)
- Shorthouse, D. P. (2010) SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. <https://www.simplemappr.net>.
- Stange, L. A. (2007) A cockroach egg parasitoid, *Evania appendigaster* (Linnaeus) (Hymenoptera: Evaniidae). EENY-162 (IN319). *Entomology and Nematology, Florida Cooperative Extension Service*, University of Florida IFAS.
- Tee, H. S.; Lee, C. Y. (2015) Water balance profiles, humidity preference and survival of two sympatric cockroach egg parasitoids *Evania appendigaster* and *Aprostocetus hagenowii* (Hymenoptera: Evaniidae; Eulophidae). *Journal of Insect Physiology*, 77: 45-54. doi: [10.1016/j.jinsphys.2015.04.007](https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2015.04.007)
- Tee, H. S.; Lee, C. Y. (2017) Cockroach oothecal parasitoid, *Evania appendigaster* (Hymenoptera: Evaniidae) exhibits oviposition preference towards oothecal age most vulnerable to host cannibalism. *Journal of Economic Entomology*, 110(6): 2504-2511. doi: <https://doi.org/10.1093/jee/tox241>
- Ujvari, S. C. (2017) Crescimento populacional: urbanização, lixo, guerras e represas. In: Ujvari, S. C. *Meio ambiente & epidemias (Vol. 2)*, pp. 296-383. São Paulo: Editora Senac.