

RAUL MARQUES PISNO

BASES DA COABITAÇÃO ENTRE BESOUROS STAPHYLINIDAE E
CUPINS TERMITIDAE

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das exigên-
cias do Programa de Pós-Graduação em
Entomologia, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2016

RESUMO

PISNO, Raul Marques, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2016.
Bases da coabitação entre besouros Staphylinidae e cupins Termitidae.
Orientador: Og Francisco Fonseca de Souza. Coorientador: José Eduardo Serrão.

Os cupins são insetos eussociais cujos ninhos são frequentemente invadidos por outros animais conhecidos como termitófilos. Alguns termitófilos são tão especializados que só são encontrados em cupinzeiros. No entanto, os motivos para tal especialização permanecem desconhecidos. Tanto a estrutura física do cupinzeiro quanto os cupins podem representar recursos valiosos para os organismos capazes de superar as barreiras físicas e biológicas impostas por este ambiente. Dentre as características de invertebrados altamente especializados à vida no cupinzeiro, a fisogastria é apontada como uma das principais, permitindo ao termitófilo confundir seu hospedeiro através de mimetismo morfológico. Tais características estão presentes em coleópteros da família Staphylinidae e dípteros da família Phoridae. Os termitófilos fisogástricos possuem modificações morfológicas que lhes permitem serem alimentados pelos cupins. Tal característica levou a ideia de que a obrigatoriedade desses termitófilos está atrelada à uma dependência nutricional para com seu hospedeiro. Entretanto, em algumas espécies de termitófilos a fisogastria está relacionada com a viviparidade, sugerindo o uso do cupinzeiro como local seguro para o período de gestação. Esta dissertação teve como objetivos: (i) discutir a cerca das características que permitem a coabitação de besouros Staphylinidae em ninhos de cupins e (ii) testar a hipótese de que termitófilos fisogástricos vivíparos dependem não apenas dos indivíduos das colônias de cupins hospedeiros, mas também da estrutura física do cupinzeiro. A coabitação destes termitófilos em ninhos de cupins é permitida por adaptações defensivas tais como a forma limulóide, que os protege de ataques da colônia hospedeira, enquanto permite que explorem os recursos do cupinzeiro tais como os jardins de fungos ou detritos deixados pelos cupins, ou por adaptações que permitem a integração com a colônia hospedeira tais como a fisogastria, que são utilizadas por termitófilos que exploram diretamente os cupins. Para o teste da hipótese

levantada acima, foram realizadas análises morfológicas e histológicas do sistema reprodutivo de um termitófilo fisogástrico e vivíparo, em busca de singularidades que implicassem na necessidade de viver enclausurado. Nossos resultados apontam para a existência de gravidez prolongada nas fêmeas e a necessidade de contatos frequentes entre machos e fêmeas. Ambos fatores podem exigir a vida em um ambiente enclausurado porque em tais ambientes há redução de riscos e aumento das taxas de encontro interindividual.

Ph.D. thesis in Zoology, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2016. *Basics of cohabitation between beetles Staphylinidae and termites Termitidae*. Advisor: Dr. Francisco Fonseca de Sousa. Co-Advisors: José Eduardo Serrão.

Termites are social insects whose nests are often invaded by other animals known as termitophiles. Some of which being so specialized that may be found only inside termitaria. The reasons for such a specialization remain largely unknown. Both the physical structure of the termitarium and the termites can be valuable resources for organisms able to overcome the physical and biological barriers imposed by this environment. Among the features of invertebrates highly specialized to live in termitaria, physogastry is pointed as one of the most typical, allowing the termitophile to confuse its host by morphological mimicry. Such features are presented by Coleoptera in Staphylinidae family and by Diptera in Phoridae family. The physogastric termitophiles have morphological modifications which allow them to be led by the termites, which convey the idea that the obligatoriness of these termitophiles would be linked to nutritional dependency towards his host. In some termitophiles the physogastry is associated with viviparity, suggesting the use of termitarium as a shelter for pregnancy times. This dissertation aims to: (i) discuss the features that allow the cohabitation of the Staphylinid beetles in termitaria and (ii) test the hypothesis that physogastric termitophiles could depend not only of the host termites, but also of the physical structure of the termitaria. The cohabitation of these beetles in termite nests are allowed by defensive adaptations such as a liminal form, that protect the termitophiles from attacks by the host colony while allowing the fungus to exploit termitarian resources such as fungus garden and debris, or adaptations such as physogastry that allow the integration with the host colony, allow termitophiles to directly exploit the individuals which, being led by mimicry, dispose several nutritional parts (e.g., trophoblasts) to the invading beetle. To test the hypothesis above, morphological and histological analysis of the reproductive system of a physogastric and viviparous termitophile were performed, searching for singularities that imply in

ABSTRACT

PISNO, Raul Marques, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2016. **Bases of cohabitation between beetles Staphylinidae and termites Termitidae.** Advisor: Og Francisco Fonseca de Souza. Co-Advisers: José Eduardo Serrão.

Termites are social insects whose nests are often invaded by other animals known as termitophiles. Some of which being so specialized that may be found only inside termitaria. The reasons for such a specialization remain largely unknown. Both the physical structure of the termitarium and the termites can be valuable resources for organisms able to overcome the physical and biological barriers imposed by this environment. Among the features of invertebrates highly specialized to live in termitaria, physogastry is pointed as one of the most typical, allowing the termitophile to confuse its host by morphological mimicry. Such features are presented by Coleoptera in Staphylinidae family and by Diptera in Phoridae family. The physogastric termitophiles have morphological modifications which allow them be fed by the termites, which convey the idea that the obligatoriness of these termitophiles would be linked to nutritional dependency towards his host. In some termitophiles the physogastry is associated with viviparity, suggesting the use of termitarium as a shelter for pregnancy times. This dissertation aims to: (i) discuss the features that allow the cohabitation of the Staphylinid beetles in termitaria and (ii) test the hypothesis that physogastric termitophiles could depend not only of the host termites, but also of the physical structure of the termitaria. The cohabitation of these beetles in termite nests are allowed by defensive adaptations such as a limuloid form, that protect the termitophiles from attacks by the host colony, while allowing the former to exploit termitaria resources such as fungus gardens and debris, or adaptations such as physogastry that allow the integration with the host colony, allow termitophiles to directly exploit the individuals which, being fooled by mimicry, dispense normal nest-mate care (e.g., trophalaxis) to the invading beetle. To test the hypotheses above, morphological and histological analysis of the reproductive system of a physogastric and viviparous termitophile were performed, searching for singularities that imply in

the need for living in sheltered environments. Our results point to the existence of prolonged pregnancy in females and the need for frequent contact between males and females. Both features may require life in a cloistered environment because in such environments there is reduced risk and the increase of the rates of interindividual meetings.

Essas estruturas além de serem ricas em recursos alimentares, possuem temperatura e umidade controladas e uniformes (Korb, 2011; Bonachela et al., 2015).

Esta condição atrai uma grande variedade de organismos que podem estar em busca de alimento (de Visser et al., 2003), minerais dissolvidos (Costa-Pereira et al., 2015), locais para nidificar (Costa & Vanin, 2010; Joseph et al., 2011), ou podem também atrair outras espécies de cupins, que perderam a capacidade de construir ninhos (Florescio et al., 2013).

Animais que não são cupins e que são encontrados em cupinzeiros são conhecidos como termitófilos e o nível de dependência destes para com o ninho hospedeiro pode variar de facultativo a obrigatório. Termitófilos facultativos podem ser encontrados em cupinzeiros, mas não dependem exclusivamente deles em nenhuma fase de seu desenvolvimento. Já os termitófilos obrigatórios necessitam viver exclusivamente em cupinzeiros em ao menos uma fase de seu desenvolvimento (Seymour, 1957; Kistner, 1969; de Visser et al., 2003).

Organismos que dependem de outras espécies para sobreviver geralmente possuem adaptações que lhes permitem estar em contato com seu hospedeiro. Assim, não surpreende que termitófilos obrigatórios possuam adaptações que lhes permitam a integração com a colônia de cupins.

Os termitófilos obrigatórios são altamente especializados à vida no cupinzeiro e de acordo com Kistner (1979) podem ser divididos em dois grupos: (i) integrados à colônia hospedeira e (ii) não integrados à colônia hospedeira. Espécies não integradas são aquelas que não estão inseridas à vida social de seu hospedeiro, mas que estão dependentes do ninho como nicho ecológico. Já as espécies integradas