
ECOLOGIA

GIULIA BERNARDO DE OLIVEIRA

EFICIÊNCIA DA METODOLOGIA DE NINHOS-ARMADILHA PARA A
REALIZAÇÃO DE ESTUDOS COM VESPAS E ABELHAS SOLITÁRIAS.

Giulia Bernardo de Oliveira

**EFICIÊNCIA DA METODOLOGIA DE NINHOS-ARMADILHA PARA A
REALIZAÇÃO DE ESTUDOS COM VESPAS E ABELHAS SOLITÁRIAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio
Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio
de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de
Ecóloga.

Orientador: Jean Pablo Alves de Deus

Coorientador: Milton Cezar Ribeiro

Rio Claro - SP

2024

O48e

Oliveira, Giulia Bernardo de

Eficiência da metodologia de ninhos-armadilha para a realização de estudos com vespas e abelhas solitárias. / Giulia Bernardo de Oliveira. -- Rio Claro, 2024

17 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientador: Jean Pablo Alves de Deus

Coorientador: Milton Cezar Ribeiro

1. Vespas e abelhas solitárias. 2. Ninhos-armadilha. 3. Metodologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Giulia Bernardo de Oliveira

Eficiência da metodologia de ninhos-armadilha para a realização de estudos com vespas e abelhas solitárias.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências, Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Ecóloga

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jean Pablo Alves de Deus. (Orientador)

Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro (coorientador)

Prof. Dr. Marina Correa Cortes

Prof. Dr. Marco Aurelio Pizo Ferreira

Aprovado em: 17 de 06 de 2024

Assinatura do discente



Assinatura do orientador

Documento assinado digitalmente



JEAN PABLO ALVES DE DEUS

Data: 11/07/2024 14:10:57-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do coorientador

**Milton Cezar
Ribeiro:127
04118884**

Digitally signed by Milton Cezar
Ribeiro:12704118884
DN: CN=Milton Cezar
Ribeiro:12704118884, OU=UNESP -
Universidade Estadual Paulista Julio de
Mesquita Filho, C=BR
Reason: I am the author of this document
Location: Rio Claro, SP, Brazil
Date: 2024.05.01 10:17:08-0300
Foxit PDF Editor Version: 2023.1.0

AGRADECIMENTOS

Agradeço todos os dias pela amizade de 10 anos com minhas fiéis confidentes, Gabrielle Toledo e Ana Gobatti, que compartilham a vida comigo desde muito nova, estando sempre prontas para me apoiar sempre que preciso.

Aos meus irmãos, Bruno e Gabriel, agradeço por sempre me mostrarem como a vida pode ser leve.

Aos meus pais, agradeço pelos sacrifícios que fizeram durante minha criação e a de meus irmãos, abdicando de inúmeras coisas para que pudéssemos ter uma boa formação.

Às minhas eternas companheiras de república: Ana Carolina, Anita Rosa, Gabriela Fernandes, Eduarda Dias, Esther Cabral, Julia Olivieri, Nádia Barbosa e Stefani Fucitalo, pelas risadas, pelos filmes de qualidade duvidosa, e as fofocas da madrugada. A Repensão e a Rep PQP sempre estarão comigo.

Agradeço aos meus ecoamigos: Andressa Ferreira, Augusto Alves, Cassio Cazemiro, Gio Oliveira, Isabela Bonfiglioli, Igor Lopes, Larissa Baroni, Letícia Cavalcante, Marina Pedroso, Sofia Mello e Ruan Smaniotto, por compartilharem amor e *ódio* pela Ecologia junto comigo.

Também agradeço a orientação e empatia do meu Orientador Jean Pablo e do meu Coorientador Milton Cezar, durante a produção deste trabalho.

RESUMO

De primeiro momento, este trabalho descreve a forma como os ninhos feitos por abelhas e vespas solitárias, aproveitando cavidades pré-existentes na natureza são feitos, e a complexibilidade de substratos que podem ser utilizados durante a fabricação deles. Após isso, destaca como cientistas, com o objetivo de entender melhor essas abelhas e vespas se inspiraram na forma que elas faziam seus ninhos e o fizeram de maneira artificial, a partir de materiais como madeira. No decorrer do trabalho, são abordados tópicos como a disposição dos ninhos em campo e a demanda de manutenção de acordo com o tipo de material.

Palavras-chave: Vespas e abelhas solitárias, ninhos-armadilha, metodologia.

ABSTRACT

Firstly, this work describes how nests made by solitary bees and wasps, taking advantage of pre-existing cavities in nature, are made, and the complexity of substrates that can be used during their manufacture. After this, it highlights how scientists, with the aim of better understanding these bees and wasps, were inspired by the way they made their nests and did so artificially, using materials such as wood. During the work, topics such as the arrangement of nests in the field and the maintenance demand according to the type of material are covered.

Keyword: Solitary wasps and bees, trap nests, methodology.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1. OBJETIVOS	10
2. NINHOS-ARMADILHA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES	11
3. METODOLOGIA.....	11
4.1. Organização dos dados.....	12
4.2. Estrutura dos ninhos.....	13
4.3. Manutenção dos ninhos e coleta dos dados.....	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

Dentro da classe *Insecta*, a ordem *Hymenoptera* possui funções importantes tanto para um contexto ecológico, quanto econômico, tais como a polinização e o controle de biológico de “pragas agrícolas” (TRIPLEHORN & JHONSON, 2011). Essa ordem compreende espécies de vespas, abelhas e formigas, sendo um dos grupos mais diversos e ameaçados de insetos, principalmente por apresentar espécies mais sensíveis às perturbações (HUBER, 2017). Devido a isso, muitas dessas espécies vêm sendo usadas para estudos de avaliação de impacto de áreas degradadas, através da quantificação da abundância, riqueza e descrição das interações tróficas entre espécies (Staab *et al.* 2018). Espécies de vespas e abelhas geralmente respondem mais rápido às mudanças ambientais, e por isso, são muito utilizadas nesses tipos de estudo (STAAB *et al.* 2018).

Cerca de 90% das vespas (EVANS & EBEHARD, 1970) e 90 % das abelhas (GORTON, 1958) possuem hábitos solitários. Nessas espécies, a construção e aprovisionamento dos ninhos é realizada por apenas uma fêmea, sem compartilhamento de funções com os machos ou outras fêmeas. Além disso, em espécies solitárias não há sobreposição de gerações, ou seja, as fêmeas morrem antes da prole se desenvolver (PÉREZ-MALUF, 1993; MORATÓ & MARTINS, 2006).

Dependendo da espécie observada, a maneira como os ninhos são feitos se modifica. Existem espécies que nidificam em cavidades pré-existentes em troncos de árvores e outras que procuram cavidades no solo (MACIVOR, 2016). Em ambos os casos, as árvores e o solo estão expostos às alterações provocadas por chuvas, ventos e ação de diversos animais, que abrem espaços nessas superfícies ao desgastá-las. Tais alterações também podem ser provocadas por invertebrados, fungos e bactérias presentes no ambiente (MORATÓ & MARTINS, 2006). Outras espécies constroem ninhos independentes, utilizando barro como matéria-prima, sendo muito comuns em edificações humanas (PREZOTO *et al.*, 2007).

Em espécies que nidificam em cavidades, a escolha do local, substrato e itens utilizados e tamanho das cavidades de nidificação depende de alguns fatores, como o tamanho das fêmeas e a disponibilidade de recursos para a construção dos ninhos (MORATÓ & MARTINS, 2006). Fêmeas geralmente escolhem cavidades com diâmetro adequado apenas para seu tamanho, prevenindo assim a predação do ninho por espécies maiores de predadores ou parasitóides (MACIVOR, 2016). Os materiais utilizados para preencher as cavidades, variam de acordo com o substrato e a

vegetação no entorno dos ninhos, podendo ser feitos a partir de folhas, lama e até restos de outros insetos, mas geralmente cada espécie possui um padrão de recursos utilizado para essa construção (MORATÓ & MARTINS, 2006). 10

A arquitetura geral dos ninhos dessas espécies é caracterizada por uma sequência de células dispostas linearmente, com a presença de divisórias entre uma e outra (célula de cria). Uma das hipóteses para esse padrão é que isso pode evitar a transmissão de patógenos e canibalismo entre a prole (PÉREZ-MALUF, 1993; MORATÓ & MARTINS, 2006).

Outro padrão que pode ocorrer em algumas espécies é de as pupas de abelhas fêmeas serem dispostas nas células mais internas, enquanto os machos são colocados mais próximos da entrada do ninho. Esse comportamento pode ser uma garantia de perpetuação da espécie. Além disso, ambos os sexos são direcionados com a cabeça voltada para a saída do ninho, pois suas larvas não conseguem mudar de direção dentro das cavidades, em decorrência da falta de espaço (PÉREZ-MALUF, 1993).

Encontrar ninhos dessas espécies na natureza é de alta complexidade, demandando um esforço grande para localizá-los e monitorá-los de forma eficiente e contínua. Desta maneira, os ninhos-armadilha vêm sendo utilizados por cientistas como uma forma de estudar espécies a fundo. A exemplo de alguns trabalhos que podem ser realizados estão aqueles que focam nos indivíduos das espécies, como em Whitfield et al (1987), que analisou o desenvolvimento larval de abelhas. E os que se debruçam acerca das relações dos animais com o meio, como em Waller (1969), que estudou o impacto de pesticidas, também em abelhas (MACIVOR, 2016).

Os ninhos-armadilha foram aprimorados com o tempo a partir da observação de abelhas que constroem seus ninhos em cavidades. Balfur-Browne (1925), utilizou tijolos, caules de sabugueiro e tubos de vidro, para mimetizá-los, sendo um dos primeiros a realizar tal feito (MACIVOR, 2016). A matéria-prima dos ninhos-armadilha, pode ser madeira, bambu, junco, tubos de papelão, vidro ou plástico (PVC e PET). Devido à grande variedade de possibilidades de construção de ninhos armadilhas, diferentes estudos utilizam diferentes tipos de materiais para amostragem. Além disso, a quantidade de ninhos também varia grandemente entre trabalho com vespas e abelhas solitárias, assim como o número de pontos utilizados para amostragem.

OBJETIVOS

Os objetivos que norteiam a instalação dos ninhos-armadilha comumente

estão relacionados a quantificação de espécies e realização de serviços de polinização principalmente pelas abelhas (MACIVOR, 2016). Os serviços de polinização dependem do aumento da abundância de abelhas no ambiente e, conseqüentemente, a área de amostragem dos ninhos deve ser a maior possível (STAAB, 2018). A catalogação de espécies no ambiente natural é necessária para traçar interações como hospedeiro-parasitóide no interior das colônias. O estudo dessas interações é importante para avaliar quais espécies podem estar mais suscetíveis à ação de parasitas, podendo acarretar num declínio populacional grave (STAAB, 2018).

Em conhecimento do que foi dito na Introdução deste trabalho, o objetivo do mesmo é realizar um levantamento bibliográfico quanto a eficiência da metodologia de ninhos-armadilha para estudos de vespas e abelhas solitárias, respondendo a pergunta: *‘Qual a melhor forma de dispor os ninhos-armadilha em campo?’*.

NINHOS-ARMADILHA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Quando um estudo tem por objetivo compreender de que forma uma certa população se comporta no meio, é realizada uma amostragem. É a partir desta amostra que são retiradas conclusões acerca do todo da população. Desta forma, estudos como este são importantes para uma futura padronização metodológica para maiores êxitos quanto à estudos de populações de abelhas e vespas solitárias. Além de poupar recursos financeiros e esforços demasiados em campo.

Conforme Dias (2008), a diversidade de espécies se mede através dos dados de abundância relativa e de riqueza. Onde a primeira se descreve como a quantidade de indivíduos de uma espécie. E a riqueza a quantidade de espécies dentro de uma área. Para o cálculo de diversidade são utilizados *softwares*, como a plataforma *R*, para a interpretação dos dados para melhor entendimento das dinâmicas populacionais dos indivíduos da (ou das) população (ões), possibilitando uma rapidez na retirada de conclusões.

METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico é realizado em plataformas de buscas de artigos (teses, periódicos, dissertações, etc.), quando a saída à campo não é viável ou quando é o suficiente para o feitiço do trabalho. De primeiro momento, assim como em todas as pesquisas científicas, partimos de um questionamento acerca de algum tema relevante cientificamente. Após isso, são selecionados os artigos que mais poderão contribuir com o assunto estudado. Para só então tais dados serem compilados e interpretados.

As plataformas de pesquisa utilizadas foram Google Acadêmico e Scopus. A 12
 plataforma de dados *Scopus* foi utilizada para fazer este levantamento. Ela consiste em um banco de dados de resumos e citações onde a revisão por pares (revistas científicas, livros e anais de conferências) é o mecanismo utilizado para a aprovação e posterior compartilhamento dos materiais. Podendo ser encontrados artigos de diversas localidades do mundo, acerca de tópicos como: tecnologia, ciência e artes.

As palavras-chave “*trap-nest*”, “*solitary*”, “*bee*” e “*wasp*” foram utilizadas na pesquisa para rastrear artigos que tivessem como foco abelhas e vespas solitárias que especificaram em sua metodologia a quantidade e o material utilizado para construção dos ninhos. No caso do Google Acadêmico, foram utilizados os mesmos termos, só que em português.

4.1. Organização dos dados

Para organizar os artigos levantados, foi construída uma planilha compilando-os no programa *Excel*, contendo as seguintes colunas: tipo de *habitat*, material do ninho, dimensões dos ninhos, número de ninhos em campo, número de pontos em campo e ninhos por ponto.

Tipos de Habitat	Material do Ninho	Dimensões dos ninhos	Número de ninhos em campo	Número de pontos em campo	Ninhos por ponto
A) Terras agrícolas, florestas, assentamentos, habitats seminaturais.	Tubos de PVC preenchidos com entrenós de junco	Suporte: 1.5 m acima do solo/ diâmetro: 2 - 10mm	24	12	2
B) Espaços verdes urbanos (hortas comunitária, parques urbanos e telhados verdes).	Tubos de PVC preenchidos com tubos de papelão	Diâmetro: 3-7mm	200	200	1
C) Parque Nacional Ubajara e área urbana do entorno (região semiárida)	Entrenós de junco	Suporte 1,5m acima do solo/ diâmetro: 2-20mm	120	40	3
D) Fragmento de Mata Atlântica e	Canas de bambu e tubos de papelão	Diâmetro: 0,5-2mm	27	3	9

rodeado por terras agrícolas					13
E) Jardim botânico do Rio de Janeiro	Entrenós de bambu de mangueira inseridos em garrafa PET	Suporte: 1,5m acima do solo/ Diâmetro: 6,9-12mm	750	25	30
F) ESEC-Seridó	Tubos de cartola inseridos em blocos de madeira	Suporte: 1,5m acima do solo/ Diâmetro: 4mm- 12mm	320	10	32

Tabela 1: A) Terras agrícolas, florestas, assentamentos, habitats seminaturais. B) Espaços verdes urbanos (hortas comunitárias, hortas caseiras, parques urbanos e telhados verdes). C) Parque Nacional Ubajara e área urbana do entorno (região semiárida). D) Fragmento de Mata Atlântica rodeado por terras agrícolas. E) Jardim botânico do Rio de Janeiro. F) ESEC-Seridó.

Observando a tabela, podemos observar que existe uma padronização das cavidades artificiais oferecidas, onde a altura média em que os ninhos ficam dispostos, é de 1,5m do chão. Onde o que mais se varia são os dados quanto ao seu diâmetro, indo de até 20mm no artigo “*Effects of habitat simplification on assemblages of cavity nesting bees and wasps in a semiarid neotropical conservation area*”.

Tal padronização quanto a altura dos ninhos, demonstra uma limitação na verticalização do forrageamento entre as espécies (MACIVOR, 2016). Para além da verticalização, a distância de forrageamento também pode ser estudada através dos ninhos-armadilha para quantificar, por exemplo, as pressões que as fragmentações do habitat podem gerar nos animais (MACIVOR, 2016). Já o diâmetro costuma se diferenciar mais frequentemente de acordo com a espécie focal do estudo em questão.

4.2. Estrutura dos ninhos

A escolha dos materiais e o tamanho dos ninhos varia conforme o objetivo é a limitação financeira de quem emprega essa metodologia (MACIVOR, 2016).

No artigo “*Unveiling the trap-nesting bees and wasps’ fauna (Hymenoptera: Apocrita) and associated organisms of the Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brazil*”, por mais que a estrutura dos ninhos disponibilizados seja bem simples, os pesquisadores tiveram êxito em suas pesquisas. Mostrando que é possível realizar este tipo de análise, de forma a economizar recursos. A imagem abaixo mostra em detalhe a maneira como eles foram dispostos na paisagem.

Esse registro fotográfico é importante para que outros pesquisadores possam replicar esta parte da metodologia. Porém, não são todos os artigos que descrevem os ninhos a partir de imagens, o que pode gerar confusão durante as leituras e um certo ruído nas saídas de campo.



Figura 1 Disposição dos ninhos no artigo "Unveiling the trap-nesting bees and wasps' fauna (Hymenoptera: Apocrita) and associated organisms of the Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brazil".

4.3. Manutenção dos ninhos e coleta dos dados

Cada material performa de uma maneira e possui suas próprias limitações, como a demanda por manutenção (PÉREZ-MALUF, 1993). A madeira, o bambu e o junco, se destacam como os materiais mais utilizados, pela facilidade de manipulação e valor acessível. Contudo, em ambientes muito úmidos o junco pode vir a mofoar, necessitando de um isolante especial para que isso seja evitado (MACIVOR, 2016; STAAB, 2018).

A inspeção quinzenal nos ninhos foi a escolhida na ESEC-Seridó. Esse intervalo, se mostrou eficiente para a realização das análises. (MELO & ZANELLA, 2012). Para conseguir análises mais precisas, os ninhos operculados foram levados ao laboratório também em ambos os estudos. Em ambiente laboratorial, o material recolhido na ESEC-Seridó foi destinado a especialistas para conclusões mais profundas quanto à abundância de espécies. O que não foi para os especialistas, se encontra depositado no Laboratório de Ecologia e Biogeografia de Insetos da Caatinga (LEBIC- UFCG, Campus de Patos). (MELO & ZANELLA, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos obtiveram sucesso em suas análises, pelo fato de que os ninhos-armadilha são ótimas ferramentas quando se trata de estudos de longo prazo. Um exemplo disso, é o estudo realizado ininterruptamente na Ucrânia durante 27 anos, de 1977 a 2004. Focado na espécie *Osmia rufa* (Abelha-pedreiro-vermelha), objetivou caracterizar a estrutura da composição de seus ninhos, determinando fatores que afetam em sua nidificação. Concluindo que as estações do ano e as condições ecológicas afetam no peso médio dos adultos em desenvolvimento (MACIVOR, 2016; IVANOV, 2006).

Desta forma, os ninhos-armadilha, se demonstraram muito eficazes para delinear a distribuição espacial de abelhas e vespas.

A distribuição espacial consiste na ocorrência e no arranjo de uma população em uma área, podendo mudar com a sazonalidade, disponibilidade de recursos e por padrões de comportamento da espécie. A complexidade de fatores bióticos e abióticos e as redes de interações influenciam na distribuição e abundância das espécies (PERONI; NIVALDO, 2011). Em contrapartida, a ocorrência de uma espécie também pode influenciar a dinâmica de outras populações (BEGOTTI; LANDESMANN, 2008; NUNES, 2015). Podemos então enfatizar que devido às influências antrópicas no meio natural, o homem passou a apresentar um papel determinante na distribuição de algumas espécies (ESTEVES, 2010; SECCO, 2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMASCHI, A. C. B., (2013). **Comportamento reprodutivo de espécies de *Trypargilume* análises de perentesco genético intranidal e genética de populações de *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *albitarse* (Hymenoptera: Crabonidae).**

Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/5415/5400.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

da ROCHA-FILHO, L.C., Rabelo, L.S., Augusto, S.C. *et al.* **Cavity-nesting bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata) in a semi-deciduous Atlantic forest fragment immersed in a matrix of agricultural land.** *J Insect Conserv* **21**, 727–736 (2017). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10841-017-0016-x>

DIEKOTER., Peter, F., Jauker, B., Wolters, V. e Jauker, F. (2014), **Culturas de**

floração em massa aumentam a riqueza de abelhas e vespas que nidificam em cavidades em agroecossistemas modernos. GCB Bioenergia, 6: 219-226. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/gcbb.12080>

FLORES, L.M.A., Zanette, L.R.S. & Araujo, F.S. **Effects of habitat simplification on assemblages of cavity nesting bees and wasps in a semiarid neotropical conservation area.** *Biodivers Conserv* 27, 311–328 (2018). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1436-3>

IVANOV, S. P. (2006). **The nesting of *Osmia rufa* (L.) (Hymenoptera, Megachilidae) in the Crimea: Structure and composition of nests.** Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1134/S0013873806050046>.

MACIVOR, J. S. (2016). **Cavity-nest boxes for solitary bees: a century of design and research.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309595709_Cavity-nest_boxes_for_solitary_bees_a_century_of_design_and_research

MARINHO, Diego e Vivallo, Felipe. **Unveiling the trap-nesting bees and wasps' fauna (Hymenoptera: Apocrita) and associated organisms of the Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brazil.** *Papéis Avulsos de Zoologia* [online]. 2020, v. 60 [Accessed 4 July 2024], e20206049. Available from: <<https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.49>>. Epub 13 Nov 2020. ISSN 1807-0205. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.49>

MELO, R. R.; ZANELLA, F. C. V. (2012). **Dinâmica de Fundação de Ninhos por Abelhas e Vespas Solitárias (Hymenoptera, Aculeta) em Área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v7i4a1966>.

MENDES, F. N. e RÊGO, M. M. C. (2007). **Nidificação de *Centris* (Hemisiella)**

tarsata Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini) em ninhos-armadilha no 17
Nordeste do Maranhão, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia.
Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbent/a/cJcsC7SdVQ5yGZq7x9rZfMq/?lang=pt#>.

MORATO, E. F.; MARTINS, R. P. (2006). **An overview of proximate factors affecting the nesting behavior of solitary wasps and bees (Hymenoptera: Aculeata) in preexisting cavities in wood.** Neotropical Entomology, v. 35, n. 3, p. 285-298. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ne/a/hKJ4LWJbvLdVg7WpPxLC6Vv/?lang=en#>

MORETTI M, Fontana S, Carscadden KA, MacIvor JS. **Reproductive trait differences drive offspring production in urban cavity-nesting bees and wasps.** Ecol Evol. 2021; 11: 9932– 9948. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ece3.7537>

PÉREZ-MALUF, Raquel. (1992). **Biologia de Vespas e Abelhas Solitárias, em Ninhos- Armadilhas, em Viçosa - MG.** 1992. 87f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa
Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/7782>.

PIRES, E. P.; POMPEU, D. C.; SOUZA-SILVA, M. (2012). **Nidificação de vespas e abelhas solitárias (Hymenoptera: aculeata) na reserva biológica Boqueirão, Ingaí, Minas Gerais.** Bioscience Journal, Uberlândia, MG, v. 28, n. 2, p. 302-311.
Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/12543>.

STAAB, M., (2018). **Trap nests for bees and wasps to analyze trophic interactions in changing environments—A systematic overview and user guide.** Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/2041-210X.13070>.