

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Atividade do pó de folhas e do caule de *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae) sobre besouros
Tenebrio molitor (Curculionoidea)

Gustavo Santos de Souza

Trabalho Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências
Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba – MG

Maio – 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Atividade do pó de folhas e do caule de *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae) sobre besouros
Tenebrio molitor (Curculionoidea)

Gustavo Santos de Souza

Vanessa Suzuki Kataguirí

Trabalho Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências
Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Ituiutaba – MG

Maio – 2023

Agradecimentos

Este trabalho de conclusão de curso foi muito importante para mim, pois busquei que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, tive que ter muita força de vontade e dedicação, além de aprender muito nessa jornada.

E agradeço aos amigos Lucas Godoy, Ana Júlia, Leticia Heringer, Rosineide de Oliveira e Michele Silva.

Gratidão a minha família mãe Crenilsa Santos e Vó Leinice Silva, Pai Everaldo Souza, por toda a força e pela ajuda, vocês contribuíram muito para a realização deste trabalho.

Agradeço ainda à professora Vanessa Suzuki Kataguirí, por ter sido uma ótima orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade durante anos, à professora e tutora Juliana Povh, gratidão aos momentos e sabedoria.

À Universidade Federal de Uberlândia, sendo muito significativo para o meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso de Ciências Biológicas.

Resumo

O *Tenebrio molitor* (Curculionioidea) é considerado como praga de armazém de cereais e pode causar perdas qualitativas e quantitativas impactando negativamente as indústrias alimentícias. Para o controle do tenébrio são aplicadas agrotóxicos que trazem consequências desfavoráveis para a saúde humana. Os repelentes à base de planta são alternativas que causam menos impactos ambientais. A *Hymenaea courbaril* é uma espécie pertencente à família Fabaceae, popularmente conhecida como jatobá, presente na vegetação do cerrado. Este trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial de repelência do jatobá utilizando o pó da casca do caule e folhas. O estudo foi aplicado pelo teste de escolha dos insetos em arenas e postos de jejum por 24 horas antes do início dos testes. O Índice de Repelência (IR) para o pó da casca do caule na quantidade de 0,1g foi de $0,79 \pm 0,17$, para 0,5g foi de $1,22 \pm 0,31$ e 1,0g foi $0,85 \pm 0,16$, sendo que não houve diferença significativa para 0,1g e 1,0g ($p=0,05$), enquanto 0,5g apresentou valor significativo ($p=0,0304$). O IR das folhas em 0,1g foi de $0,89 \pm 0,24$, para 0,5g foi de $0,97 \pm 0,29$ e 1g foi de $1,30 \pm 0,29$ sem valor significativo ($p=0,063$) para 0,1g e 0,5g, houve valor significativo para 1,0g ($p=0,009$). Essas quantidades demonstraram potencial neutro em ambos pós, não sendo indicado repetir este estudo com *T. molitor* como inseto de estudo.

Palavras-chave: Jatobá. Tenebrio. Repelência. Pó da casca. Pó da folha

Abstract

Tenebrio molitor (Curculionoidea) is considered a cereal warehouse pest and can cause qualitative and quantitative losses, negatively impacting the food industries. For the control of mealworm, pesticides are applied that have unfavorable consequences for human health. Plant-based repellents are alternatives that cause less environmental impact. *Hymenaea courbaril* is a species belonging to the Fabaceae family, popularly known as jatobá, present in the cerrado vegetation. The objective of this work was to evaluate the repellency potential of jatobá using powder from the bark of the stem and leaves. The study was applied by the insect choice test in arenas and fasting stations for 24 hours before the beginning of the tests. The repellency index (RI) for the stem bark powder in the amount of 0.1g was 0.79 ± 0.17 , for 0.5g it was 1.22 ± 0.31 and for 1.0g it was 0.85 ± 0.16 , with no significant difference for 0.1g and 1.0g ($p=0.05$), while 0.5g showed a significant value ($p=0.0304$). The RI of the leaves in 0.1g was 0.89 ± 0.24 , for 0.5g it was 0.97 ± 0.29 and 1g was 1.30 ± 0.29 without significant value ($p=0.063$) for 0.1g and 0.5g, there was a significant value for 1.0g ($p=0.009$). These amounts demonstrated neutral potential in both powders, not being indicated to repeat this study with *T. molitor* as study insect.

Keywords: Jatobá. Tenebrio. Repellence. Leaf dust. Stem powder

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA.....	10
3 RESULTADOS.....	13
4 CONCLUSÃO.....	15
5 REFERÊNCIA.....	16

1 Introdução

Os repelentes são classificados como uma mercadoria utilizada para manter os insetos distantes do local que foi aplicado, sendo o Brasil classificado em quarto lugar com maior produção, segundo Oetterer (2017). Existem requisitos básicos para a classificação de um repelente, repelir diversas espécies de insetos por cerca de 8 horas, atóxicos, não possuir abrasão e odor forte, ser econômico e serem obtidos de fontes naturais, como as plantas (Stefani, 2009).

Substâncias a partir das plantas apresentam grande potencial de ação repelente, e na agricultura causa menor impacto ambiental, podendo ser uma alternativa mais sustentável e viável, visto que, a utilização em larga escala de agrotóxicos e inseticidas sintéticos acarretam na contaminação ambiental. Neste sentido, são necessárias pesquisas com exemplares a avaliação do potencial de repelência que os vegetais causam nos insetos (Corrêa & Salgado, 2011).

Os insetos que causam prejuízos na agricultura são classificados como “pragas”. Este termo engloba o *status* de uma população de insetos abundantes que causam incômodo, lesão, efeitos deletérios, perdas quantitativas e qualitativas na produção. Há uma determinação pelo nível de dano econômico (NDE) relacionado com a densidade de pragas e com os custos causados pelos insetos na linha produção e sendo assim aplicados inseticidas (Gullan & Cranstons, 2007).

Diversos estudos como o do autor Machado (2010) mostram a interação ecológica “Inseto-Planta” em relação a produção de substâncias químicas defensivas pela planta hospedeira com custo energético no intuito do controle de insetos pragas a partir da herbivoria a fim de causar uma ação repelente, inseticida, deterrente ou larvicida, onde a planta exerce

influência sobre a diversidade e riqueza de herbívoros modelando a dinâmica espacial e temporal da comunidade destes através de seus defensivos (Graça, 2012; Soares et al., 2015).

As defesas químicas das plantas são advindas do seu metabolismo existindo subdivisão entre o metabólito primário e secundário. Metabólito primário são processos comuns, associado a processos geradores de energia e com pouca variação entre as espécies vegetais, como na produção de moléculas essenciais. Metabólitos secundários apresentam maior plasticidade genética, tóxicos ou não, são formados por três grupos de compostos, terpenos, compostos fenólicos e compostos nitrogenados.

Em geral são estudadas na “Fitoquímica”, usando a estrutura química molecular para análises detalhando suas características, com objetivo de esclarecimento, registro e alto valor econômico por ser utilizado pelas indústrias farmacêutica e alimentícia (Vizzotto et al., 2010; Soares et al., 2016).

Dentre as plantas com potencial repelente, à família Fabaceae tem várias espécies com potencial repelente, como *Delonix regia*, *Adenanthera pavonina*, *Leucaena leucocephala*, *Canavalia ensiformis*, *Dipteryx odorata* e *Andira paniculata*, além de simultaneamente poderem exercer outros tipos ação contra o inseto como deterrente, ovocida, larvacida ou inseticida (Chagas et al., 2016; Siqueira et al., 2019; Melo, 2010).

A planta *Hymenaea courbaril* (Fabaceae) popularmente conhecida como jatobá, são árvores que apresentam 30 a 40 metros de altura com caules com cascas em escamas, folhas elípticas em folíolos, inflorescência do tipo cimeiras, dicasial ou corimbiformes e a flor botão-floral dourado, acinzentado e cor castanha, os frutos são tipo epicarpo com coloração castanho-escuro com 3-7 sementes. Espécie nativa, distribuída geograficamente no Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, sobre os domínios fitogeográfico da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal (Pinto et al., 2020). O jatobá produz frutos

consumíveis, enquanto a casca, resina e seiva possuem propriedades medicinais, as folhas possuem substâncias químicas tóxicas com potencial repelente, ação fungicida e merecendo mais estudos (Shanley & Medina, 2005).

Em um estudo Almeida-Netto et al (2017) analisando a relação do uso de plantas inseticidas mencionou a árvore do jatobá como repelentes de mosquitos com a utilização de substância extraídos do caule. O pesquisador Albuquerque (2009) em estudo químico isolado do Jatobá indicou uma diversidade de metabólitos inéditos, o material utilizado foi do cerne do caule ampliando os estudos com ação repelentes, inseticida e larvicida.

Diferentes partes da planta podem ser usadas como inseticidas e o uso caseiro é uma importante ferramenta para o controle de pragas, principalmente para a agricultura familiar, que precisa de insumos de menor custo com ocorrência regional e de fácil disponibilidade, que a partir destas pode se obter os pós das folhas, caule, sementes (Cruz et al., 2011; Leite et al., 2018).

Dentre as espécies de besouros, são consideradas pragas: *Cyclocephala melanocephala*, *Astylus variegatus*, *Diabrotica speciosa*, *Phoracantha semipunctata*, *Achryson surianemum*, *Stenodontes spinibarbis*, *Mallodon spinibarbis*, *Cratosomus stellio*. Estes, podem ocorrer simultaneamente em sistema agrícola e em plantas de diferentes grupos taxonômicos como as Fabaceae (Camargo, 2001; Santos et al., 2008).

O besouro *Tenebrio molitor* pertencem a família Tenebrionidae, ordem Coleoptera. Os escaravelhos e joaninhas também estão inclusos nessa classificação, apresentando uma diversidade na variação morfológica de tamanhos, coloração, estruturas modificadas e outras (Errico et al., 2022). Os tenébrios possuem uma coloração escura, antenas moniliformes, peças bucais reduzidas, em geral vivem na floresta sobre decomposição vegetal. Eles alimentam-se de fungos, cereais ou grãos armazenados (Howar, 1995). São

utilizados para estudos e publicações em várias áreas como sua criação laboratorial para o consumo humano (Junior et al., 2018), desempenho em consumo animal (Marciano et al., 2019), testes de ação inseticida (Souza, 2015), dentre outros.

Diante do exposto, este projeto buscou avaliar o potencial repelente do pó da casca e da folha de *Hymenaea courbaril* (Fabaceae) sobre besouros da espécie *Tenebrio molitor* (Curculionoidea) por meio de testes de escolha em arenas.

2 Metodologia

Inseto de estudos e sua criação

A criação dos tenébrios aconteceu no Laboratório de Experimentação Biológica (CT-Infra I). Para realização do experimento, não necessitou de autorização do Comitê de Ética no Uso de Animais por trabalhar com animais invertebrados, de acordo com o art. 1º da Lei nº 11.794 (Brasil, 2008). Os besouros foram mantidos dentro recipientes de plástico com furos afim de permitir a entrada de oxigênio, contendo o substrato (grãos moídos de trigo, farelo de aveia ou outros tipos de grãos) e fonte de água (pedaços de cenoura ou batata-doce). Cada estágio de desenvolvimento dos besouros (larvas, pupas e adultos) estava mantidos em recipientes separados para evitar o canibalismo (CASTRO, 2021).

Planta de Estudos

A caule e folha *H. courbaril* L. foram coletadas no Campus Pontal, com auxílio de um machado, houve o descarte da casca mais externa para a coletar a parte mais interna da casca do caule e as folhas foram retiradas manualmente dos galhos. As folhas e lascas do caule foram secas em ambiente arejado com iluminação solar direta. As estruturas vegetativas foram preparadas separadamente para não sofrerem nenhuma contaminação e trituradas por

um processador até a obtenção do pó. Os pós foram mantidos em potes fechados e higienizados dentro do laboratório CT-infra I.

Delineamento Experimental

Para avaliação do potencial de repelência do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) foi aplicado o pó vegetal do caule e folhas em uma arena (Figura 1) construída com cinco potes plástico com volume de 2L, possuindo tampas com furos possibilitando a passagem de oxigênio, onde um pote central se interliga com os quatro potes laterais através de um cano PVC de aproximadamente 15 cm de comprimento, seguindo a metodologia adaptada de Mazzonetto & Vendramim, 2003.

Na parte central colocou 20 insetos adultos em jejum de 24h. Dois recipientes foram marcados como controles (C), os outros dois como tratamentos (T). Cada experimento a um determinado pó vegetal passou por repetição de vinte e cinco vezes com besouros selecionados de forma aleatória utilizando três quantidades diferentes de 0,1g, 0,5g e 1,0g. Durante o experimento, os insetos podiam se locomover através dos canos dentro da arena em busca do recurso alimentar. Os exemplares que permaneciam dentro da arena central e canos foram desconsiderados.

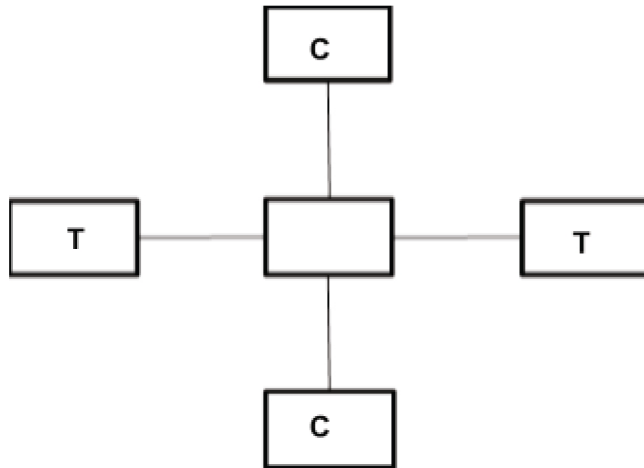


Figura 1- Esquema da construção de arena. “C” representa o controle composto apenas do substrato enquanto “T” representa o tratamento possuindo substrato mais o pó vegetal.

Para avaliar o índice de repelência (IR) os tratamentos foram analisados através da metodologia de Lin, Kogan e Fischer (1990) e adaptada pelos autores Brito et al., (2015), Xavier et al., (2015) e Santos et al., (2017). Em busca da repelência se utiliza a fórmula $IR = \frac{2G}{G + P}$, onde o valor de G= percentual de indivíduos atraídos no tratamento P= percentual de indivíduos atraídos no testemunho, sendo que os valores de IR variam entre 0 e 2. O $IR=1$ é o índice semelhante entre o tratamento e testemunho (tratamento neutro), $IR < 1$ índice que representa maior repelência do tratamento em relação ao testemunho (tratamento repelente), $IR > 1$ índice que representa menor repelência do tratamento em relação ao testemunho (tratamento atrativo). Para ter uma margem de confiança sobre o potencial repelente foi utilizado a subtração do desvio padrão (DP), se o índice de repelência for menor que $1 - DP$ indica potencial repelente, enquanto $1 + DP$ demonstra um potencial atraente e os números entre $1 - DP$ e $1 + DP$ demonstra potencial neutro.

Análises estatísticas

Os dados foram analisados pelo software (<https://bioestat.software.informer.com/5.0/>) sendo utilizados os o Teste de Kruskal - Wallis e Correlação de Pearson a partir das médias do IR.

3 Resultados

Os pós tanto do caule quanto das folhas da espécie *H. courbaril* apresentaram potencial neutro nas quantidades testadas. Em média, o IR do caule em pó (Figura 2) utilizando 0,1g foi de $0,79 \pm 0,17$, enquanto a quantidade de 0,5g foi de $1,22 \pm 0,31$ e finalmente a medida de 1,0g apresentou IR de $0,85 \pm 0,16$. Esses dados próximos ao +1 demonstram neutralidade. As medidas de 0,1g e 1,0g não apresentaram diferença significativa entre si ($p > 0,05$), mas o de 0,5g apresentou IR maior que as outras medidas ($p = 0,0304$). Enquanto a correlação entre os resultados do valor do pó do caule foi de $-0,0289$. Os testes de IR das folhas em pó (Figura 2) de 0,1g foi de $0,89 \pm 0,24$, enquanto a quantidade de 0,5g foi de $0,97 \pm 0,29$ e por fim 1,0g foi de $1,30 \pm 0,29$. Com dados próximos ao +1 demonstrando potencial neutro. As relações ao potencial repelente as quantidades 0,1g e 0,5g não houve diferença significativa ($p = 0,063$) enquanto 0,1g apresenta diferença significativa ($p = 0,009$). Enquanto a correlação entre os resultados do valor do pó do caule foi de $0,9593$.

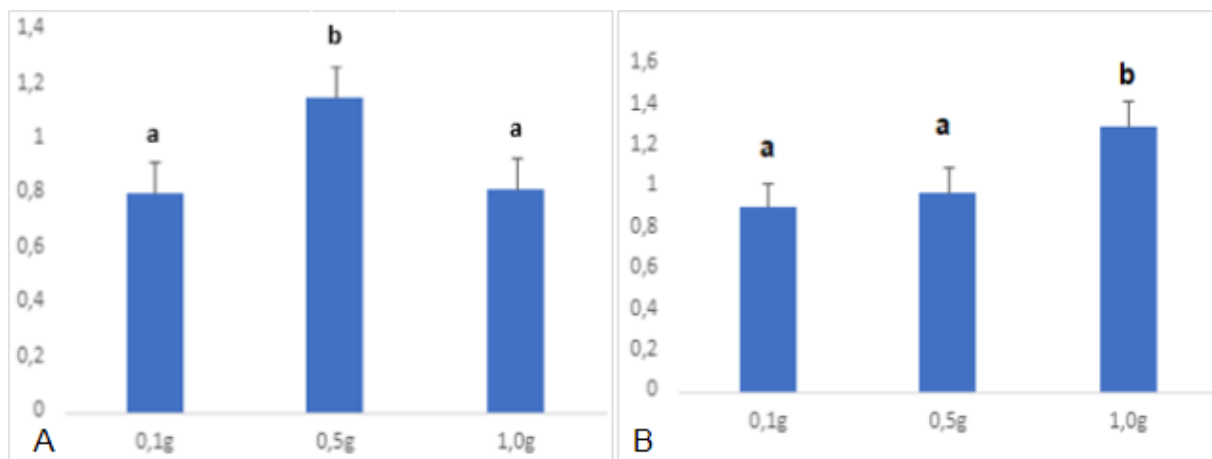


Figura 2- **A)** Índice de Repelência do caule utilizando diferentes quantidade dos pós do caule. A letra “a” indica que não houve diferença significativa ($p=0,763$) entre as quantidades enquanto “b” indica que houve diferença significativa ($p=0,304$). **B)** Índice de Repelência da folha utilizando diferentes quantidade dos pós da folha. A letra “a” indica que não houve diferença significativa ($p=0,063$) entre as quantidade, enquanto “b” indica que houve diferença significativa ($p=0,009$).

No trabalho de Dimech (2014) que avaliou o extrato hidroalcolólico extraído do caule da espécie *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne sobre exemplares procarióticos da espécie *Staphylococcus aureus* expressou atividade antimicrobiana frente às cepas. O jatobá já foi utilizado em uma pesquisa com Lacey (1981) como um método repelente contra mosquito utilizando juntamente com óleo extraído do fruto da Copaíba (*Copaifera langsdorffii*). Desta forma esperava-se que o pó da casca do jatobá apresentasse repelência em tenébrios.

Neste trabalho, o pó das folhas não apresentou repelência, diferentemente do trabalho de Hubbell et al. (1983) que avaliou o potencial de repelência da *H. courbaril* e

demonstrou que terpenoides isolados advindo das folhas apresenta ser altamente repelente para formigas. Langenheim (1983) observou que as folhas de *Hymenaea stigonocarpa* apresentaram efeito inibitório sobre um lepidóptero em folha já expandida, pois à medida que a folha amadurece, pode haver um menor percentual de umidade e nitrogênio, maior dureza foliar e maior teor de fitoquímicos.

Há diversos estudos com intuito de repelir insetos utilizados compostos isolados de plantas do jatobá como Stubblebine (1977) e óleos essenciais (Everton et al., 2020). Entretanto, outros autores como Almeida et al. (2012) utilizam os pó vegetal a partir das folhas e caules proporcionando uma maior adesão de agricultores familiares e comunidade para sua replicação em suas atividades que exige a repelência de insetos.

Langenheim (1980) estudo a ação do efeito inibitório da *H. courbaril* utilizando a resina encontrada nas folhas, caule e fruto sobre um inseto generalista mostrando que existe uma diferença significativa em desenvolvimento larval e interferindo nas complexas mudanças fisiológicas durante o ciclo de vida. A resina que a planta possui reduz a palatabilidade, oferecendo proteção contra insetos. O potencial repelente e inseticida da *H. courbaril* quando extraído é concebido pela alta quantidade de compostos terpenoides, principalmente sesquiterpenos, flavonóides e cumarinas (Anaya-Gil, 2022).

4 Conclusão

A *Hymenaea courbaril* apresentou potencial repelente neutro para tenébrios nas diferentes quantidades do pó da casca do caule e folhas, não sendo indicado repetir com esses insetos. Sugere se então mais pesquisas dentro da área de repelência com plantas do mesmo gênero, testando com diferentes partes vegetais como seiva, resina ou óleos essenciais, buscando assim um resultado repelente.

5 Referências

ALBUQUERQUE, M. C. **Estudo químico, antimicrobiano, larvicida e antitermítico do cerne da madeira de lei *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne.** 2009. 139f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, Recife, Pernambuco.

ALMEIDA C. C. S.; MEDEIROS, M. B.; SOUSA, F. C.; MELO SILVA, L. M.; GOMES, J. P. Uso de Partes Vegetativas em Forma de Pó Seco no Controle de Cupins *Nasutitermes* SP, Insecta, Isoptera, termitidae. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2012.

ALMEIDA-NETO, J. R.; SANTOS, K. P. P.; SILVA, M. E. C.; MORAIS, R. F. Conhecimento sobre uso de plantas repelentes e inseticidas em duas comunidades rurais do Complexo Vegetacional de Campo Maior, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, p. 210-224. 2017.

ANAYA-GIL J. RAMOS M. P.; MUÑOS- H. A.; BERMUDÉZ, A.; GOMEZ, E. H. In vivo evaluation of the toxic activity and genotoxicity of the *Hymenaea courbaril* L.'s resin in *Drosophila melanogaster*. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 29, n. 1, p. 480-488, 2022.

BRITO, S. S. S.; MAGALHÃES, C. R. I.; OLIVEIRA, C. R. F.; OLIVEIRA, C. H. C. M.; FERRAZ, M. S. S.; MAGALHÃES, T. A. Bioatividade de óleos essenciais sobre *Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera: Chrysomelidae) em feijão-comum armazenado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 2, p. 243-248. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3aAnR44>> Acesso em: 07/02/2023

BRASIL. **Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008.** Planalto: Portal de legislação. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111794.htm >. Acesso em: 14/06/2023.

CAMARGO, A. J. A.; AMABILE, R. F. **Identificação das principais pragas do girassol na região centro-oeste**. Brasília: Embrapa cerrados. (Comunicado, 50), 2001. 4p.

CASTRO, T. **Obtenção e análise da composição centesimal de farinha de larvas de *Tenebrio molitor***. Universidade Federal do Amazonas. Itacoatiara, 29f. Monografia (Graduação). Universidade Federal da Amazonas/UFAM, Itacoatiara, AM. 2021.

CHAGAS, J. M. **Avaliação do potencial inseticida de extratos salinos de sementes de seis espécies de plantas (Família Fabaceae) contra *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) L. em diferentes estágios do ciclo biológico**. 2016. 122f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, Natal, RN.

CORRÊA, J. C. R.; SALGADO, H. N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 4, p. 500-506, 2001.

CRUZ, J. C.; PEREIRA F. I. A.; PIMENTEL, M. A. G.; COELHO, A. M.; KARAM, D; CRUZ, I.; MATRANGALO, W. J. R. Produção de milho na agricultura familiar. **Circula Técnica**, v. 157, p. 1 - 42, 2011.

DIMECH, G. S. **Estudo fitoquímico e antimicrobiano da casca do caule de *Hymenaea stigonocarpa* mart. Ex. Hayne (jatobá)**. 2014. 199f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, Recife, PE.

GULLAN, P. J.; CRASTON, P. S. (Eds.). **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3º ed. São Paulo: Roca, 2007. 440p.

ERRICO, S.; SPAGNOLETTA, A.; VERADI, A.; MOLITERNI, S.; DIMATTEO, S.; SANGIORGIO, P. *Tenebrio molitor* as a source of interesting natural compounds, their

recovery processes, biological effects, and safety aspects. **Food Science and Food Safety**, v. 21, n. 1, p. 148-197, 2022.

EVERTON, G. O.; MAFRA, N. S. C.; SALES, E. H.; ROSA, P. V. S.; SANTOS F. W. K., PINHEIRO, F. S.; MOUCHRERK, F. V. E. Óleo essencial das cascas descartadas do fruto de *Hymenaea courbaril* L. como larvicida frente *Aedes aegypti*. **Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-24, 2020.

HOWARD, R. S. The biology of the grain beetle *Tenebrio molitor* with particular reference to its behavior. **Ecology**, v. 36, n. 2, p. 262-269, 1955.

HUBBELL, S. P.; WIEMER, D. F.; ADEJARE, A. An antifungal terpenoid defends a neotropical tree (*Hymenaea*) against attack by fungus-growing ants (*Atta*). **Oecologia**, v. 60, n. 3, p. 321-327, 1983.

JUNIOR, J.; C. L.; FERREIRA, L. C. F.; ANDRADE, P. K. Desenvolvimento de larvas de *Tenebrio molitor* L. em diferentes dietas visando a produção de insetos para consumo humano. **Connection line-revista eletrônica do UNIVAG**, n. 18, p. 1-18, 2018.

LACEY, L. A.; SCHERECK, C. E.; MCGOVERN, T. P. Native and experimental repellents against black flies (Diptera: *Simuliidae*) in the Amazon Basin of Brazil. **Mosquito News**, v. 41, n. 2, p. 376-379, 1981.

LANGENHEIM, J. H.; FOSTER, C. E.; MCGINLEY, ROBERT, B. Inhibitory effects of different quantitative compositions of *Hymenaea* leaf resins on a generalist herbivore *Spodoptera exigua*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 8, n. 4, p. 385-396, 1980.

LEITE, D. T.; PIRES, A. P.; CHAGAS, S. F. Reprodução e preferência de *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae) a extratos de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2018.

LIN, H.; KOGAN, M.; FISCHER, D. Induced resistance in soybean to the Mexican bean beetle (Coleoptera: *Coccinellidae*): comparisons of inducing factors. **Environmental Entomology**, v. 19, n. 6, p. 1852-1857, 1990.

MACHADO, R. D. C. D. M. Interação inseto-planta e suas implicações no manejo integrado de pragas. 2010. 58f. Monografia (Especialista). Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRN, Porto Alegre, RN.

MARCIANO, L. E. A.; MELO, A. T.; LIMA, N. R., FERNANDES, L. S.; da COSTA, M. L. L. Desempenho de coelhos alimentados com farinha de *Tenebrio molitor*. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 1-8.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 145-149, 2003.

MELO, B.; MELO, B. A. D. **Potencial inseticida de espécies vegetais da caatinga sobre *Callosobruchus maculatus* (FABR., 1775) (Coleoptera: bruchidae). 2010. 49f. Monografia (Graduação).** Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Pombal, PB.

OTTERER, M. E. Panorama de Repelentes no Brasil. Conselho Regional de Química - IV Regiões. **II Seminário sobre Repelentes**. 2017. 45p.

PINTO, R. B.; TOZZI, A. M. G.A.; MANSANO, V. F. *Hymenaea* in Flora do Brasil 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22972>>. Acesso em: 16 mar. 2022

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T. V.; PIRES, E. M. Pragas do eucalipto. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 242, n. 43-64, 2008.

SANTOS, D. R.; **Atividade inseticida de extratos e óleos essenciais de espécies do Gênero Lippia contra Callosobruchus maculatus (Fabricius, 1775) e Nasutitermes corniger (Motschulsky, 1855)**. 2017. 106f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana/UEFS, Feira de Santana, BA.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Cifor. 2005. 300p.

SIQUEIRA, D. G.; ALMEIDA, J. A. F. D.; SILVA, A. R.; MENEZES, C. S.; ARAÚJO, M. S.; SOUSA A. A. C. The insecticidal activity and repellency of the *Andira paniculata* (Fabaceae) extract against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira Plantas Med/Braz J Med Plants**, v. 21, p. 24-31, 2019.

SOARES, N.; SANTOS, P.; VIEIRA, V.; PIMENTA, V.; ARAÚJO, E. Técnicas de prospecção fitoquímica e sua importância para o estudo de biomoléculas derivadas de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 1-26, 2016.

SOUZA, M. T.; LEMOS, W. P.; LIMA, A. C. R. Ação inseticida de extrato alcoólico de alho e pimenta-do-reino contra *Tenebrio molitor* em laboratório. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2015.

STEFANI, G. P.; PASTORINO, A. C.; CASTRO, A. P.; FOMIN, A. B.; JACOB, C. M. A. Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. **Paulista de Pediatria**, v. 27, p. 81-89, 2009.

STUBBLEBINE, W. H.; LANGENHEIM, J. H. Effects of *Hymenaea courbaril* leaf resin on the generalist herbivore *Spodoptera exigua* (beet armyworm). **Journal of Chemical Ecology**, v. 3, p. 633-647, 1977.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C. R.; WEBER, G. E. B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Embrapa: Clima temperado**, v.1, p. 1-16, 2010.

XAVIER, M. V. A.; MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; Sá, M. G. R.; SAMPAIO, G. R. M. Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre *Tetranychus bastosi* Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-mansão. **Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, p. 790-797, 2015.

Instruções aos Autores - Revista: Entomoly Beginners

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso. Acesso em uma conta existente ou Registrar uma nova conta.

1. Manuscritos somente podem ser submetidos pelo portal do periódico (www.entomologybeginners.org/).
2. O texto deve ser editado em Microsoft Word™, podendo ser submetido com as extensões: [.doc] ou [.docx] ou [.rtf] (manuscritos em PDF não serão aceitos).
3. No(s) arquivo(s) a ser(em) submetido(s), não deve constar os autores ou afiliação ou qualquer texto que possa identifica-los. Esta informação deve ser inserida nos metadados do sistema.
4. Os agradecimentos somente deverão ser incluídos, caso exista, apenas na versão final para a edição de texto.
5. Página em tamanho A4; fonte Arial 11; espaço entre linhas de 1,5; margens (superior, inferior, direita e esquerda) de 2,0; parágrafos justificados na direita e esquerda. O manuscrito não deve ultrapassar 3.500 palavras, incluindo as referências.
6. Inserir número de páginas (topo e à direita) e número de linhas (reiniciado a cada página) no manuscrito.

7. Máximo de duas figuras e, ou, duas tabelas pequenas (até metade de uma página cada) por manuscrito. Excetua-se a essa regra, artigos com inventários ou *checklist*, que demandem tabelas mais extensas. Nesse caso, estas serão publicadas como apêndice do artigo, podendo ser divididas em um ou mais arquivos em PDF, que serão publicados juntamente com o artigo. No corpo do texto, citar como Figura 1 ou Tabela 1, com números arábicos, sem abreviações. A fonte das tabelas, figuras e gráficos deve ser Arial, fonte 9 pt.
8. Somente tabelas e gráficos podem ser inseridos no corpo do texto. As imagens [.jpg] ou [.jpeg] ou [.tiff], devem ser enviadas como arquivos anexos no sistema de submissão, com resolução de 300 dpi para fotos coloridas e 600 dpi para desenhos ou fotos em preto e branco (os créditos das imagens devem constar na legenda).
9. As legendas das figuras devem ser inseridas em ordem crescente, após o item Referências.
10. Fórmulas ou equações podem ser inseridas no corpo do texto, usando LibreOffice.org Math™, Microsoft Equation™ ou Microsoft Word™.
11. Manuscritos submetidos em inglês ou espanhol devem passar por uma tradução especializada, com envio da declaração do tradutor. Manuscritos submetidos, redigidos por autores nativos serão dispensados dessa declaração.

4 Escrita do manuscrito

1. Todos os manuscritos submetidos ao periódico devem ser redigidos no formato de comunicação breve, sem separação em tópicos (introdução, material e métodos, resultados e discussão). Os únicos tópicos que podem ser inseridos são agradecimentos (opcional) e referências.

2. Título do manuscrito deve conter até 400 caracteres com espaços.
3. Se o nome de alguma espécie é informado no título, é necessário inserir o nome do(s) descritor(es) da espécie, sem necessidade de mencionar o ano.
4. No corpo do texto, os nomes dos gêneros e espécies devem ser escritos em itálico, seguidos do nome do descritor (sem o ano), além da ordem e família [ex: *Camponotus crassus* Mayr (Hymenoptera: Formicidae)]. A partir da segunda citação no corpo do texto, o nome científico deve ser abreviado (ex: *C. crassus*).
5. Resumo. Para artigos redigidos em português, elaborar Resumo em português e Abstract em inglês. Quando redigidos em inglês, elaborar Abstract e o Título em inglês e Resumo em português. Quando redigidos em espanhol, elaborar Resumen e o Título em espanhol e Resumo em português. Os resumos devem ser redigidos em parágrafo único, espaço simples, com até 250 palavras; contendo objetivos, material e métodos, resultados e conclusões do referido trabalho, sem divisão em tópicos.
6. Palavras-chave, Keywords ou Palabras-clave: até 5 palavras que identifiquem o trabalho, sem repetição de termos que estejam no título ou resumo do manuscrito, podendo ser composta ou não. As palavras-chave devem ser separadas por ponto e vírgula. e em ordem alfabética
7. Citar números e unidades da seguinte forma: escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades. Utilizar, para número decimal, vírgula nos artigos em português (10,5 m) ou ponto, nos escritos em inglês (10.5 m). Utilizar o Sistema Internacional de Unidades.
8. As citações no corpo do texto deverão seguir os exemplos abaixo:
 1. Citação no texto: usar o sobrenome e ano: Oleksiak (2008) ou (OLEKSIK, 2008).

2. Citação de dois autores: Silva e Diniz Filho (2012) ou (SILVA e DINIZ FILHO, 2012).
3. Citação de três ou mais autores: utilizar o primeiro e após et al. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2015). A citação de mais de um trabalho deve obedecer a sequência do mais antigo ao mais atual, separados por ponto e vírgula (OLEKSIK, 2008; SILVA e DINIZ FILHO, 2012; ANDRADE JÚNIOR et al., 2015).
4. Citação de mais de um trabalho de um mesmo autor, em um mesmo ano: Costa et al. (2013a; 2013b) ou (COSTA et al., 2013a; 2013b).
9. Conclusão(ões). Incluir um parágrafo final no manuscrito mencionando a(s) conclusão(ões) do manuscrito.
10. Agradecimentos. É um tópico opcional que deve ser inserido antes das referências.

5 Referências

As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, justificadas, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT NBR 6023. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação. Obrigatoriamente o DOI (Digital Object Identifier System) deve ser inserido nas publicações que possuem.

Referências ainda não publicadas (no prelo), comunicação pessoal ou dados ainda não publicados não serão aceitos como citações. Use referências recentes, dando preferência

àquelas publicadas nos últimos 10 anos. O número de referências é limitado a 25 por manuscrito.

I. Artigos publicados em periódicos científicos

KAMINSKI, L. A.; CARNEIRO, E.; DOLIBAINA, D. R.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H. Oviposition of *Minstrellus grandis* (Lepidoptera: Riodinidae) in a harmful ant-plants symbiosis. **Acta Amazonia**, v. 50, n. 3, p. 256-259, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202001801>

II. Artigos publicados em periódicos não científicos

SANTOS, R. S. Surto de mariposas causa intenso desfolhamento em seringais no estado do Acre. **Revista Referência Florestal**, v. 157, p. 68-71, 2014.

III. Livros

MARCONDES, C. B. (Ed.). **Entomologia médica e veterinária**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu Ltda., 2011. 544p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. (Eds.). **The insects: an outline of Entomology**. 5a ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd., 2014. 624p.

IV. Capítulos de livros

BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L. **Diversidade biológica no Alto Juruá: avaliação, causas e manutenção**. pp.33-42. In: CARNEIRO da CUNHA, M. M.; ALMEIDA, M. B.

(Orgs.). Enciclopédia da floresta. O Alto Juruá: prática e conhecimentos das populações. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 735p.

V. Monografias, Dissertações e Teses

LIRA JÚNIOR, L. A. **O estudo da entomologia para o desenvolvimento do raciocínio científico: uma proposta de material pedagógico**. 2013. 28f. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília/UnB, Brasília, DF.

BARROS, A. R. de A. **Diversidade de ácaros edáficos Gamasina (Mesostigmata) no bioma Caatinga no estado de Alagoas, com descrição de uma espécie nova, e elaboração de um catálogo para a família Podocinidae**. 2020. 82f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista/UNESP, Jaboticabal, SP.

TOMAZELLA, V. B. **Implications of diversification in coffee crop on four parasitoid families**. 2020. 71f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras/UFLA, Lavras, MG.

VI. Documentos seriados (boletins, comunicados, circulares e folders)

FAZOLIN, M.; VASCONCELOS, G. J. N. de; LIMA, E. F. B.; SANTOS, R. S.; AZEVEDO, H. N. de. **Reconhecimento de artrópodes de importância econômica para o amendoim forrageiro**. Rio Branco: Embrapa Acre (Documento, 137), 2015. 64p.

SANTOS, R. S.; LIMA, E. F. B. **Registro de tripes (Thysanoptera: Thripidae) em hortelã (*Mentha* sp.) no estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 54), 2016. 18p.

VII. Publicações eletrônicas e Websites

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária**. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>>. Acesso em: 07 set. 2020.

GLOBO RURAL ONLINE. **Produtores do Acre devem colher 77 mil quilos de amendoim**. 2011. Disponível em: <[http://revistaglorural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI240680-18077,00-PRODUTOR ES+DO+ACRE+DEVEM+COLHER+MIL+QUILOS+DE+AMENDOIM.html](http://revistaglorural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI240680-18077,00-PRODUTOR+ES+DO+ACRE+DEVEM+COLHER+MIL+QUILOS+DE+AMENDOIM.html)> Acesso em: 07 set. 2020.

LIMA, E. F. B. Thysanoptera. 2020. **Catálogo taxonômico da fauna do Brasil**. 2020. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/316>>. Acesso em: 07 set. 2020.

DANFORTH, B. N. **Molecular systematics of bees (genes and primers)**. 2019. Ithaca: Cornell University. Disponível em: <<http://www.danforthlab.entomology.cornell.edu/resources.html>>. Acesso em 07 set. 2020.

TANN, J.; FLEMONS, P. **Review of online and desktop tools**. 2009. Australia: atlas of living Australia - NCRIS. Disponível em: <<http://alertools.pbworks.com>> Acesso em: 07 set. 2020.

VIII. Trabalhos publicados em Anais de Eventos

LIMA, E. F. B.; ZUCCHI, R. A. Towards an updated checklist of pest thrips in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THYSANOPTERA AND TOSPOVIRUSES, 10. **Proceedings...** Davis: UC Davis, 2015. p. 114.

SANTOS, R. S.; MACEDO, T. F.; OLIVEIRA, T. K. de; OLIVEIRA, G. B. da S. Infestação da broca-dos-ramos-do-cupuaçuzeiro em plantio comercial de cupuaçu em Nova Califórnia, RO. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFAC, 4. **Anais...** Rio Branco, AC: Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, 2020. p. 51.

IX. Software

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. 2020. **R Foundation for Statistical Computing**. Disponível em: <https://www.R-project.org> Acesso em: 07 set. 2020.