

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas y de la tierra: observación, formulación y predicción

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas y de la tierra: observación, formulación y predicción / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-908-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.087220703>

1. Ciências exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Ciencias exactas y de la tierra: Observación, formulación y predicción” aborda uma série de publicações da Atena Editora apresenta, em seus 6 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino, pesquisa e inovação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, essa obra é dedicada aos trabalhos relacionados a pesquisa e inovação. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APLICACIÓN DE LA BIOMASA DEL HONGO *Aspergillus niger* PARA LA REMOCIÓN DE MERCURIO EN SOLUCIÓN


Ismael Acosta Rodríguez
Nancy Pacheco Castillo
Adriana Rodríguez Pérez
Juan Fernando Cárdenas González
Víctor Manuel Martínez Juárez
Francisco Navarro Castillo
Erika Enríquez Domínguez
Juana Tovar Oviedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207031>

CAPÍTULO 2..... 14

CALIDAD DEL AGUA EN LA REGIÓN CENTRO DE LA MESETA P´URHÉPECHA


Silvano. Velázquez Roque
Miguel Ángel. Madrigal Cardiel.
Ulises. Zurita Luna
Juan. Damián Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207032>

CAPÍTULO 3..... 25

DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN MOLINO COMPACTO PARA POLIETILENO TEREFTALATO


Miguel Ángel Madrigal Cardiel
Silvano Velázquez Roque
Jesús Maldonado Paleo
Ulises Zurita Luna
Juan Damián Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207033>

CAPÍTULO 4..... 38

MEDICIÓN DE PROPIEDADES MECANO-ELÁSTICAS (DENSIDAD Y GROSOR) EN PLACAS DELGADAS CON USO DE EFECTO FOTOACÚSTICO

Nestor Antonio Flores Martínez
Valentín Guzmán Ramos
Romeo de Jesús Selvas Aguilar
José Valentín Guzmán
Arturo Alberto Castillo Guzmán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207034>

CAPÍTULO 5..... 52

MODELACIÓN DE PATRONES DE VEGETACIÓN CON ECUACIONES NO LINEALES UTILIZANDO LOS MODELOS HARDENBERG Y LEFEVER

Rebeca Franco


Marco A. Morales
José I. Rodríguez-Mora
Ricardo Agustín-Serrano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207035>

CAPÍTULO 6..... 65

UTILIZAÇÃO DOS EXTRATOS BOTÂNICOS DE FOLHAS DE LARANJA (*Citrus sinensis* L), SOBRE AS FORMIGAS CORTADEIRAS (*Atta sexdens sexdens*) EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Antônio Geilson Matias Monteiro
Adriana Dantas Gonzaga de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0872207036>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 73

ÍNDICE REMISSIVO..... 74

UTILIZAÇÃO DOS EXTRATOS BOTÂNICOS DE FOLHAS DE LARANJA (*Citrus sinensis* L), SOBRE AS FORMIGAS CORTADEIRAS (*Atta sexdens sexdens*) EM CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Data de aceite: 01/03/2022

Antônio Geilson Matias Monteiro

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/0153437427429212>

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas

Universidade Federal do Amazonas
Campus Manaus
Manaus-Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/3694117633635449>

RESUMO: As formigas cortadeiras são responsáveis por prejuízos agrícolas. Seu controle é basicamente químico, o que causa prejuízos ambientais, aos animais selvagens e a saúde do homem. Medidas preventivas de controle devem ser tomadas, e o uso de plantas inseticidas é uma alternativa viável. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi investigar o potencial de ação inseticida das folhas de laranja (*Citrus sinensis* L.) e Bt (*Bacillus thuringiensis*) sobre as formigas cortadeiras (*A. sexdens sexdens*) em condições experimentais. O projeto foi executado no laboratório de zoologia do Instituto de Saúde e Biotecnologia – ISB/UFAM, Campus/Coari. A coleta das formigas cortadeiras foi realizada no Centro de Apoio à Pesquisa do Médio Solimões, localizado na cidade de Coari. As folhas de laranja foram coletadas no campus do ISB, encaminhadas ao laboratório de química, onde foi realizada assepsia com água destilada. As amostras foram separadas, pesadas e

levadas à estufa de circulação de ar forçada a uma temperatura de 55° C, por um período de cinco dias. As folhas foram trituradas e levadas ao sistema Soxhlet, tendo como solvente água destilada. No bioensaio, foram colocadas 10 formigas adultas para cada placa de Petri, com auxílio de pinças entomológicas. Posteriormente, foi aplicado cerca de 3 mL dos extratos botânicos em cinco concentrações (1:0; 1:½; 1:1; 1:1½; 1:2). A testemunha foi pulverizada com água destilada. Foram utilizados cinco tratamentos com três repetições, mais a testemunha totalizando 18 parcelas para cada produto. O experimento foi observado diariamente durante cinco dias. Os dados foram submetidos a uma análise de variância com 95% de significância. Registramos 95% de mortalidade das formigas nas 120 horas de observação em todos os tratamentos, mas não houve diferença significativa. Novos testes estão sendo realizados para verificar a eficiência dos produtos vegetais.

PALAVRAS-CHAVE: Controle alternativo, plantas inseticidas, insetos pragas.

USE OF BOTANICAL EXTRACTS OF ORANGE LEAVES (*Citrus sinensis* L), ON HARVESTING ANTS (*Atta sexdens sexdens*) IN EXPERIMENTAL CONDITIONS

ABSTRACT: Leaf-cutting ants are responsible for agricultural losses. Its control is basically chemical, which causes damage to the environment, wild animals and human health. Preventive control measures must be taken, and the use of insecticidal plants is a viable alternative. Thus, the objective of this work was to investigate

the insecticidal action potential of orange (*Citrus sinensis* L.) and Bt (*Bacillus thuringiensis*) leaves on leaf-cutting ants (*A. sexdens sexdens*) under experimental conditions. The project was carried out in the zoology laboratory of the Institute of Health and Biotechnology – ISB/UFAM, Campus/Coari. The collection of leaf-cutting ants was carried out at the Middle Solimões Research Support Center, located in the city of Coari. The orange leaves were collected on the ISB campus, sent to the chemistry laboratory, where asepsis was performed with distilled water. The samples were separated, weighed and taken to a forced air circulation oven at a temperature of 55°C for a period of five days. The leaves were crushed and taken to the Soxhlet system, using distilled water as solvent. In the bioassay, 10 adult ants were placed in each Petri dish, with the aid of entomological tweezers. Subsequently, approximately 3 mL of botanical extracts were applied in five concentrations (1:0; 1:½; 1:1; 1:1½; 1:2). The control was sprayed with distilled water. Five treatments were used with three replications, plus the control, totaling 18 plots for each product. The experiment was observed daily for five days. The data were submitted to an analysis of variance with 95% of significance. We recorded 95% ant mortality in the 120 hours of observation in all treatments, but there was no significant difference. New tests are being carried out to verify the efficiency of plant products.

KEYWORDS: Alternative control, insecticidal plants, insect pest.

INTRODUÇÃO

As formigas cortadeiras são responsáveis por grandes prejuízos econômicos, sendo que as formigas pertencentes aos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), são as que mais se destacam como um dos principais insetos-pragas, que atacam os sistemas agrícolas, nas regiões de clima tropical e subtropical das Américas. Dentre estas, as saúvas são as maiores causadoras de danos, devido ao grande tamanho populacional das colônias, desta forma para suprir a necessidade de alimentação destes insetos, as formigas precisam de grandes quantidades de folhas, que servem de substrato para o fungo simbiote que compõe a principal fonte de alimentação do saúveiro (HOWARD et al., 1988)

Existe uma forte relação entre as formigas cortadeiras e o fungo simbiote, pois a sobrevivência de ambos está relacionada a essa associação, e acredita-se que estes não podem sobreviver separadamente. As formigas são responsáveis pelo fornecimento de substrato para o fungo, além de manterem o ambiente limpo e livre de contaminantes, o que favorece o desenvolvimento do fungo (HOLLOBLER; WILSON, 1990). As formigas cortadeiras são de grande importância econômica pelo fato de utilizarem grande quantidade de material vegetal para o cultivo do fungo simbiote.

Segundo Della Lucia e Oliveira (1993), o processo de obtenção de material vegetal para suprir as necessidades alimentar da colônia, possui alguns critérios como, seleção do material, corte e transporte das folhas para o interior do ninho. Para a eficiência das atividades de forrageamento, as formigas possuem estratégias comportamentais para encontrar e utilizar fontes energéticas e nutrientes, isso resulta na interação de comportamentos

individuais das operárias e na construção de trilhas de exploração (SCHLINDWEIN, 2004).

Durante as atividades de forrageamento as saúvas, exploram enormes áreas, fazendo o corte em diversas espécies de plantas, ao longo dessas áreas são construídas trilhas, de aproximadamente 400 metros de comprimento por 20 cm de largura, essa trilha é usada para o transporte do material vegetal. As formigas possuem hábitos noturnos para as atividades de forrageamento, porém essas atividades podem ser observadas durante o dia no período da manhã com o clima mais ameno. Apesar de se alimentarem de várias espécies vegetais, as formigas apresentam características bastante seletivas, possuem preferências com relação ao corte das plantas, por partes mais jovens e macias, como folhas novas, brotos e flores (LIMA et al., 2001).

As formigas são conhecidas pela sua voracidade, em relação ao ataque que fazem nos sistemas agroflorestal, os danos causados por essas formigas variam de danos parciais a total desfolhamento das plantas, as ações das formigas são intensa e constante podendo acontecer em qualquer fase de desenvolvimento das culturas. Por estes motivos as formigas cortadeiras são denominadas uma das principais pragas das culturas (ZANETTI et al., 2002).

Estes insetos representam uma forte ameaça às plantações, sendo responsável por sérios danos econômicos a agricultura nacional, pelo fato da competição pelas plantas cultivadas pelo homem. As formigas cortadeiras estão distribuídas por quase todo o território brasileiro, e os ataques são realizados intensamente durante o ano inteiro. Outra questão preocupante está relacionado às dificuldades e os altos custos no controle destas formigas. Para muitos agricultores as formigas cortadeiras estão na linha de frente como os principais inimigos das culturas, e para o efetivo controle, é necessário muito investimento com formicidas, equipamentos e mãos de obra (LOECK; GRÜTZMACHER, 2001).

Em virtude dos danos econômicos causados pelas formigas cortadeiras, diversas formas de controle já foram desenvolvidas (JACCOUD, 2000). Apesar dos vários métodos de controle existente, os métodos mais utilizados no controle das formigas cortadeiras são uso de inseticidas sintéticos, porém estes podem gerar impactos negativos ao ambiente e ao homem (SOUZA-SILVA et al., 2005). Segundo Boaretto e Forti (1997) o controle químico de formigas cortadeiras é realizado por meio de iscas, termonebulização e fumigantes, contudo estes métodos exigem altos custos. Desta forma grandes quantidades de inseticidas são aplicadas na tentativa de controle dessas formigas e, nem sempre apresentam resultados satisfatórios (DELLA LUCIA; FOWLER, 1993).

Para Júnior (2003) é de fundamental importância à busca por novas alternativas, que possam fazer frente ao controle de pragas, e que o mesmo possa oferecer maior segurança, seletividade, biodegradabilidade, viabilidade econômica e aplicabilidade e baixo impacto ambiental em programas integrados de controle de insetos. Os diversos efeitos negativos advindo do uso indiscriminado de agrotóxicos sintéticos podem ser minimizados com o uso de produtos alternativos como os extratos botânicos, devido a algumas características

benéficas relativas à toxicidade, pois possuem degradação rápida o que geralmente pode reduzir o impacto aos inimigos naturais, ao homem e ao ambiente (BRITO et al., 2008).

Muitos estudos estão sendo desenvolvidos sobre plantas com potencial inseticida, com o objetivo de extrair e identificar compostos que possam atuar no controle das formigas ou a seu fungo, esses estudos têm sido realizados com o intuito de desenvolver metodologias viáveis para aplicação em campo. O uso de substâncias tóxicas, extraídas de vegetais, poderá apresentar-se, no futuro, como uma possibilidade de controle (ACÁCIO BIGI et al., 2004). Logo esta pesquisa teve como objetivo investigar o potencial de ação inseticida das folhas de laranja (*Citrus sinensis* L.) sobre as formigas cortadeiras (*A. sexdens sexdens*) em condições experimentais e comparar a toxicidade da mortalidade das concentrações dos extratos das folhas de laranja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento (bioensaios) foi realizado nos laboratórios de Química Analítica, Química Geral e Química Orgânica, e zoologia localizados na Universidade Federal do Amazonas na cidade Coari.

Coleta dos insetos

A coleta das formigas cortadeiras foi realizada no Campus UFAM / ISB, localizados na cidade de Coari, nas coordenadas S 04°05'37.5 W 063°09'04.1.

Coleta da planta

Amostras de folhas de laranja (*Citrus sinensis*) foram coletadas no campus do ISB/UFAM, encaminhadas ao laboratório de química, no qual foi realizada uma assepsia com água destilada. As folhas prensadas para a confecção da exsicata com fins de identificação e catalogação e encaminhadas ao laboratório de botânica do ISB.

Preparo das concentrações

No laboratório de Química Orgânica as folhas dos vegetais citados acima foram separadas, pesadas e levadas a estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 55°C, por um período de cinco dias. As folhas retiradas da estufa, já secas (500 g) foram trituradas. O material triturado foi encaminhado ao sistema Soxhlet, tendo como solvente água destilada.

Bioensaio: exposição via de contato

Foi realizado o ensaio com objetivo de testar a eficiência do método de aplicação do produto: exposição via de contato.

Foram colocados 10 formigas adultas, com idade de 10 a 15 dias, para cada placa de Petri, com auxílio de pinças entomológicas. Após foi aplicado cerca de 3 mL do extrato botânico nas concentrações de (1:0; 1/1/2; 1:1; 1:1 ½; 1:2), totalizando 5 concentrações

(cinco tratamientos) com cinco repetições, mais a testemunha, totalizando 30 parcelas. As observações foram diárias, totalizando 120 horas ou cinco dias consecutivos de visualização do experimento. A testemunha foi pulverizada com água destilada.

Estatística e análise de dados

Os dados foram submetidos a uma análise de variância – ANOVA (Zar, 1984), onde foi usado um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo avaliada a mortalidade dos insetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações referentes à taxa de mortalidade foram realizadas a cada 06 horas durante 5 dias (120 horas). Os valores percentuais referentes à mortalidade dos insetos, nas concentrações de (1:0; 1/1/2; 1:1; 1:1 ½; 1:2) do extrato de laranja e testemunha, no intervalo de tempo de 120 horas, encontra-se no gráfico 01.

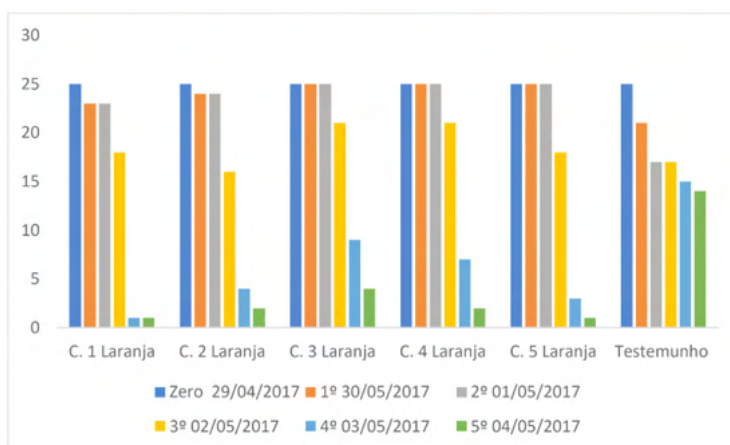


Gráfico 01 - Mortalidade das formigas cortadeiras, nas 120 horas de observação.

De acordo com GALLO *et al.* (2002), o objetivo principal do uso de extratos vegetais é reduzir o crescimento da população de pragas. Segundo os autores, a mortalidade do inseto é apenas um dos efeitos e que, geralmente, necessita de concentrações muito elevadas.

Segundo VENDRAMIM (1997) as avaliações podem ser feitas em campo, casa de vegetação ou em condições de laboratório. Em campo ou em casa de vegetação, utilizando-se parcelas tratadas ou não, o efeito pode ser determinado através da avaliação da população e oviposição do inseto ou do dano sofrido pela planta. Em condições de laboratório, quando são oferecidas folhas provenientes de plantas tratadas e não tratadas,

são avaliados a oviposição, consumo de alimento (em testes com e sem chance de escolha), duração do ciclo biológico, peso e tamanho, mortalidade das fases imaturas e da fase adulta, fecundidade, fertilidade e alterações morfogenéticas.

O uso de extrato vegetais ressurgiu como uma opção para o manejo integrado de pragas onde associado a outras práticas, pode contribuir para a redução de doses e aplicações de inseticidas químicos sintéticos, além de amenizar a mortalidade dos organismos benéficos e ao meio ambiente.

Os testes com os extratos de laranja apresentaram uma mortalidade de 100% dos indivíduos nas 120 horas de observação. Na concentração 1:0 (extrato puro) após 24 horas dos testes 100% das formigas estavam mortas nas cinco repetições. Na concentração de 1/2 a taxa de 100% de mortalidade dos insetos foi alcançada após 48 horas do início dos testes. As demais concentrações (1:1; 1:1 ½; 1:2) após 72 horas possuíam 100% dos insetos mortos em todas as placas. Não ocorreu mortalidade da testemunha em todo o experimento.

Lima et al (2009) testou atividade inseticida do óleo essencial de *Piper hispidinervum* sobre lagarta-do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) por ingestão e contato tópico. No Brasil a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada a principal praga da cultura de milho, atacando plantas jovens e reduzindo em até 34% a produção; dependendo da idade da planta ataca também a cultura da cana-de-açúcar, o arroz e o algodoeiro (VALICENTE & CRUZ, 1991). Os bioensaios demonstraram sua atividade inseticida para *S. frugiperda*, causando mortalidade e redução alimentar pelo teste de ingestão e toxicidade aguda pelo teste de aplicação tópica, sendo também observados sintomas de neurotoxicidade, como agitação e hiperatividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na concentração 1:0 (extrato puro) ocorreu a mortalidade de 100% dos indivíduos nas primeiras 24h. Todas as concentrações utilizadas mostraram-se eficientes no controle das formigas cortadeiras em condições experimentais. No entanto, novos testes precisam ser realizados em campo, para recomendar tal produto para agricultores.

Avanços nessa linha de conhecimento é de fundamental importância para auxiliar no controle das pragas para produtores que são adeptos à agricultura orgânica (agroecologia).

REFERÊNCIAS

ACÁCIO-BIGI, M. F. M.; TORKOMIAN, V. L. V.; DE GROOTE, S. T. C.; HEBLING, M. J. A.; BUENO, O. C.; PAGNOCCA, F. C.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; SILVA, M. F. G. F. DA Activity of the Ricinus communis (Euphorbiaceae) and ricinine to the leaf-cutting ants *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908, (Hymenoptera, Formicidae) and to the symbiotic fungus *Leucoagarzcus gongylophorus* (Singer) Möller. Pest Manager Science, v. 60, p. 933-938, 2004.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. 2003. **O papel da diversidade no controle de pragas**. São Paulo. Holos, 226 p.

ALONSO, J. **Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos**. Rosario, Argentina: Corpus Libros, 2004. p. 839-842

ANDREI, E. 1999. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6 ed. São Paulo. 672 p.

AZEVEDO, L.A. 1999. O Manejo Integrado de doenças e pragas do ponto de vista da indústria e defensivos. In: **Manejo Integrado de Pragas e Doenças**, UFV, Viçosa, 147 p.

CEREDA, M.P. 1990. **Resíduos da industrialização da mandioca**. Botucatu: Departamento de tecnologia de produtos agropecuários, Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 42 p.

CROCOMO, W. 1990. **Manejo integrado de pragas**. São Paulo:[s.n]. 540 p.

DELLA LÚCIA, T. M. C. As formigas cortadeiras. Viçosa: Editora da UFV, 1993. 262p.

DELLA LÚCIA, T. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; ARAÚJO, M. S. Avaliação da não preferência da formiga cortadeira *Acromyrmex subterraneus* Forel ao corte de Eucalyptus. Revista *Árvore*, Viçosa, v.19, n.1, p. 92-99, 1995.

DI STASI, L.C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2.ed. Colaboração de Alba Regina Monteiro Souza-Brito, Alexandre Mariot, Claudenice Moreira dos Santos. São Paulo: Editora UNESP, 2002. p. p. 163-164.

FERNANDES, A. 1987. **Noções de toxicologia de plantas tóxicas**. 2ed., Fortaleza, 35 p.

FUNDECITRUS. 2005. Principais doenças e pragas. Disponível em www.fundecitros.com.br. Acesso em: 19 de Agosto. de 2013.

GÓES, E; PONTE, J.J. 2002. Manipueira em pó: estudo pioneiro sobre sua ação como fungicida e fertilizante. **Rev. de Agricultura**, Piracicaba, v. 77, n. 1, 15-21 p.

HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. The superorganism: the beauty, elegance, and strangeness of insects societies. W. W. Norton, London, 2009, 544 p.

LAGUNES, T.A; RODRIGUEZ, H.C. 1992. **Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas**. *Chapingo, colégio de postgraduados, centro de entomología y acarología*, 203 p.

MARICONI, F.A.M, CASTRO, V.P. Combate à saúva com iscas. São Paulo Agrícola, v. 4.n.4. maio, 1962.

MARICONI, F. A. M. As saúvas. São Paulo: Agrônômica Ceres. 1970. 167p.

MARICONI, F.A.M. As saúvas. Circular Técnica, n. 77, IPEF, São Paulo, 1979.

MARTINS, J. E. C. 2000. **Plantas medicinais de uso na Amazônia**. 2° ed. São Paulo: Grafimagem. 90 p.

MATOS, F. J. A. **Plantas Mediciniais**: Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no nordeste do Brasil. 2. ed. Fortaleza: IU, 2000. p. 253-255.

REVILLA, J. **Plantas da Amazônia**: oportunidades econômicas e sustentáveis. Manaus: SEBRAE - INPA, 2000. p. 307-310.

WILSON, E. O. Caste and division of labor in leaf-cutter ants (Hymenoptera, Formicidae: *Atta*). I: the overall pattern in *A. sexdens*. Behavioral Ecology and Sociobiology, v. 7, p. 143-156, 1980.

ZANETTI, R.; VILELA, E. F.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, H. G.; FREITAS, G. D. Influência da espécie cultivada e da vegetação nativa circundante na densidade de saúveiros em eucaliptais. Pesquisa Agropecária Brasileira, v.35, p.1911-1918, 2000b.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J. C.; VILELA, E. F.; LEITE, H. G.; JAFFÉ, K.; OLIVEIRA, A. C. Level of economic damage for leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Eucalyptus plantations in Brazil. Sociobiology, v. 42, p. 433-444, 2003.

Domingos Gallo(in memoriam) et al. **Entomologia Agrícola**. 10. ed. São Paulo: Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

SOBRE O ORGANIZADOR

FRANCISCO ODÉCIO SALES - Bacharel em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2008) onde foi monitor de Cálculo Diferencial e Integral (2005) e bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) financiado pelo CNPq (2005-2008) desenvolvendo pesquisa na área de Geometria Diferencial, com ênfase em Superfícies Mínimas e Equações Diferenciais Aplicadas. Licenciado Pleno em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2009). Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2015). Mestre em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2019). Especialista em Docência na Educação Profissional, Científica e tecnológica pelo Instituto Federal do Ceará (2020). Foi professor da rede pública estadual do Ceará entre 2009 e 2019, atuando no magistério do ensino fundamental e médio. Atuou entre 2013 e 2016 como Assessor Pedagógico na Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC/CE) onde coordenou projetos relacionados a educação Financeira, Educação Fiscal, Educação Científica e Formação de Professores. Representou o Ceará nas reuniões iniciais para implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na área de Matemática. Professor tutor da Universidade Aberta do Brasil (UAB/IFCE) desde de 2010 atuando na Licenciatura Plena em Matemática. Atualmente é Professor de Educação Básica, técnica e tecnológica (EBTT) do Instituto Federal do Ceará (IFCE) atuando nas licenciaturas em Matemática e Física. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Geometria Diferencial. Coordena o Polo Olímpico de Treinamento Intensivo (POTI) de Crateús e o Projeto de Intervenção em Matemática (PIM). Atua nas seguintes frentes de pesquisa: Superfícies Mínimas, Geometria não euclidiana, Olimpíadas de Matemática e Equações Diferenciais Aplicadas. É membro do Laboratório de Ensino de Ciências Naturais, Matemática e Música (IFCE Campus Crateús), do Grupo de Pesquisa em Matemática e Educação Matemática do IFCE e Professor Coordenador do Grupo de Pesquisa e Estudos em Ensino de Matemática do Ceará - GEPEMAC (em reconhecimento pelo CNPq). Orientador de Graduação e pós graduação (Monografia e TCC). Membro do corpo editorial das editoras Atena, DINCE e InVivo e da Revista Clube dos Matemáticos. Autor de livros na área de Matemática e Educação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arsénico 11, 13, 15, 16, 21, 22

Aspergillus niger 1, 2, 5, 12, 13

B

Biomasa 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

C

Calidad del agua 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24

Controle alternativo 65

D

Densidad 28, 33, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 59

Desertification 52, 53, 63

Diseño 25, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 39, 46

Dureza 14, 15, 16, 18, 19, 23, 24

E

Ecohydrology 53, 62

Efecto fotoacústico 38, 39, 49, 50

G

Grosor 38, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49

H

Hoja metálica 38

I

Insetos pragas 65

L

Láser rojo 38

Ley de Hook 38

M

Mercurio 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15

Molino 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 36

P

Pet 25, 26, 27, 28, 30, 32, 36

Plomo 13, 15, 16, 21, 22

R

Remoción 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11

S

SDT 14, 15, 20, 23

Simulación 25, 26, 27, 36, 38, 44, 46, 56

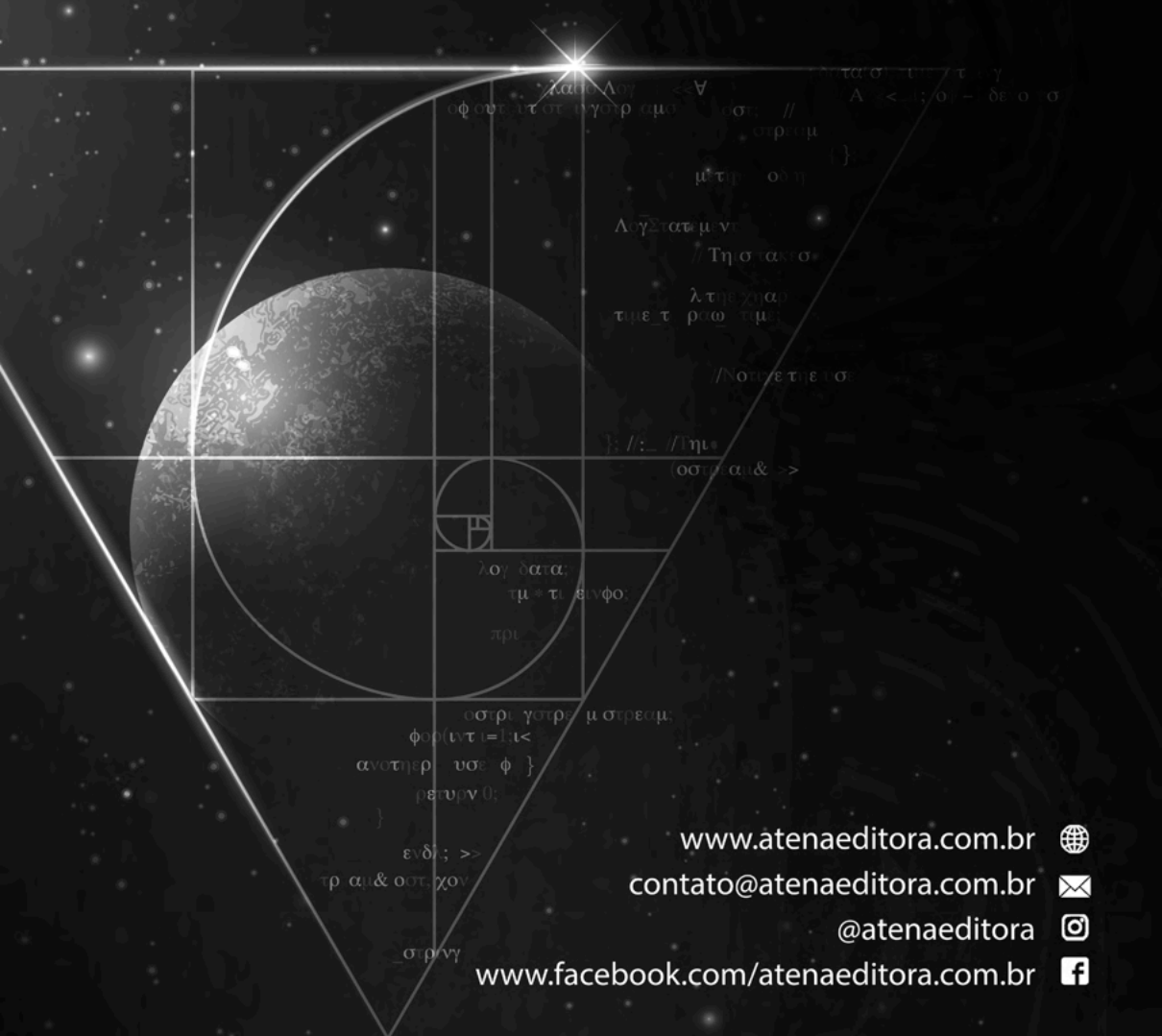
Solidworks 26


V


Vegetation-patterns 53

CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 