



Karine Dalazoana
(Organizadora)

FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA BIOLOGIA



Atena
Editora
Ano 2019

Karine Dalazoana
(Organizadora)

Fundamentos e Aplicações da Biologia

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
F981	Fundamentos e aplicações da biologia [recurso eletrônico] / Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-445-0 DOI 10.22533/at.ed.450190507 1. Biologia – Pesquisa – Brasil. I. Dalazoana, Karine. CDD 570
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

Fundamentos e Aplicações da Biologia resulta numa coleção de textos advindos de diversas faculdades, universidades e instituições de pesquisa brasileiras. Os artigos trazidos retratam parte dos esforços para o desenvolvimento da atividade científica nas Ciências Biológicas nas diversas regiões do Brasil. São esforços nas mais diferentes vertentes da Biologia, no sentido de produzir conhecimento, inovação e, mais que isso, desenvolver resultados práticos que tragam benefícios à população, como a educação de qualidade, a manutenção da sustentabilidade ambiental e a promoção da vida humana.

Sendo assim, a primeira seção trata sobre os aspectos da ecologia, manejo ambiental e conservação da biodiversidade, trazendo trabalhos sobre enriquecimento ambiental como ferramenta para garantir a integridade física e mental em animais de cativeiro, prezando pelo seu bem estar e manutenção do comportamento natural da espécie.

Posteriormente é apresentado um estudo sobre entomologia forense, no qual se busca determinar as espécies de insetos e a consequente sucessão entomológica para a decomposição de diversos tipos de carnes, com o fim de auxiliar na determinação do intervalo pós-morte para diversas espécies animais e humanos. A seção finaliza com dois estudos toxicológicos, com vistas à compreensão dos mecanismos de bioacumulação de metais pesados em embriões de aves.

A seção intitulada manejo de espécies exóticas e controle de espécies-praga inicia com um estudo sobre percepção ambiental, no qual se busca inferir entre moradores da zona urbana de um município no Estado do Piauí as percepções acerca de uma espécie arbórea exótica, numa região onde predomina a vegetação de cerrado, assim como sobre os riscos potenciais que a mesma oferece aos ecossistemas regionais. Na sequência têm-se dois estudos com vistas ao controle biológico de pragas, sobre a lagarta *Diatraea saccharalis* popularmente conhecida como broca-do-colmo sendo uma importante praga no cultivo da cana-de-açúcar, acarretando inúmeros prejuízos à cultura.

Na sequência, a seção métodos de ensino de Ciências e tecnologias educacionais versa num primeiro momento sobre a utilização de aplicativos e softwares para fins educacionais, como o Whatsapp na formação de grupos de discussão e envio de materiais e o software *cmapttools* que possibilita a construção de mapas mentais, facilitando o estudo e a compreensão de assuntos complexos como a imunologia.

Tem-se ainda a utilização da franquia da série Pokémon para fundamentar o ensino de Ciências e Biologia, uma vez que as criaturas fictícias das animações possuem similaridades com os seres vivos do mundo real, permitindo estabelecer relações comparativas e facilitar a compreensão da sistemática, classificação biológica, evolução e diversidade dos seres vivos.

Também são abordados aspectos relevantes da educação para a valoração

e conservação da biodiversidade local, como na elaboração de um manual para identificação da macro e mesofauna do solo, utilizado no ensino de Zoologia. Além deste, também se têm estudos sobre a recuperação de áreas degradadas de maneira simples e com baixo custo, oportunizando assim a restauração ou a reabilitação ambiental. A compostagem de resíduos sólidos orgânicos como forma de destinação final adequada e a elaboração de uma horta escolar com vistas ao aproveitamento de materiais recicláveis e ao incentivo de hábitos alimentares saudáveis, também são abordadas. A seção finda com um trabalho sobre a capacitação de monitores para atuação em uma exposição científica, de modo a permitir aos graduandos uma compreensão melhor sobre os temas abordados, construindo alternativas para melhorar a divulgação da ciência em eventos nas instituições de ensino e pesquisa no Brasil.

A seção estudos em microbiologia, saúde e qualidade de vida apresenta textos como o que trata sobre a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal, atribuindo relação entre os diferentes tipos de microorganismos e a manutenção do peso corporal. Na sequência, é abordada a temática da infecção por fungos do gênero *Candida* em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva, que geralmente se apresentam imunocomprometidos e fisiologicamente debilitados.

Posteriormente é apresentada uma discussão sobre o *Zika Vírus* e sua relação com a microcefalia e a Síndrome de Guillain-Barré, na qual foi investigada, por meio de softwares de bioinformática, a presença de mutações entre cepas de *Zika Vírus*. Deste modo, segue um trabalho sobre a qualidade de vida e a mobilidade funcional dos idosos institucionalizados em um asilo. A seção se encerra com uma avaliação sobre hábitos tabágicos num município do Estado do Piauí, cujo intuito é de apoiar as equipes de saúde do Município e fomentar a formulação de propostas em Educação para a Saúde.

Espera-se com essa obra, ampliar discussões nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, contribuindo para o desenvolvimento científico brasileiro.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE VÍDEOS SOBRE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL APLICADO EM FELINOS CATIVOS	
<i>Lívia Raquel Rosa Ribeiro</i> <i>Lilian Taciana Frata Moroti</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905071	
CAPÍTULO 2	17
DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA DA FAMÍLIA <i>Calliphoridae</i> (DIPTERA) APARENTES EM MARINGÁ – PR SOB DIFERENTES CONDIÇÕES	
<i>Luis Henrique Dalbello Yamashita</i> <i>Marina Terao</i> <i>Satiko Nanya</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905072	
CAPÍTULO 3	26
ANÁLISE MORFOLÓGICA DO SISTEMA NERVOSO DE EMBRIÕES DE <i>Gallus gallus</i> SOB AÇÃO DO MANGANÊS DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO	
<i>Andressa Campagnin</i> <i>Natália Karoline da Silva Silva</i> <i>Natieli Madruga Souza</i> <i>Fernanda Maurer D’Agostini</i> <i>Nádia Aparecida Lorencette</i> <i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905073	
CAPÍTULO 4	37
EFEITOS TERATOGENICOS DOS METAIS PESADOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE <i>Gallus SSP.</i> : UMA REVISÃO	
<i>Ana Paula Schmidt</i> <i>Fernanda Maurer D’Agosstini</i> <i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905074	
CAPÍTULO 5	46
PERCEPÇÃO SOBRE A INTRODUÇÃO DO NEEM (<i>Azadirachta indica</i> , <i>Meliaceae</i>) ENTRE OS HABITANTES DA ZONA URBANA DE URUÇUÍ-PI	
<i>Brunno Henryco Borges Alves</i> <i>Gabriela da Silva Borges</i> <i>Isa Maria Antunes de Sousa</i> <i>Maciel Ferreira Mascarenhas</i> <i>Jackeliny Sousa Santos</i> <i>Marcio Harrison dos Santos Ferreira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905075	

CAPÍTULO 6	57
“CICLO DE DESENVOLVIMENTO, LONGEVIDADE, MORTALIDADE E DIFERENCIAÇÕES MORFOLÓGICAS EXTERNAS EM PUPAS DE <i>Diatraea saccharalis</i> (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA;CRAMBIDAE) MANTIDAS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO”	
<i>Wagner Mansano Cavalini</i>	
<i>Satiko Nanya</i>	
<i>Helio Conte</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905076	
CAPÍTULO 7	68
EFEITO DA UMIDADE RELATIVA (UR) SOBRE EMERGÊNCIA DE MARIPOSAS DA <i>Diatraea saccharalis</i> (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)	
<i>Daniele Araujo Canazart</i>	
<i>Edmar Antônio Correia</i>	
<i>Helio Conte</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905077	
CAPÍTULO 8	73
UTILIZAÇÃO DO <i>WHATSAPP</i> COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O ENSINO-APRENDIZAGEM	
<i>Joseleide Teixeira Câmara</i>	
<i>Thiara Lopes Rocha</i>	
<i>Pedro Igor Alves dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905078	
CAPÍTULO 9	81
RESPOSTA IMUNE DO HOSPEDEIRO AOS ANTÍGENOS MICROBIANOS: USO DE <i>CMAPTOOLS</i> PARA FAVORECIMENTO NA APRENDIZAGEM DE TEORIAS EXTENSAS	
<i>Larissa Souza Amaral</i>	
<i>Debora Jorge Moras</i>	
<i>Erich Potrich</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4501905079	
CAPÍTULO 10	93
CULTURA POP, O USO DE POKÉMON COMO FERRAMENTA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Kaique Cesar de Paula Silva</i>	
<i>Thiago Silva Messias</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050710	
CAPÍTULO 11	98
MANUAL DA FAUNA EDÁFICA: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA	
<i>Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira</i>	
<i>Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva</i>	
<i>Mayara Danyelle Rodrigues de Oliveira</i>	
<i>Elmary da Costa Fraga</i>	
<i>Francisca Carla Silva de Oliveira</i>	
<i>Janete Diane Nogueira Paranhos</i>	

Sandra Santana de Lima

DOI 10.22533/at.ed.45019050711

CAPÍTULO 12 110

TRABALHANDO A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE FORMA LÚDICA

Sebastiana Mota de Sousa

Anny Valleria Rodrigues Nunes

Ludymila Brandão Motta

Rafael Fonsêca Zanotti

Williamis de Souza Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.45019050712

CAPÍTULO 13 120

COMPOSTAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO

Celandia de Carvalho Barros

Ludymila Brandão Motta

Rafael Fonsêca Zanotti

Pedro Filipe Ribeiro Araújo

DOI 10.22533/at.ed.45019050713

CAPÍTULO 14 134

A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DA PRODUÇÃO DE HORTAS COM MATERIAIS RECICLADOS NA COMUNIDADE VEREDA GRANDE, FLORIANO/PI: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Keila Vieira Carvalho da Silva

Rayanne Pereira de Sousa

Luana Viana Silva

Lucas Passos Miranda

Lucas Torres de Sousa Roseno

Florisvaldo Clementino Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.45019050714

CAPÍTULO 15 142

CAPACITAÇÃO DE MONITORES PARA ATUAÇÃO EM UMA EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA: REPERCUSSÕES NO DESENVOLVIMENTO ACADÊMICO E SOCIAL

Lilian Catarim Fabiano

Diogo Rodrigues Jimenes

Pedro Luiz Zonta de Freitas

Andréia Vieira Pereira

Carmem Patrícia Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.45019050715

CAPÍTULO 16 155

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: O CLÁSSICO DUALISMO NAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS ENTRE CRIACIONISMO E EVOLUCIONISMO

Dan Vítor Vieira Braga

Wallace Figuerêdo Barboza

Francisco Welde Araújo Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.45019050716

CAPÍTULO 17	162
MICROBIOTA INTESTINAL RELACIONADA À OBESIDADE	
<i>Andiara Regina Fontana Gonzatto</i>	
<i>Bruna Francescki Sirena</i>	
<i>Shaiane Bertolini</i>	
<i>Fernanda Maurer D'Agostini</i>	
<i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050717	
CAPÍTULO 18	167
COMPLICAÇÕES DE CÂNDIDA EM PACIENTES DA UTI: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
<i>Ana Carolina Mohl Dal Cortivo</i>	
<i>Fernanda Hellinger</i>	
<i>Gabriella Cristina Rockenbach Martins</i>	
<i>Jamile Rosset Mocellin</i>	
<i>Marcelina Mezzomo Debiasi</i>	
<i>Fernanda Maurer D'Agostini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050718	
CAPÍTULO 19	172
PRESENÇA DE MUTAÇÕES EM CEPAS DE ZIKA VIRUS ASSOCIADAS A MICROCEFALIA: UMA ANÁLISE <i>IN SILICO</i>	
<i>Thiago Silva Messias</i>	
<i>Kaique Cesar de Paula Silva</i>	
<i>Virgínia Bodelão Richini Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050719	
CAPÍTULO 20	177
QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA: PERCEPÇÃO DOS INTERNOS E DOS CUIDADORES	
<i>Luis Guilherme Marques dos Santos</i>	
<i>Lourenço Faria Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050720	
CAPÍTULO 21	191
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO HABITO TABÁGICO EM URUÇUÍ-PI	
<i>Ianaely Ingrid Alves da Silva</i>	
<i>Laura Cristina Ferreira dos Santos</i>	
<i>Cleziane Leite da Silva</i>	
<i>Valesca Paula Rocha</i>	
<i>Marcio Harrison dos Santos Ferreira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.45019050721	
SOBRE A ORGANIZADORA	204

“CICLO DE DESENVOLVIMENTO, LONGEVIDADE, MORTALIDADE E DIFERENCIAÇÕES MORFOLÓGICAS EXTERNAS EM PUPAS DE *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA; CRAMBIDAE) MANTIDAS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO”

Wagner Mansano Cavalini

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica
Maringá – Paraná

Satiko Nanya

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular
Maringá – Paraná

Helio Conte

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular
Maringá – Paraná

RESUMO: A broca-da-cana, *D. saccharalis*, é uma das principais pragas que ataca a cana-de-açúcar, causando danos e prejuízos econômicos. O conhecimento de parâmetros morfológicos relacionados ao ciclo pupal desta praga, são fundamentais para manter criação massal em laboratórios. As informações obtidas podem fornecer subsídios para introdução de novas técnicas nos programas de controle biológico. Nesta etapa do desenvolvimento a lagarta da *D. saccharalis* interrompe sua alimentação enquanto ocorre a histogênese dos órgãos internos para a fase adulta. Este projeto tem como objetivo analisar o ciclo de desenvolvimento, longevidade, mortalidade e as diferenciações morfológicas externas em pupas de *D. saccharalis* mantidas em condições

de laboratório.

PALAVRAS-CHAVE: Pupa; Broca-da-cana; Dimorfismo Sexual; Controle Biológico; Biotecnologia.

ABSTRACT: The sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794), is one of the main pests that attack sugarcane, causing damages and economic losses. The knowledge of morphological parameters related to the pupal cycle of this pest, are fundamental to maintain mass creation in laboratories. The information obtained can provide subsidies for the introduction of new techniques in biological control programs. At this stage of development the *D. saccharalis* caterpillar interrupts its feeding while the histogenesis of the internal organs for the adult phase occurs. This project aims to analyze the development cycle, longevity, mortality and external morphological differentiations in pupae of *D. saccharalis* kept under laboratory conditions.

KEYWORDS: Pupa; Cane drill; Sexual Dimorphism; Biological Control; Biotechnology.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), devido sua importância para a economia nacional, expandiu-se, praticamente, por todos

os estados brasileiros. Apesar da rusticidade dessa cultura, ela defronta-se com uma série de problemas agrônômicos, incluindo a incidência de pragas e, em particular, a presença da broca *D. saccharalis* (Lara et al., 1980).

A broca da cana, cujo adulto é uma mariposa de hábitos noturnos, realiza a postura na parte dorsal das folhas. Ao eclodirem os ovos, as lagartas descem pela folha e penetram no colmo, perfurando-o na região nodal. Dentro do colmo, cavam galerias longitudinais, onde permanecem até a fase adulta. Se a planta for muito jovem, a praga pode danificar também o broto terminal. Os prejuízos decorrentes são a perda de peso devido à quebra do colmo por agentes mecânicos, redução da quantidade de caldo e infestação por fungos (Gallo et al., 1988). O ciclo completo da broca tem entre 53 a 60 dias, totalizando de 4 a 5 gerações anuais. A primeira geração da praga se estabelece entre outubro e novembro, quando adultos migram para o canavial e realizam as primeiras posturas, a segunda, entre dezembro e fevereiro, a terceira se dá entre fevereiro e abril e a quarta entre maio e junho, que pode se alongar de cinco a seis meses (GALLO et al., 2002). *D. saccharalis* apresenta um desenvolvimento desigual da população como estratégia de sobrevivência, ocorrendo em gerações sobrepostas no canavial (CUEVA, 1978). Em função desse hábito, as medidas convencionais de controle, através de inseticidas químicos direcionados para a larva, são praticamente ineficientes ou muito perigosos para o ambiente (Cruz, 2007).

A pupa pode ser definida como o período de repouso ou inatividade, de todos os insetos holometabólicos e hipermetabólicos, o estágio intermediário entre a lagarta e o adulto. Neste período, o inseto é normalmente muito delicado, e totalmente desprotegido, sendo também o período no qual têm lugar interessantes fenômenos internos e externos ainda não muito bem conhecidos. O termo pré-pupa é dado para o último instar larval de alguns insetos, que retêm a forma larval e a imobilidade, mas cessam de se alimentar. A pré-pupa existe em algumas ordens de insetos, notadamente Diptera, Hymenoptera e Coleoptera. Durante a pupação, o inseto sofre algumas mudanças que são essenciais, para adaptá-los a um novo ambiente ou novos hábitos alimentares. (Maranhão, 1976).

No estágio pupal, os tecidos da fase larval podem ser completamente desintegrados, liquefeitos muitas vezes, para posteriormente sofrerem um processo de dissolução, conhecido como histólise. Após essa histólise, os restos dos tecidos desintegrados são aproveitados ou digeridos pelos fagócitos, sendo então o material difundido posteriormente, na hemolinfa, e servindo de nutrição, para o aparecimento de novos tecidos. Esta fase de regeneração, ou de aparecimento de novos tecidos, é conhecida como histogênese. Durante esse processo, as falsas pernas e outras estruturas das lagartas são totalmente destruídas, ao passo que as verdadeiras pernas, asas e outras estruturas do futuro adulto serão em seguida formadas. Depois dos velhos órgãos terem sido destruídos, novos tecidos são formados. Durante esse

processo, a pupa pode mostrar, em certos estágios, todo o seu conteúdo praticamente semilíquido. A extensão dessas mudanças varia grandemente entre os diferentes insetos, como, por exemplo, em Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Diptera – Nematocera, nos quais o mesêntero e alguns outros órgãos larvais são grandemente modificados; e, em Musca (Díptera), onde todos os órgãos são desintegrados e reconstruídos, com exceção do sistema nervoso central, do coração e dos órgãos reprodutores (Maranhão, 1976).

A duração da fase de pupa em *Spodoptera cosmioides* (Walk.), foi significativamente menor para as fêmeas do que para os machos em temperaturas variáveis. Este fato já tinha sido observado para a mesma espécie (Santos et al. 1980) e para outros noctuídeos como *Pseudaletia sequax* Franc. (Foerster 1996) e *Anicla infecta* Guenée (Foerster; Mello, 1996). Em virtude dessa diferença, ocorreu uma assincronia na emergência dos adultos, com as fêmeas emergindo antes que os machos, o que ocasionou menor duração do período ovo-adulto para as fêmeas (Bavaresco et al., 2002).

Alguns aspectos da biologia da broca da cana, *D. saccharalis* foram descritos por Bergamin (1948; 1964) e revelaram que o período pupal em condições de campo, durou de 6 a 14 dias sendo estimada a ocorrência de 4 a 5 gerações por ano. Esta informação também foi defendida por Gallo (1968); Walder (1976) e Gallo et al., 2002 que confirmaram esta possibilidade dependendo das condições climáticas. Temperaturas decrescentes, segundo Jasic (1967) fazem com que o ciclo biológico da broca se prolongue. Esta influência também foi comprovada por Pruna (1969) que considerou a temperatura como um dos fatores mais importantes no desenvolvimento da broca da cana.

O presente projeto foi desenvolvido levando em consideração dados sobre o ciclo de desenvolvimento, longevidade, mortalidade e caracterizações morfológicas externas em pupas, da *D. saccharalis*.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Controle Biológico, Morfologia e Citogenética de Insetos do Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular (DBC) na Universidade Estadual de Maringá/PR. Os insetos foram provenientes da colônia de criação massal mantida em dieta artificial no DBC/UEM, acondicionados em câmara climatizada tipo BOD regulada para a temperatura de $25 \pm 1^\circ \text{C}$, Umidade Relativa de $70 \pm 10\%$, Fotofase de 14 horas. O preparo da dieta, método de criação e cuidados assépticos foram baseados nas técnicas descritas por Araújo (1987) e Parra (1999).

2.1 Coleta de pupas da *D. saccharalis*

Vinte larvas no final de desenvolvimento larval foram separadas em potes plásticos transparentes atóxicos (10 cm x 6 cm), esterilizados, contendo dieta artificial e permaneceram em câmara climatizada conforme acima descrito até atingirem o estágio de pré-pupa e posteriormente pupa.

O isolamento individual das pupas se faz por recipiente de plástico transparente atóxico (diâmetro de 04 cm e altura de 6 cm), esterilizados e forrados com papel toalha medindo 10 cm x 12 cm, dobrado duas vezes e umedecido com água destilada, inicialmente cinco gotas, os potes são tampados com tampas com rosca. Cada pote recebe uma etiqueta identificando o lote, a data que empupou e a identificação sexual, após a coleta, cada lote é separado dentro de mais um recipiente de plástico transparente e atóxico (C 40 cm x L 40 cm e A 15 cm) com o intuito de evitar contaminações e influências externas. Diariamente foram feitas observações e anotações sobre o desenvolvimento da pupa até emergir o adulto. Esta coleta teve três lotes.

2.2 Diferenciação Sexual na fase pupal (Steher, 1987)

Com auxílio de microscópio estereoscópico Zeiss, obteve-se a identificação e diferenciação sexual das pupas, na sequência foram acondicionadas separadamente os machos e as fêmeas em potes plásticos atóxicos, forrados com papel toalha, umedecido com água destilada contendo uma etiqueta de identificação sexual, onde permaneceram em condições controladas como já descrito. As diferenciações morfológicas externas foram identificadas e documentadas fotograficamente com máquina digital Sonny S-10, como podemos analisar nas Figuras 05 e 06.

2.3 Análise de parâmetros biológicos: Pesagem, longevidade e mortalidade (Nava; Parra, 2005)

Após serem submetidas à diferenciação sexual, as pupas foram observadas, pesadas e medidas diariamente até emergir o adulto. A pesagem é realizada utilizando-se da balança analítica digital e a medição com papel milimetrado, pinça e paquímetro Mitutoyo de aço inox. Houve a mensuração do comprimento total, do diâmetro do abdômen e o diâmetro inicial e final. As pupas que não eclodiram foram quantificadas em cada lote. Os dados coletados são utilizados na estimativa de longevidade e mortalidade reunidos em análises estatísticas. Com a captura de imagens, identificaremos as diferenças de coloração.

2.4 Análises estatísticas (Nava; Parra, 2005)

Os experimentos são conduzidos em delineamento inteiramente casualizado e os dados obtidos submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O período de desenvolvimento de pupas encontrado foi de 8,37 dias para machos e 8,78 dias para fêmeas.

A fase de pupa variando de 7 a 10 dias para 32 machos e 28 fêmeas, peso de pupas de machos variando entre 70 e 124 mg com média de 96 mg e de fêmeas entre 113 e 253 mg e média de 152 mg, como podemos analisar na Figura 01 e 02. Já na Figura 03 foi verificada que o comprimento das pupas macho variou de 14 mm a 17,16 mm com média de 15,75 mm e para as fêmeas foi de 16,32 mm a 21,66 mm com média de 17,79 mm. Na Figura 04 observou-se que a média do diâmetro inicial dos machos foram 2,20 mm variando de 1,97mm a 2,56mm e das fêmeas 2,25 mm variando de 2,03mm a 2,51mm. Foi possível também verificar a média do diâmetro do primeiro segmento abdominal foi de 2,93 mm variando de 2,72 mm a 3,37 e das fêmeas foram 3,44mm variando de 3,09mm a 3,93mm e a média do diâmetro do último segmento abdominal encontrado nos machos foram de 1,19 mm variando de 0,95mm a 1,55 mm e nas fêmeas foram de 1,24 mm variando de 1,10 mm a 1,63mm (Figura 04).

As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e, quando o teste-t foi significativo, realizaram-se análises complementares com o teste de Tukey de comparação de médias.

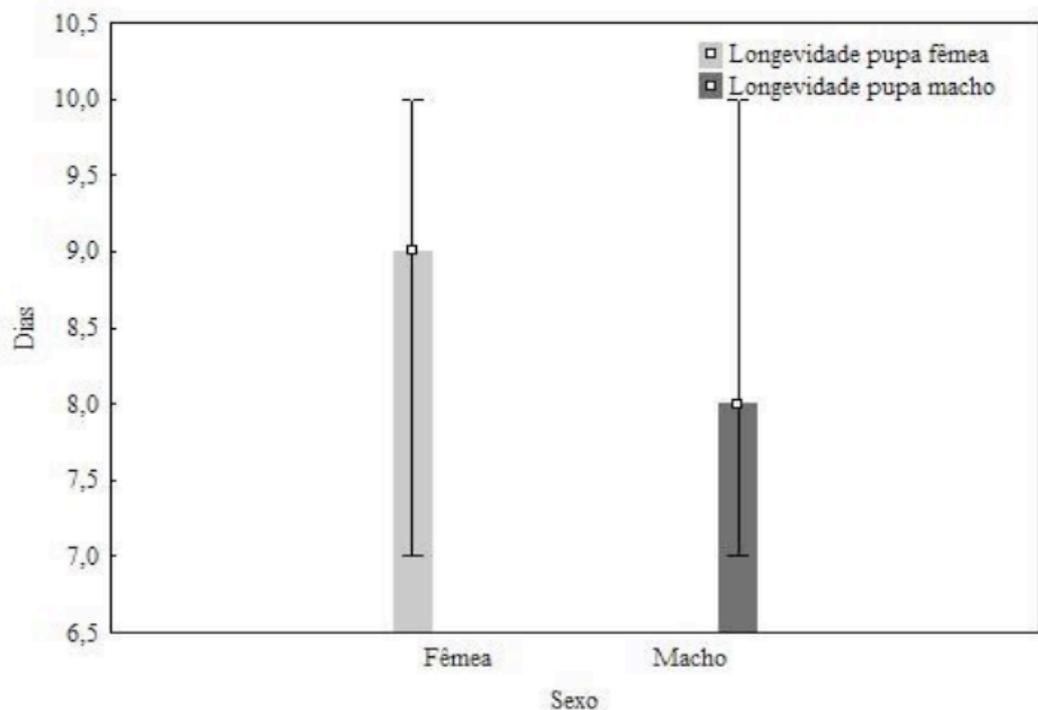


Figura 01 – Gráfico de Comparação da média da fase pupal da *D. Sacharalis* fêmea e macho

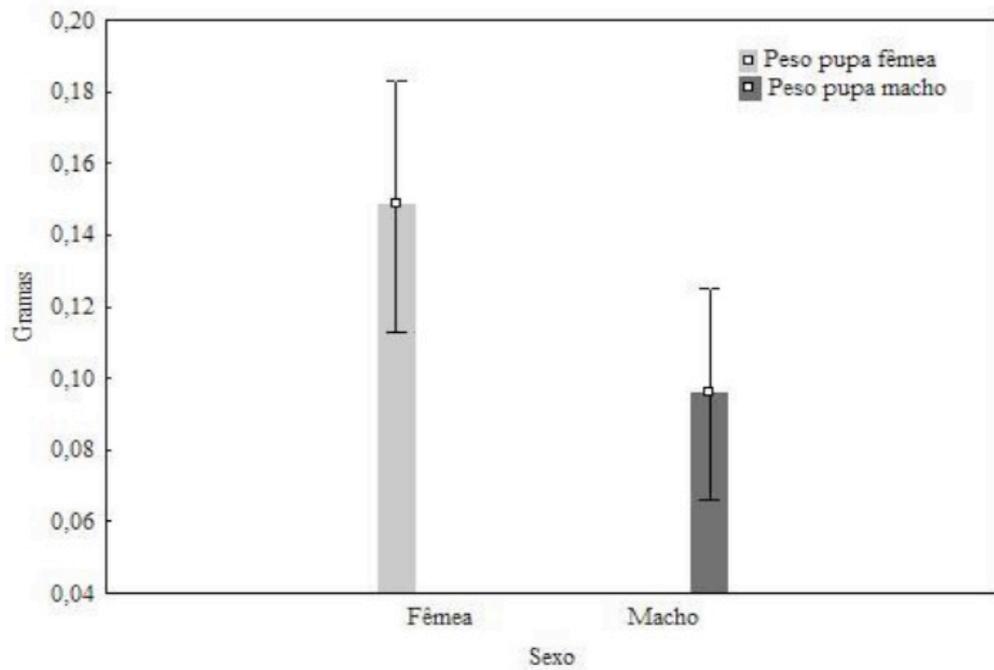


Figura 02 – Gráfico de Comparação da média do peso da pupa fêmea e macho da *D. Sacharalis*

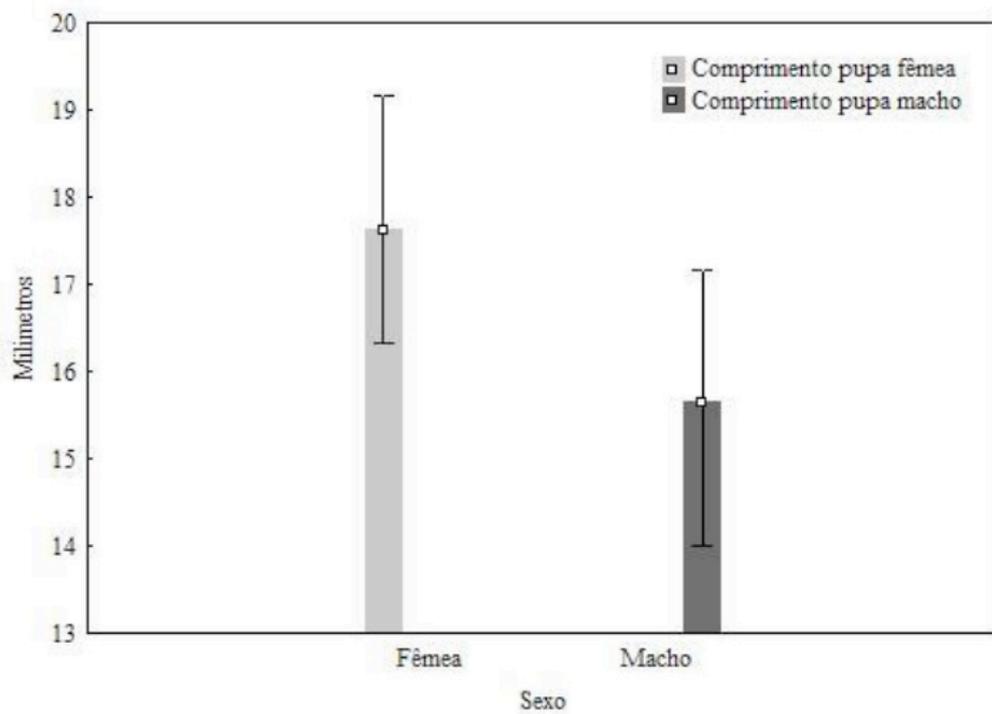


Figura 03 - Gráfico de Comparação da média do comprimento da pupa fêmea e macho da *D. Sacharalis*

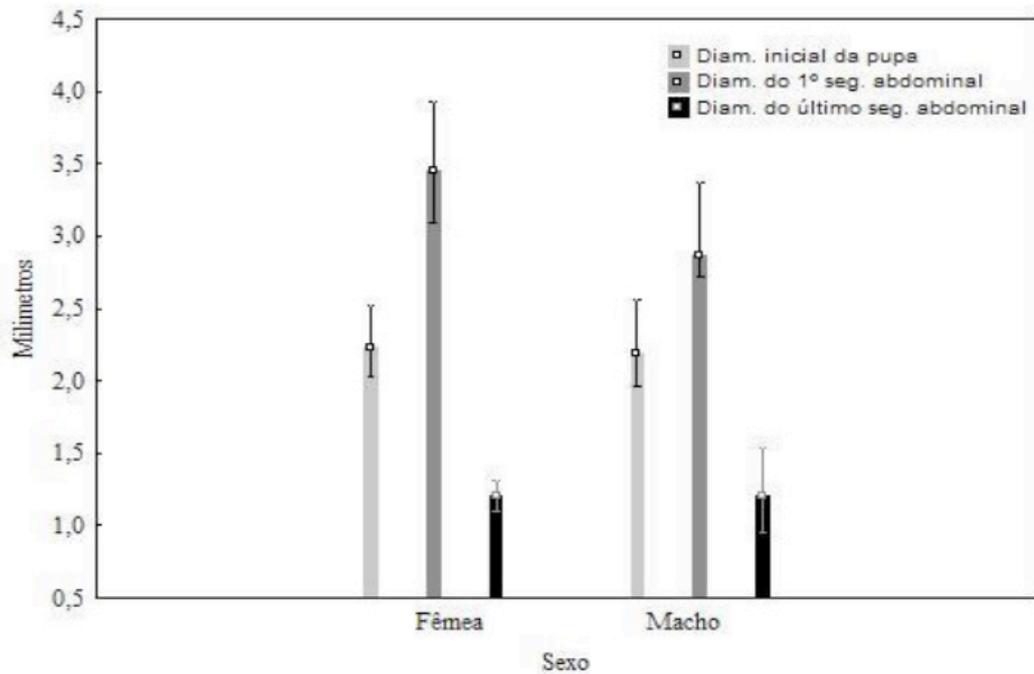


Figura 04 - Gráfico de Comparação da média do diâmetro inicial, diâmetro do 1º segmento abdominal e diâmetro do último segmento abdominal da pupa fêmea e macho da *D. Sacharalis*

Inicialmente a troca de dieta era feita aleatoriamente, levando em consideração o aspecto da mesma no pote, porém notou-se a ocorrência de percas de larvas ocasionadas por fungos e outros patógenos, após esses acontecimentos foi estabelecido um padrão no processo de troca de dieta, onde a troca ocorre a cada três dias. Dinther e Goosens (1970) estudaram a criação massal da praga em nove dietas artificiais à base de diferentes quantidades de feijão, milho em pó, cenoura em pó, plantas de arroz em pó e grãos de arroz em pó. Melhores resultados foram obtidos na dieta que continha apenas feijão, milho e cenoura, onde foram observadas taxas de mortalidade larval baixas (19%), tempo de desenvolvimento larval (32 dias), pupal (8 dias) e peso pupal (59 mg para machos e 112 mg para fêmeas) dentro da média e boa viabilidade (94%) e número de ovos (394), sendo que *D. saccharalis* foi criada nessa dieta por várias gerações.

Roe, Hammond e Sparks (1982) testaram nove dietas para *D. saccharalis* e observaram tempo de desenvolvimento mais curto, maior peso de pupa e menor mortalidade com dieta à base de farinha de soja e germe de trigo, contendo tetraciclina e aureomicina como anticontaminantes, além de relatarem 16,2% de contaminação.

Parra et al. (1983) testaram o efeito do fotofase no desenvolvimento de *D. saccharalis* criada em dieta de Hensley e Hammond (1968), sob temperatura média de 26,4°C, UR 60±10%, concluíram que a melhor proporção de claro:escuro para essa espécie é de 14:10 h. Observaram 27,02 dias para o desenvolvimento larval e viabilidade de 51%, 7,1 dias para duração da fase pupal e viabilidade de 93,5%, peso de pupa de fêmeas de 159,79 mg e 103,53 de machos e peso médio de 126, 92 mg e deformação de adultos de 16,44%.

Notou-se que o fator umidade está relacionado com o desenvolvimento da fase pupal de *D. saccharalis*, e havendo bastante umidade não ocorreu a perda de peso das pupas e o aparecimento de deficiência nas asas ao emergirem a fase adulta, confirmando o estudo de Miskimen (1965) que testou uma dieta à base de cana e ágar e verificou que, quando a broca-da-cana-de-açúcar era mantida em laboratório sob temperatura de 26,7°C e 75-90% UR, apresentava menos deformações e maiores taxas de sobrevivência. Em campo, o autor encontrou taxas de umidade de 97% nos túneis onde as lagartas se alimentavam e 92% nos abrigos das pupas, afirmando que esse inseto necessita de níveis de umidade altos para se desenvolver.

Percebeu-se também o “aumento” do comprimento das pupas, quando as mesmas permaneciam em ambiente úmido.

Linares (1987), sob temperatura de 26,06°C, 69,50-82,13% UR e fotofase de 12h, afirmou que o período de desenvolvimento de pupas encontrado foi de 9,57 dias para machos e 9,89 dias para fêmeas. Para o presente estudo a temperatura utilizada foi de $25 \pm 1^\circ \text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$, Fotofase de 14 horas, e o período de desenvolvimento de pupas encontrado foi de 8,37 dias para machos e 8,78 dias para fêmeas, confirmando assim que, a pupa macho se desenvolve antes da pupa fêmea.

Durante a análise verificou-se também que as pupas fêmeas pesam mais que os machos confirmando o que disse King, Brewer e Martin (1975) que obtiveram peso de pupas de fêmeas excedendo o de machos em 60 a 70 mg. Brewer (1976) observou que o peso de pupas de fêmeas excede o de machos, como podemos analisar na Figura 02.

Foi constatado também que os machos empupam e emergem antes das fêmeas.

A diferenciação sexual na fase pupal da *D. Sacharalis* é observado no no último segmento abdominal da pupa podendo analisar a diferença entre o macho e a fêmea, como mostra as Figuras 05 e 06.



Figura 05 - Análise morfológica da pupa macho da *D. Sacharalis*

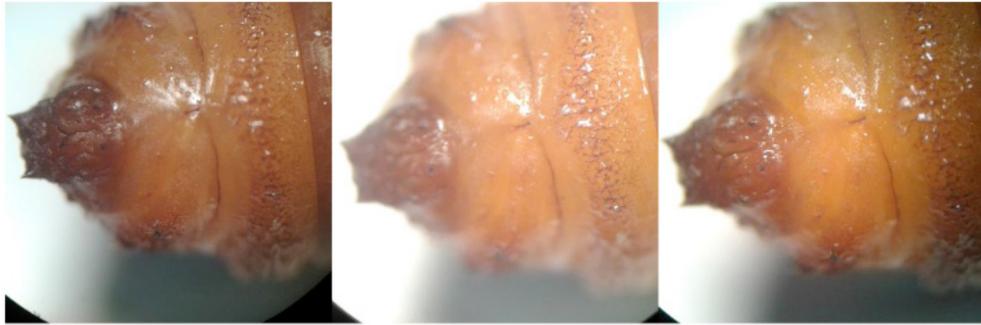


Figura 06 - Análise morfológica da pupa fêmea da *D. Sacharalis*



Figura 07 – A-B-C-D - Comparação da pupa macho e fêmea de *D. Sacharalis*

4 | CONCLUSÕES

Os dados obtidos no presente projeto demonstraram uma diferenciação significativa entre pupas machos e pupas fêmeas, e após análise, concluiu-se que as pupas machos são menores em todos os aspectos em relação as pupas fêmeas.

Também se notou a importância em aprofundar-se nos estudos referentes à umidade relacionada ao ambiente em que as pupas estão, pois isso interfere em seu tamanho, peso, diâmetro e o aparecimento de deficiências.

REFERÊNCIAS

- BAVARESCO, A.; M.S. GARCIA; A.D. GRÜTZMACHER; J. FORESTI & R. RINGENBERG. 2002. **Biologia e Exigências Térmicas de *Spodoptera cosmioides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Neotropical Entomology 31 (1): 49-54
- BERGAMIN, J. **A broca da cana-de-açúcar**. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro, 32(5):105-110.1948.
- BERGAMIN, J. **Pragas da cana-de-açúcar**. In: MALAVOLTA, E. **Cultura e adubação da cana-de-açúcar**. São Paulo. Instituto Brasileiro de Potassa, 1964. P.191-208.
- BREWER, F. D.; KING. E. G. **Food consumption and utilization by sugarcane borers parasitized by *Apanteles flavipes***. Journal of Georgia Entomological Society, Athens, v. 16, p. 181-185, 1981.
- BREWER, F. D. **Substitute for agar in a wheat germ diet used to rear the corn earworm and the sugarcane borer**. Annals of the Entomological Society of America, College Park, v. 69, n. 2, p. 255-256, 1976.
- CRUZ, I. 2007. **A Broca da Cana-de-Açúcar, *Diatraea saccharalis*, em Milho, no Brasil** – acesso em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/476711/1/Circ90.pdf> em 24/05/2015.
- CUEVA, M. A. C. **Estudio preliminar de las poblaciones de huevos de *Diatraea saccharalis* (F.) y sus parásitos naturales en la caña de azúcar**. Revista Peruana de Entomología, Lima, v. 22, n. 1, p. 25-28, 1979.
- DINTHER, J. B. M. VAN; GOOSENS, P. A. **Rearing of *Diatraea saccharalis* on diets in Surinam**. Entomological Experimentalis et applicata, Dordrecht, v. 13, p. 320-326, 1970.
- FOERSTER, L.A. 1996. **Efeito da temperatura no desenvolvimento das fases imaturas de *Pseudaletia sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae)**. An. Soc. Entomol. Brasil 25: 27-32
- FOERSTER, L.A.; M.E.F. MELLO. 1996. **Desenvolvimento e sobrevivência de *Anicla infecta* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas**. Anais de Sociedade Entomológica do Brasil, Brasil, v. 25: p.33-38.
- Gallo, D. **Pragas da cana-de-açúcar**. Copereste. Ribeirão Preto, 24p., 1968
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 450-453.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira-Neto, S.; Carvalho, R. P. L.; Batista, G. C.; Berti-Filho, E.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A.; Alves, S. B. and Vendramim, J. D. (1988), **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo, Agronômica Ceres.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.S.; OMOTO, C.; **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- HENSLEY, S. D.; HAMMOND, A. H. **Laboratory techniques for rearing the sugar cane borer on an artificial diet**. Journal of Economic Entomology, Lanham, v. 61, n. 6, p. 1742-1743, 1968.
- Jasic, J. **Influencia de lãs condiciones de temperatura em la evolución de *D. saccharalis* (Fabricius)**. Poeyana. Havana n. 39, 9 p., 1967.
- KING, E. G.; BREWER, F. D.; MARTIN. D. F. **Development of *Diatraea saccharalis* (Lep.: Pyralidae) at constant temperatures**. Entomophaga. Paris: Lavoisier Abonnements, v. 20, p. 301-316, 1975.

- LARA, F. M.; BARBOSA FILHO, G. C.; BARBOSA, J.C. **Danos acarretados por *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) na produção do sorgo granífero.** Científica, São Paulo, v. 8, n. 1/2, p.105-111, 1980.
- LINARES, B. A. F. **Influencia de la temperatura en el desarrollo de *Diatraea saccharalis*.** Caña de Azúcar, v. 5, n. 2, p. 43-66, 1987.
- MARANHÃO, Z.C. **Entomologia geral,** São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1976. 242p e p.253-255.
- MISKIMEN, G. W. **Nonaseptic laboratory rearing of the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis*.** Annals of the Entomological Society of America, College Park, v. 58, n. 6, p. 820-823, 1965.
- PARRA, J. R. P.; MÉLO, A. B. P.; MAGALHÃES, B. P.; SILVEIRA NETO, S.; BOTELHO, P. S. M. **Efeito do fotofase no ciclo biológico de *diatraea saccharalis*.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 18, n. 5, p. 463-472, 1983.
- PRUNA, P.M. **Revision de la literatura acerca del borer de La cana de azúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794).** Acad. Cienc. Cuba. Ser. Biol. n. 5, 73p. 1969.
- ROE, R. M.; HAMMOND JR, A. M.; SPARKS, T.C. **Growth of larval *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) on an artificial diet and synchronization of the last larval stadium.** Annals of the Entomological Society of America, Lanham, v. 75, n. 4, 1982.
- SANTOS, G.P.; G.W. COSENZA & J.C. ALBINO. 1980. **Biologia de *Spodoptera latifascia* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre folhas de eucalipto.** Revista Brasileira de Entomologia 24: p.153-155.
- Walder, J.M.M. **Estudo da população da *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) em quatro regiões canavieiras do Estado de São Paulo.** Piracicaba, ESALQ/USP, SP, 111p. (Tese de Doutorado). 1976.

SOBRE A ORGANIZADORA

KARINE DALAZOANA - Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Especialista em Educação e Gestão Ambiental pelo Instituto de Estudos Avançados e Pós- Graduação, ESAP, Londrina, PR. Especialista em Educação Inclusiva pela Universidade Cidade de São Paulo, UNICID, SP. Especialista em Gestão Educacional pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR. Mestre em Gestão do Território, Área de Concentração Gestão do Território: Sociedade e Natureza pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Professora de Biologia do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado de Educação, SEED, PR. Professora Adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais, CESCAGE, Ponta Grossa, PR

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-445-0

