



PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizadores)

**Atena**
Editora
Ano 2022



PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizadores)


Atena
Editora
Ano 2022

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-NãoDerivativos 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Produção científica em ciências biológicas

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964 Produção científica em ciências biológicas / Organizadores
Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva. –
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0021-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.219223003>

1. Ciências biológicas. I. Mota, Danyelle Andrade
(Organizadora). II. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador).
III. Título.

CDD 570

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

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência, passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. A produção científica tem papel essencial na avaliação da ciência, pois sustenta a avaliação qualitativa e quantitativa. A avaliação da produção científica permite inferir sobre os movimentos de institucionalização e desenvolvimento da pesquisa em campos científicos, períodos e contextos específicos. Além de permitir o entendimento dos processos de produção, difusão e uso do conhecimento, também pode orientar o desenvolvimento e a adaptação de políticas científicas, tecnológicas e de inovação.

Nessa perspectiva, o e-book “Produção Científica em Ciências Biológicas”, é uma obra composta de uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas, com uma leitura rápida, dinâmica e cheia de possibilidades de aprendizado. Assim, o e-book é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz neste e-book, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que a obra contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Danyelle Andrade Mota
Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE PLANTAS E DERIVADOS SOBRE MICRORGANISMOS PATOGENICOS DE ORIGEM ALIMENTAR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Dayane de Melo Barros
Marcelino Alberto Diniz
Zenaide Severina do Monte
Danielle Feijó de Moura
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Talismania da Silva Lira Barbosa
Cléidiane Clemente de Melo
Taciane Paulina da Silva
Diego Ricardo da Silva Leite
Tâmara Thaiane Almeida Siqueira
André Severino da Silva
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Andreza Roberta de França Leite
Hélen Maria Lima da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230031>

CAPÍTULO 2..... 9

EFEITO ANTIOXIDANTE E ANTICÂNCER DA QUERCETINA NA PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DE CELULAS CANCERIGENAS

Fabricio de Jesus Mendes
Lustarllone Bento de Oliveira
João Marcos Torres do Nascimento Mendes
Águida Maiara de Brito
Gabriel Lipinski de Farias
Anna Heloísa Lemos Barbosa
Paula Lauane Araújo
Thâmara Machado e Silva
Giselle da Paz Cavalcanti
Joselita Brandão de Sant'Anna
Tulio Cesar Ferreira
Alexandre Pereira dos Santos
Melissa Cardoso Deuner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230032>

CAPÍTULO 3..... 25

POTENCIAL FARMACOLÓGICO DA PRÓPOLIS E SEU USO

Willams Alves da Silva
Vanessa Gomes Amaral Almeida

Sônia Pereira Leite
Mary Anne Medeiros Bandeira
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva
Renatha Claudia Barros Sobreira
Marlon Claudener dos Santos Dantas
Pedro Victor da Rocha Noé
Juliana de Paula dos Santos Silva
Isabela Malta Maranhão
Larissa Temoteo de Albuquerque
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230033>

CAPÍTULO 4..... 35

POTENCIAL FARMACOLÓGICO DO *Croton heliotropiifolius* E SEU USO

Willams Alves da Silva
Vanessa Gomes Amaral Almeida
Sônia Pereira Leite
Mary Anne Medeiros Bandeira
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva
Renatha Claudia Barros Sobreira
Marlon Claudener dos Santos Dantas
Pedro Victor da Rocha Noé
Juliana de Paula dos Santos Silva
Isabela Malta Maranhão
Kayo Costa Alves
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230034>

CAPÍTULO 5..... 45

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO NA FEIRA DA MANAUS MODERNA

Gabriel José da Silva Serra
Caroline Sobrinho Barros
Gisele Macedo Souza
Hudson Batista da Costa
Ricardo Felipe de Souza Caramês

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230035>

CAPÍTULO 6..... 58

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO BACTERIANO POR CITOMETRIA DE FLUXO E PRODUÇÃO DE ANTÍGENOS SECRETADOS DE DIFERENTES CEPAS DE *Corynebacterium pseudotuberculosis*

Caio Lopes Borges Andrade
Lília Ferreira de Moura Costa
Ramon Mendes dos Santos
Rogério Reis Conceição
Luiz Gustavo Freitas Oliveira

Allan Souza dos Santos
Mariane Melo dos Santos
Alex José Leite Torres
Maria da Conceição Aquino de Sá
Fulvia Soares Campos de Sousa
Marcos Borges Ribeiro
Roberto José Meyer Nascimento
Songeli Menezes Freire

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230036>

CAPÍTULO 7..... 84

REVIEW ON MICROBIAL LEVAN: SOURCES AND POTENCIAL USES

Beatriz Ferreira
Camila Follador Lemos
Fernanda Prehs Izar
Thabata Maria Alvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230037>

CAPÍTULO 8..... 98

**METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DAS
COMUNIDADES DE MELIPONÍNEOS (APIDAE; MELIPONINI) NA MATA ATLÂNTICA**

Marília Dantas e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230038>

CAPÍTULO 9..... 107

OCORRÊNCIA DE *Bemisia tabaci* NA CULTURA DA VIDEIRA NO NORDESTE

Vanessa Gomes Amaral Almeida
Nayana Bruschi Infante
Willams Alves da Silva
Marlon Claudener dos Santos Dantas
Pedro Victor da Rocha Noé
Isabela Malta Maranhão
Kayo Costa Alves
Juliana de Paula dos Santos Silva
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva
Mary Anne Medeiros Bandeira
Sônia Pereira Leite
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2192230039>

CAPÍTULO 10..... 115

**DEMANDA DE CONSULTAS DERMATOLÓGICAS E A OCORRÊNCIA DE SARNA
DEMODÉCICA E SARCÓPTICA DOS CÃES ATENDIDOS EM JARAGUÁ DO SUL, SANTA
CATARINA, BRASIL**

Charlene Ediane Longhi
Daniela Brecht
Carlos Eduardo Nogueira Martins

Marlise Pompeo Claus
Viviane Milczewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300310>

CAPÍTULO 11..... 124

CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA FÚNGICA NAS CLÍNICAS E CENTRO CIRÚRGICO DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)

Eduardo Aroucha Roland
Sônia Maria da Silva Carvalho
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300311>

CAPÍTULO 12..... 140

OCORRÊNCIA DE ORGANISMOS PATOGÊNICOS PRESENTES NA ÁGUA E NAS FEZES DE CANIS LUPUS FAMILIARIS DA REGIÃO DE CURITIBA-PR, BRASIL

Adriele da Costa Trindade
Isabella Santos Delavy
Jean Carlos Machado da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300312>

CAPÍTULO 13..... 147

PRINCIPAIS ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS DE IDADE ESCOLAR NO BRASIL

João Augusto Müller Pereira
Karina Rodrigues Irigoyen
Rafaely Piccioni Rosado
Laura Silva de Vasconcellos
Anna Müller Pereira
Débora Liliâne Walcher
Letícia Fiss

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300313>

CAPÍTULO 14..... 152

MODELOS EXPERIMENTAIS DE CICATRIZAÇÃO: ESTUDOS *IN VITRO* E *IN VIVO*

Airton Vicente Pereira
Gisele de Oliveira Krubniki Possa
Rayza Assis de Andrade
Solange Chopek
Wesley Rogerio Negri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300314>

CAPÍTULO 15..... 169

A IMPORTÂNCIA DAS RIZOBACTÉRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA *Parkia multijuga* Benth

Ila Nayara Bezerra da Silva
Monyck Jeane dos Santos Lopes
Beatriz Silva Santiago

Ely Simone Cajueiro Gurgel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300315>

CAPÍTULO 16..... 177

DERIVA NATURAL DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Scytalopus* (RHINOCRYPTIDAE: AVES, PASSERIFORMES) EN FUNCIÓN DE SU UMWELT

Alejandro Correa Rueda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300316>

CAPÍTULO 17..... 188

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FASES IMATURAS DE *Nasonia vitripennis* (WALKER, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) EM PUPAS DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (Diptera: Calliphoridae)

Barbara Proença do Nascimento

Antonia de Castro Ribeiro

Valéria Magalhães Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300317>

CAPÍTULO 18..... 199

ESTOQUE DE CARBONO EM FRAGMENTOS DE FLORESTAS ESTACIONAIS DO MS

Rita de Cassia Gonçalves Marques

Ana Beatriz Barros da Silva

Danielly Fernandez Silva

Gabrielli Duarte dos Santos

Isabella Giunco Estigarribia

Karen Rhaiza Schmidt Tavares

Luana Daviny dos Santos Silva

Luciana da Cruz Cortes

Nathalya Alice de Lima

Joab Doria Domingos

Zefa Valdivina Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300318>

CAPÍTULO 19..... 205

DESAFIOS NA TRILHA: UM JOGO DIDÁTICO SOBRE O PASSADO E O PRESENTE DAS PTERIDÓFITAS

Geneildes Cristina de Jesus Santos

Adriana Pereira da Cruz

Lúcia Silva Correia

Luciara da Silva Aguiar

Silvana Rodrigues Moraes

Claudia Scareli-Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300319>

CAPÍTULO 20..... 219

O USO DO WEBSITE www.geneticafacil.org COMO FERRAMENTA DIGITAL NO ENSINO

E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE ASSUNTOS RELACIONADOS À GENÉTICA

Rogério Carlos Novais

Monica Antonia Saad Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.21922300320>

SOBRE OS ORGANIZADORES	227
ÍNDICE REMISSIVO.....	228

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FASES IMATURAS DE *Nasonia vitripennis* (WALKER, 1836) (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE) EM PUPAS DE *Chrysomya megacephala* (FABRICIUS, 1794) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE)

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 18/12/2021

Barbara Proença do Nascimento

Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ.
<http://lattes.cnpq.br/0737434153883680>

Antonia de Castro Ribeiro

Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ
Rio de Janeiro, RJ.
<http://lattes.cnpq.br/4412890275744117>

Valéria Magalhães Aguiar

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ.
<http://lattes.cnpq.br/0174838161539244>

RESUMO: O presente estudo teve como objetivos: (i) determinar a duração do desenvolvimento pós-embrionário de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) em pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), (Diptera: Calliphoridae), utilizando dois intervalos de tempo de exposição do parasitoide ao hospedeiro; (ii) descrever as principais características morfológicas de cada fase do desenvolvimento do parasitoide; e (iii) comparar a visualização e manipulação dos imaturos de *N. vitripennis* em pupas mantidas à fresco e congeladas após o parasitismo. O primeiro experimento (T1) foi realizado em temperatura ambiente e o segundo (T2) em câmara climatizada. A relação parasitoide-

hospedeiro foi de 1:3 e os tempos de exposição ao parasitismo foram de 48 horas (T1) e 18 horas (T2). O desenvolvimento de *N. vitripennis* alternou entre os experimentos T1 e T2 sendo de 13 e 14 dias, respectivamente. Os ovos de *N. vitripennis* apresentaram coloração branca e formato elipsóide. As larvas sofreram mudanças graduais no tamanho e coloração corporal, mudando da cor branca à cor amarela-escura. Uma fase de pré-pupa com coloração rósea foi observada. A fase de pupa apresentou inicialmente a coloração levemente amarelada, ocorrendo a pigmentação do tórax, cabeça e olhos, até a pupa atingir a coloração corporal negra. Os adultos apresentaram coloração verde-escura metálica e dois pares de asas membranáceas. O tempo ideal de exposição ao parasitismo, para a observação do tempo de desenvolvimento, foi de 18 horas, quando comparado com o de 48 horas. **PALAVRAS-CHAVE:** parasitismo, interação parasita-hospedeiro e controle biológico.

ABSTRACT: This study aimed at: (i) determine the post-embryonic development of *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) immature in pupae of *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae), using two different times of host-parasitoid exposure; (ii) describe the main morphological characters of the parasitoid immature phases; (iii) compare the visualization and handling of the immature maintained in fresh and frozen hosts. The first experiment (T1) was done in room temperature and the second (T2) in climate chamber. The host-parasitoid relation was 1:3 and the exposure times used were 48 hours (T1) and 18 hours (T2). The adults of *N.*

vitripennis emerged on the thirteenth day in experiment T1 and on the fourteenth in experiment T2. The eggs of *N. vitripennis* were white and with ellipsoid shape. The larvae grew in size and underwent gradual changes in color, changing from white to dark yellow. A prepupae phase was observed. The pupae showed a yellowish color, and the pigmentation started from the thorax to the abdomen, until the pupae turn black. The adults have all body in metallic dark green color and two pairs of wings. The ideal time of parasitism exposure, to observe the development time, was 18 hours, compared to 48 hours.

KEYWORDS: parasitism, host-parasitoid interaction; biological control.

1 | INTRODUÇÃO

Nasonia vitripennis (Walker, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) é uma espécie de vespa parasitoide que apresenta distribuição cosmopolita e foi encontrada no Brasil, pela primeira vez, em 1985, parasitando pupas de *Chrysomya* sp. (Fabricius, 1794) (MADEIRA; NEVES, 1985). As fêmeas demonstram preferência de postura em pupas de moscas com pupários de grande porte, como as das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, otimizando assim suas taxas reprodutivas (ULLYETT, 1950; CARDOSO; MILWARD-DE-AZEVEDO, 1995). Por conta disso, sua utilização no controle biológico de muscóides de interesse médico-veterinário e sanitário é considerada uma alternativa eficiente e ecológica ao uso exclusivo dos inseticidas (PETERSEN; PAWSON, 1988; CARVALHO et al, 2005).

Dentre as espécies da família Calliphoridae que podem ser utilizadas como hospedeiras de *N. vitripennis* destaca-se *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1974), mosca altamente sinantrópica e que encontra-se amplamente dispersa por todo o território brasileiro (PARALUPPI; CASTELLÓN, 1994; MELLO, 2005). Segundo Silva et al (2001), estes dípteros são polinizadores, porém também são atraídos por uma grande variedade de alimentos como fezes humanas e de animais, além de carne em decomposição, podendo por conta disso, veicular diversos microorganismos causadores de diversas doenças como por exemplo, enterites graves. As larvas dessa espécie também podem causar miíases teciduais não furunculosas facultativas em homens e animais, o que a torna um risco à saúde pública (GUIMARÃES et al, 1983).

Este estudo teve como objetivos: i) determinar a duração do desenvolvimento pós-embrionário de *N. vitripennis* em pupas de *C. megacephala*, utilizando-se dois intervalos de tempo de exposição do parasitoide ao hospedeiro; ii) descrever as principais características morfológicas de cada fase do desenvolvimento desse microhimenóptero; e iii) comparar a visualização e manipulação dos imaturos de *N. vitripennis* em pupas mantidas à fresco e congeladas após o parasitismo.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Estudo de Dípteros (LED), da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). As fotomicrografias e a

dissecção dos pupários de *C. megacephala* foram realizadas no *Laboratório* Integrado de Microscopia e Análise de *Imagens* (LIMAI) da Escola de Ciências Biológicas da UNIRIO.

Em ambos experimentos, foram utilizados tubos de ensaio com capacidade de 50mL para exposição das pupas de *C. megacephala* a fêmeas de *N. vitripennis*. As fêmeas foram alimentadas com mel e hidratadas com água. Após o período de exposição, as fêmeas foram descartadas com o auxílio de um pincel e os tubos de ensaio contendo as pupas hospedeiras foram identificados e dispostos em bandejas de isopor. A dissecção dos pupários de *C. megacephala* foi feita com auxílio de lâmina de bisturi para romper o pupário e agulha hipodérmica para manipulação dos imaturos de *N. vitripennis*. A morfometria e fotomicrografia foram realizadas com auxílio de câmera acoplada em microscópio estereoscópico e do programa *Image-Pro Plus*. Para descrição das fases de desenvolvimento de *N. vitripennis* foram observadas as mudanças no tamanho do corpo, coloração, envoltório e visibilidade da segmentação de cada estágio do desenvolvimento das larvas. No estágio de pupa foram observadas somente as mudanças na pigmentação corporal.

O primeiro experimento (T1) foi conduzido sem controle das condições ambientais, que foram registradas com auxílio de um termohigrógrafo. Foram expostas três pupas de *C. megacephala*, com até 24 horas de idade, a uma fêmea de *N. vitripennis*, alocadas em tubos de ensaio vedados com tecido de náilon, totalizando 102 repetições (51 repetições utilizadas a fresco e 51 congeladas). Após 48 horas de exposição, as fêmeas foram descartadas e foi iniciado o congelamento em freezer, a -15°C, de três repetições (nove pupários) por dia, durante 17 dias, totalizando 51 repetições. Enquanto isso, outras três repetições foram levadas, à fresco, para dissecção. Após o 17º dia de congelamento iniciou-se a dissecção das pupas de *C. megacephala*.

O segundo experimento (T2) foi realizado em câmara climatizada a 27°C dia e 25°C noite, 60 ± 10% de umidade relativa do ar e 14 horas de fotofase iniciada às 06h00min da manhã. Foram expostas três pupas de *C. megacephala* com até 24 horas de idade a uma fêmea de *N. vitripennis* alocadas em tubos de ensaio vedados com tecido de náilon, totalizando 51 repetições. O tempo de exposição ao parasitismo foi de 18 horas e após este período as fêmeas foram descartadas e três repetições (nove pupários) foram congeladas em freezer (-15°C) diariamente até o 17º dia. Um mês após o término do congelamento iniciou-se a dissecção dos pupários.

Foram observadas a taxa de parasitismo da fêmea de *N. vitripennis*, a produtividade de parasitoides por hospedeiro e a razão sexual. A taxa de parasitismo foi definida pela proporção entre o número de pupas parasitadas sobre o total de pupas hospedeiras utilizadas:

$$Tp = \frac{\text{Nº de pupários com parasitoides}}{(\text{Nº total de pupários expostos ao parasitismo}) \times 100}$$

A razão sexual foi definida, segundo Silveira Neto et al (1976), pela proporção entre o número de fêmeas e o número total de insetos parasitoides utilizados, dimensionada através da fórmula:

$$Rs = \frac{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas}}{\text{N}^\circ \text{ de fêmeas} + \text{N}^\circ \text{ de machos}}$$

3 | RESULTADOS

- Primeiro experimento (T1)

A visualização do parasitoide no material dissecado a fresco só foi possível no quinto dia após as 48 horas de exposição, enquanto que no material congelado a visualização foi possível logo no terceiro dia. Somente no material congelado foi observada a fase de ovo. No material à fresco a visualização do parasitoide teve início com a observação do estágio de larva, no entanto, a caracterização morfológica e o tempo de desenvolvimento foram semelhantes tanto no material a fresco quanto no congelado. A duração do desenvolvimento do estágio de ovo até a emergência do adulto foi de 13 dias, em temperatura média de 27,6 °C (mínima de 22°C e máxima de 31°C) e umidade relativa do ar média de 82 ± 10% (mínima de 59°C e máxima de 99°C).

Os ovos apresentaram formato elipsóide, cor branca perolada e foram encontrados, em pequeno número, aderidos ao pupário, principalmente nas extremidades deste. O estágio de larva ocorreu do 4º ao 7º dia e apresentou mudanças no tamanho e coloração corporal que evoluíram de larvas pequenas, com coloração branca, a larvas robustas e escuras. Ao 8º dia foi visualizado um estágio de pré-pupa com coloração rósea e formato de larva. Do 9º ao 12º dia, foram identificadas seis alterações visíveis na coloração das pupas que apresentaram inicialmente coloração levemente amarelada, a qual sofreu gradual pigmentação, iniciada com o escurecimento do tórax e, posteriormente, da cabeça e abdome, até atingir a cor totalmente negra. Os olhos apresentaram coloração branca que variou gradativamente do vermelho ao preto. As mudanças morfológicas dos imaturos podem ser observadas na Figura 1. O estágio adulto do parasitoide foi observado no 13º dia após a exposição da pupa ao parasitoide e apresentou coloração verde metálica. As fêmeas foram identificadas pelo maior tamanho corporal, em relação aos machos e, também, por possuírem asas mais longas.

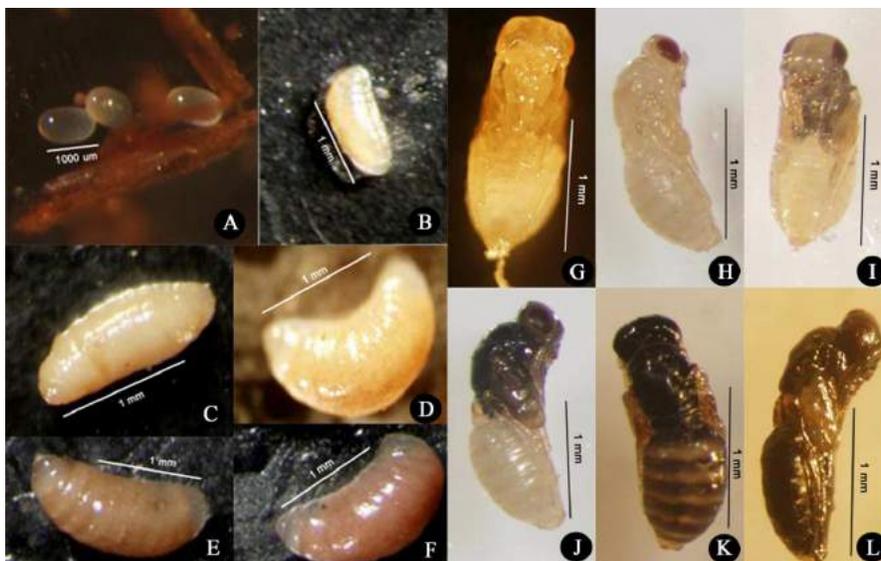


Figura 1 – Fotomicrografia em microscópio estereoscópio de imaturos de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) em pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). Relação parasitoide-hospedeiro de 1:3 e tempo de exposição de 48 horas. A) ovos (3º dia). Larvas: B) 4º dia; C) 5º dia; D) 6º dia; E) 7º dia; F) pré-pupa (8º dia). Pupas: G) amarelada com olhos brancos (9º dia); H) olhos vermelhos (9º dia); I) começo de pigmentação no tórax e cabeça (10º dia); J) pigmentação total do tórax (10º dia); K) cabeça e tórax negros e abdome rajado nas cores amarela e preta (11º dia) e L) corpo totalmente pigmentado (12º dia).

- Segundo experimento (T2)

A visualização dos ovos do parasitoide foi possível a partir do primeiro dia após as 18 horas de exposição, e os imaturos apresentaram algumas características distintas das observadas no primeiro experimento. Os ovos apresentaram formato elipsóide, porém com uma coloração mais clara do que os do primeiro experimento. As larvas ocorreram do 3º ao 7º dia e apresentaram coloração mais escura, variando de branca à amarela-escura, até atingir a coloração totalmente negra. Não foi possível a visualização do estágio de pré-pupa. O estágio de pupa ocorreu do 8º ao 12º dia e foram observadas cinco mudanças na sua coloração corporal, que iniciou-se com a pigmentação do tórax, até a pupa atingir a coloração totalmente negra. Os olhos variaram da cor vermelha até a cor negra. Na Figura 2 podem ser vistas as mudanças morfológicas dos imaturos. Apenas no segundo experimento observou-se que a pigmentação em algumas pupas ocorreu inicialmente no abdome e não no tórax como nas demais. Na Figura 3 pode ser observada a pigmentação invertida observada (com início pelo abdome) assim como, a comparação entre a evolução da coloração padrão da pupa de *N. vitripennis* obtida no primeiro experimento e a coloração obtida no segundo experimento. Já os adultos apresentaram as mesmas características em ambos experimentos. A duração do desenvolvimento pós-embrionário do parasitoide

foi de 14 dias.



Figura 2 – Fotomicrografia em microscópio estereoscópio de imaturos de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) em pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). Relação parasitoide-hospedeiro de 1:3 e tempo de exposição de 18 horas. A) ovos (1º dia). Larvas: B) 4º dia; C) 5º dia; D) 6º dia; E) 7º dia. Pupas: F) levemente amarelada, com olhos, mandíbula e ocelos vermelhos (8º dia); G) amarelada e começo da pigmentação do tórax (9º dia); H) cabeça e tórax pigmentados e abdome amarelado (10º dia); I) tórax negro e abdome rajado das cores branca e preta (11º dia); J) Pupa totalmente pigmentada (12º dia).



Figura 3 – Fotomicrografia em microscópio estereoscópio. Pupas de de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) utilizando como hospedeiro pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794). À esquerda: pigmentação das pupas iniciando pelo abdome. À direita: comparação entre os dois tipos de pigmentação: A) iniciando pelo abdome e B) iniciando pelo tórax.

A taxa de parasitismo foi de 60,7%, a produtividade de parasitoides por hospedeiro

foi de 8,55 indivíduos de *N. vitripennis* por pupas de *C. megacephala*. Foi observada a emergência de dípteros em 10,4% das pupas expostas ao parasitoide. Verificou-se uma diferença significativa entre o nascimento de machos e fêmeas: 152 fêmeas para 32 machos. O número de fêmeas adultas que não emergiram também foi superior ao de machos, sendo de, respectivamente, 74 e 10 indivíduos. A razão sexual calculada para a relação 1 parasitoide para 3 hospedeiros foi de 0,27.

O material congelado mostrou-se mais consistente e resistente a ação mecânica do bisturi, facilitando a retirada do pupário sem a destruição da pupa. Porém, o congelamento prolongado provocou a deterioração e o escurecimento das formas imaturas, principalmente das larvas, o que dificultou a sua manipulação e visualização. Na tabela 1 podem ser observados o tempo de desenvolvimento pós-embrionário e as características morfológicas em relação à mudança da pigmentação corporal dos imaturos de *N. vitripennis* em ambos os experimentos.

	Experimento 1 (48 horas de exposição)	Experimento 2 (18 horas de exposição)
Dias	Características morfológicas	
1	-	Ovo elipsóide e de cor branca perolada
3	Ovo elipsóide e de cor branca perolada	Larvas pequenas, com corpo esbranquiçado.
4	Larvas pequenas e com brancas	Larvas em crescimento, de coloração branca e com segmentação visível.
5	Larvas em crescimento, amareladas e com segmentação visível	Larvas robustas, amareladas e com corpo segmentado.
6	Larvas robustas, amareladas e com corpo segmentado.	Larvas robustas, negras e com corpo segmentado.
7	Larvas robustas de cor amarela escura e com corpo segmentado.	Larvas robustas, negras e com corpo segmentado.
8	Pré-pupa robusta, rósea, com aspecto de larva, corpo segmentado e extremidades transparentes.	Pupa amarelada, com olhos, mandíbula e ocelos vermelhos.
9	Pupa amarelada, com olhos, mandíbula e ocelos brancos.	Pupa amarelada, com olhos, mandíbula e ocelos vermelhos e tórax mais escuro que o abdome.
	Pupa amarelada, com olhos, mandíbula e ocelos vermelhos.	-
10	Pupa com formato do adulto, tórax negro, cabeça branca e olhos vermelhos.	Pupa com formato do adulto, com cabeça e tórax negros e abdome amarelado.
	Pupa com formato do adulto, tórax negro, cabeça acinzentada e olhos vermelho-escuros	Pupa com formato do adulto, abdome negro, tórax amarelado e olhos vermelhos.
11	Pupa com formato do adulto, com cabeça e tórax negros e abdome rajado, nas cores amarela e preta.	Pupa com tórax negro e abdome rajado nas cores branca e preta.
12	Pupa com tórax e abdome completamente negros.	Pupa com tórax, abdome e olhos completamente negros.
13	Emergência dos adultos. Machos e fêmeas de corpo verde-escuro metálico, pernas e antenas douradas.	Adultos faratos com corpo verde-escuro metálico, pernas e antenas douradas e encobertos pelo pupário.

14	-	Emergência dos adultos. Machos e fêmeas com corpo verde-escuro metálico, pernas e antenas douradas.
----	---	---

Tabela 1 – Tempo de desenvolvimento pós-embrionário e características morfológicas de imaturos de *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) em dois tempos de exposição do parasitoide a pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1974). O experimento 1 corresponde a 48 horas de exposição ao parasitismo sem controle das condições ambientais (temperatura média 27,6°C e umidade relativa do ar média de 82 ± 10%) e o experimento 2 corresponde a 18 horas de exposição em câmara climatizada (temperatura 27°C dia/25°C noite, 60 ± 10% de umidade relativa e 14 h de fotofase).

4 | DISCUSSÃO

A duração do desenvolvimento pós-embrionário do parasitoide, de 13 e 14 dias, foi considerada acelerada quando comparada com experimentos realizados por Mello et al (2007), com a mesma relação parasitoide-hospedeiros (1:3) e em temperatura semelhante ao 2º experimento. Esses autores observaram que com o acréscimo de pupas nas relações parasitoide-hospedeiro (1:3 e 1:5) e em temperatura média de 27°C e umidade relativa do ar de 60 ± 10%, os picos de emergência dos parasitoides foram por volta do 17º dia após a exposição. Enquanto que em relações com menos hospedeiros (1:1 e 1:2), a emergência teve picos nos 14º e 15º dias após exposição ao parasitismo. Segundo Slansky e Scriber (1985), o melhor desempenho de insetos gregários é obtido em uma faixa de densidade particular, ocorrendo declínio acima ou abaixo deste intervalo, devido a indução de condições micro-ambientais não favoráveis ao desenvolvimento destes insetos. Outros fatores importantes são condições ambientais, idade e qualidade do hospedeiro e ocorrência ou não de superparasitismo (WYLIE, 1964).

As características morfológicas e tempo de desenvolvimento dos imaturos de *N. vitripennis* foram semelhantes aos encontrados por Werren (2000). O aumento de tamanho e escurecimento das larvas foi relatado também por Whiting (1967) que associa este fato com a inabilidade de defecação da larva durante todos os seus instares, acumulando portanto mais massa. Estes dados, associados ao tempo de desenvolvimento foram utilizados para caracterizar e descrever os quatro instares larvais encontrados. Whiting (1967) observou-se ainda que após sua emergência, a larva se move do local de deposição do ovo, para começar a se alimentar dos fluidos do hospedeiro e permanece imóvel, na mesma posição até completar o quarto ínstar. Esse comportamento não foi observado neste estudo, pois nas pupas dissecadas à fresco, observou-se uma intensa movimentação das larvas em todos os quatro instares, havendo somente a imobilidade no estágio de pré-pupa rósea.

Schneiderman e Horwitz (1958) observaram um estágio de pupa branca no 8º dia após a exposição, logo após a fase de defecação da larva, seguida de uma pupa rósea. No presente estudo, não foi observada a fase de pupa rósea e sim uma fase de pré-pupa rósea com aspecto de larva, seguida de uma fase de pupa branca com formato de adulto. Também não foi possível a visualização da fase de defecação larval.

As pupas também apresentaram tempo de desenvolvimento e características morfológicas semelhantes as observadas por Werren (2000), porém nesse estudo foi feito um detalhamento maior da graduação da pigmentação das larvas. Além disso, a inversão no padrão de coloração das pupas, com a pigmentação corporal tendo início pelo abdome, não foi evidenciada por outros autores. Sugerimos que este fato esteja relacionado com o congelamento do material (Whiting, 1967; Werren, 2000).

A exposição da fêmea ao hospedeiro por 18 horas foi considerado ideal para a observação dos imaturos, em comparação com o tempo de 48 horas. Um maior tempo de exposição ao parasitismo, pode ter possibilitado diversas posturas em um mesmo hospedeiro, levando à ocorrência de vários estágios imaturos em um mesmo pupário. No tempo de 18 horas foi possível a visualização equilibrada dos mesmos estágios de imaturos no hospedeiro, o que colaborou para uma melhor caracterização da duração do desenvolvimento destes. O acervo fotográfico serviu para armazenar os dados referentes a mudança na coloração e tamanho dos parasitoides adultos e imaturos utilizados no estudo, já que a preservação provavelmente iria danificar a coloração dos exemplares testemunhas, prejudicando uma posterior análise destes dados.

A taxa de parasitismo obtida no presente estudo foi de 60,7%. Barbosa (2008) obteve um decréscimo na taxa de parasitismo quando uma fêmea de *N. vitripennis* foi exposta a mais de duas pupas hospedeiras. A diminuição da taxa de parasitismo, neste caso, pode ser explicada provavelmente pelo estresse causado pela retirada da fêmea da colônia e sua transferência para o tubo de ensaio, pela perda do atrativo olfativo da pupa durante sua manipulação, ou pela incapacidade da fêmea de parasitar as pupas no tempo de exposição ao hospedeiro (Wylie, 1966). O maior número de fêmeas de *N. vitripennis* observado pode ser explicado pela hipótese de competição local pela cópula (*local mate competition* - LMC). Esse modelo foi desenvolvido por Hamilton (1967) e pressupõe que quando somente uma fêmea ovipõe no hospedeiro, todos os machos da prole serão irmãos, o que induz a fêmea a produzir números suficientes de machos para inseminar todas as fêmeas disponíveis no local de emergência. Uma produtividade adicional de machos pode levar a competição e a um desperdício de recursos. Wylie (1965) verificou que a presença de múltiplas fêmeas numa mesma área disputando por um único hospedeiro estimulou a produção de um maior percentual de machos na progênie, concordando com o modelo LMC.

5 | CONCLUSÃO

Conclui-se que o tempo de desenvolvimento do parasitoide foi afetado pelo controle das condições ambientais, sendo mais longo em condições de temperatura, umidade relativa e de fotofase controladas. As larvas de *Nasonia vitripennis* apresentam mudanças graduais no tamanho e coloração corporal e os ovos encontram-se aderidos ao pupário do hospedeiro, o que parece ser um padrão, pois também foi observado em outros estudos.

O tempo ideal para observação do desenvolvimento pós-embrionário foi o de 18 horas de exposição do parasitoide ao hospedeiro. O material congelado, apesar de possibilitar uma melhor visualização e manipulação das formas imaturas, acaba danificando as larvas, por isso, recomenda-se o uso de material congelado por um curto espaço de tempo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. S.; COURI, S. M.; COELHO, V. M. A. **Influência do aumento do número de pupas hospedeiras de *Cochliomyia macellaria* (Diptera, Calliphoridae) no desenvolvimento do parasitoide *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera, Pteromalidae) em laboratório.** Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, v.98, n.3, p. 339-344, 2008.

CARDOSO, D.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. **Influência da densidade de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) sobre a capacidade reprodutiva de fêmeas nuparas de *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae).** Revista Brasileira de Entomologia, Paraná, v.39, n.4, p. 779-786, 1995.

CARVALHO, A. R.; D' ALMEIDA, J. M.; MELLO, R. P. **Dinâmica Populacional e Parasitismo de Himenópteros Parasitóides de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae), no Rio de Janeiro, RJ.** Revista Brasileira de Entomologia, v.49, n. 1, p. 118-122, 2005.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A. P. **As míases na região Neotropical: identificação, biologia e bibliografia.** Revista Brasileira de Zoologia, v.1, p. 239-416, 1983.

MADEIRA, N. G.; NEVES, D. P. **Encontro de microhimenópteros *Spalangia endius* e *Nasonia vitripennis* (Pteromalidae) em pupas de Calliphoridae (Diptera) em Belo Horizonte (MG).** In: XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas, p. 388-339, 1985.

MELLO, R. S., SABAGH, L. T.; AGUIAR- COELHO, V. M. **Exposição de diferentes quantidades de pupas de *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) ao microhimenópteros *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae): Efeitos biológicos sobre a progênie do parasitoide.** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 2007.

PARALUPPI, N. D.; CASTELLÓN, E. G. **Calliphoridae (Diptera) em Manaus, Amazonas. Padrão de atividade de vôo em cinco espécies.** Revista Brasileira de Zoologia, v.10, p. 665-672, 1994.

RUEDA, L. M.; AXTELL, R. C. **Guide to common species of pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae) of the house fly and other muscoid flies associated with poultry and livestock manure.** North Carolina Agricultural Research Service. Technical Bulletin, v.1, 278 p, 1985.

SCHNEIDERMAN, H. A.; HORWITZ, J. **The induction and termination of facultative diapause in the chalcid wasps *Mormoniella vitripennis* (Walker) and *Tritneptis klugii* (Ratzeburg).** Journal of Experimental Biology, v. 35, p. 520-551, 1958.

SILVA, M. S.; FONTENELLE, J. C. R.; MARTINS, R. P. **Por que moscas visitam flores?** Revista Ciência Hoje, v. 30, n. 175, p. 68-71, 2001.

SILVEIRA NETO, S. *et al.* A. **Manual de ecologia dos insetos.** Piracicaba: Ceres, 1976. 419 p.

SLANSKY, J. R. F.; SCRIBER, M. **Food consumption and utilization**. In: L. I. GILBERT. *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*, n. 13. Oxford, Pergamon, 162 p, 1985.

ULLYETT, G. C. **Pupation habits of sheep blow flies in relation to parasitism by *Mormoniella vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)**. *Bulletin of Entomological Research*, v.40, p. 533-537, 1950.

WERREN, J. H. *Nasonia*: **An ideal organism for research and teaching**. 2000. Disponível em: <<http://www.rochester.edu/College/BIO/labs/WerrenLab/nasonia/undergrad.html>> Acesso em: 20 dez. 2009.

WHITING, A. R. The biology of the parasitic wasp *Mormoniella vitripennis* (= *Nasonia vitripennis*) (Walker). *The Quarterly Review of Biology*, v.42, p.333-406, 1967.

WYLIE, H. G. **Effect of host age on rate of development of *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera, Pteromalidae)**. *Canadian Entomologist*, v.96, p. 1023-1027, 1964.

WYLIE, H. G. **Effects of superparasitism on *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae)**. *Canadian Entomologist*, v.97, p. 326-331, 1965.

WYLIE, H. G. **Some effects of female parasite size on reproduction of *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae)**. *Canadian Entomologist* v.98, p. 196-198, 1966.

WYLIE, H. G. **Control of egg fertilization by *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae) when laying on parasitized house fly pupae**. *Canadian Entomologist*, v.105, p. 709-718, 1973.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Analfabetismo botânico 206

Animais domésticos 125, 140, 141

Antioxidante 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 29, 31, 32, 34, 42, 43

Apoptose 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 153, 164

Atividade farmacológica 26

Atividade pecuária 61

Autofagia 10, 15, 19

B

Bactérias 2, 3, 4, 5, 7, 26, 31, 33, 41, 46, 47, 51, 52, 54, 63, 64, 68, 69, 74, 75, 116, 140, 141, 142, 143, 144, 170, 172, 174

Biodiversidade 28, 104, 105, 169, 170, 174, 176, 202, 217, 227

C

Câncer 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 33

Células cancerígenas 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24

Citometria 58, 61, 63, 66, 74, 81, 159

Conservação de alimentos 2, 3, 7

Covid-19 127, 138, 219, 220, 223, 224, 225

Cropoparasitologia 140

Cultura de células 152

D

Demodicose canina 115, 117, 123

Deriva natural 177, 178, 179, 180, 181, 182, 185

Dermatologia veterinária 115

Divulgação científica 219, 222, 223, 225

E

Eletroforese 65, 70, 72, 73, 76

Endoparasitas 141

Ensaio animal 152

Ensino de biologia 226

Ensino remoto 219, 224

Enteroparasitoses 147, 148, 149, 150

Escabiose canina 115, 118, 122

F

Farmacologia 36, 38

Faveira 169, 170, 171

Fibroblastos 152, 153, 156, 157, 162, 164

Fitoterapia 36, 38, 152

Florestas naturais 170, 171

Florestas plantadas 170, 171

FORAGEIO 98, 102, 103

Fungos 12, 26, 31, 33, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138

G

Genética 45, 57, 116, 117, 145, 152, 171, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 225

H

Helmintos 141, 146, 147, 149, 151

I

Indústria alimentícia 2

J

Jogo didático 205, 207, 208, 209, 214, 216, 217, 218

M

Meliponíneos 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105

Mercado consumidor 2

Micélio 124, 125, 131, 133

Micoses 127

Microbiologia 45, 55, 58, 59, 63, 82, 139, 144, 145, 227

Microrganismos 1, 2, 3, 26, 27, 29, 32, 47, 55, 61, 127, 130, 139, 169, 170, 172, 173, 174

N

Necroptose 10, 21, 22, 24

Nidificação 98, 100, 101, 102, 103, 105, 106

P

Passeriformes 177, 178, 180, 182, 184

Produtos naturais 26, 27, 31

Própolis 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 102

Proteínas 10, 15, 19, 22, 32, 60, 64, 65, 70, 75, 76, 144, 161, 163

Protozoários 31, 141, 142, 147, 149

Q

Qualidade microbiológica 45, 46, 55, 56, 57

Quercetina 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27

S

Saúde pública 2, 10, 46, 78, 139, 147, 148, 150, 189

Segurança alimentar 45

Sequestro de carbono 200

Serviços ambientais 200, 201, 203

Z

Zoonose 115, 117



PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br



PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br