

Renata Mendes de Freitas
(Organizadora)

Ciências Biológicas
Campo Promissor
em Pesquisa

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Renata Mendes de Freitas
(Organizadora)

Ciências Biológicas
Campo Promissor
em Pesquisa

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
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
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| C569 | <p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa / Organizadora Renata Mendes de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-781-9 DOI 10.22533/at.ed.819191311</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Renata Mendes de. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa” é uma obra composta de dois volumes que tem como foco principal a discussão científica atual através de trabalhos categorizados e interdisciplinares abordando pesquisas, relatos de casos, resumos ou revisões que transitam nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

A grande diversidade de seres vivos e a grande especialização das áreas de estudo da biologia, a tornam uma ciência muito envolvente, que consegue abranger todas as relações interpessoais e uma grande interdisciplinaridade com outras áreas.

O primeiro volume foi organizado com trabalhos e pesquisas que envolvem a área da Saúde em diferentes Instituições de Ensino e Pesquisa do País. Logo, neste volume poderá ser encontrado pesquisas relacionadas a anatomia humana, plantas medicinais, arboviroses, atividades antimicrobianas e antifúngicas, biotecnologia e tópicos relacionados à segurança alimentar e cuidados em saúde. O destaque desse volume é para compostos naturais que podem ser utilizados no combate e controle de diversos microorganismos.

Já o volume dois, é composto por trabalhos que envolvem o Ensino de Ciências e pesquisas científicas em Biologia, tendo destaque os trabalhos relacionados à Ecologia e Conservação ambiental, e também a divulgação da Educação Especial.

A crescente preocupação com o meio ambiente e o consumo sustentável trazem reflexões que atingem nossa fauna e flora; os atuais processos de ensino e aprendizagem oferecem um plano de fundo às discussões referentes ao melhoramento das abordagens educacionais nas diferentes esperas de ensino.

Conteúdos relevantes são, deste modo, apresentados e discutidos com a proposta de fundamentar e apoiar o conhecimento de acadêmicos, mestres e doutores das amplas áreas das Ciências Biológicas.

Renata Mendes de Freitas

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO FUNCIONAL DO PORTADOR DE MALFORMAÇÃO ARTERIOVENOSA CEREBRAL | |
| Camila Ferreira Alves Natália Ramalho Figueredo Diana Marrocos de Oliveira Lara Beluzzo e Souza Priscila Andrade da Costa Sting Ray Gouveia Moura Patrícia Cordeiro Oliveira Rodrigo Canto Moreira | |
| DOI 10.22533/at.ed.8191913111 | |
| CAPÍTULO 2 | 8 |
| ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO DE CADÁVERES PARA O ESTUDO EM ANATOMIA HUMANA | |
| Rodrigo Montenegro Barreira Natália Stefani de Assunção Ferreira Alan Hílame Diniz Gomes Afrânio Almeida Barroso Filho João Rocha de Lucena Neto | |
| DOI 10.22533/at.ed.8191913112 | |
| CAPÍTULO 3 | 13 |
| ACUPUNTURA COMO TERAPIA PARA O ESTRESSE | |
| Ricardo Morad Bassetto Isabel Cristina Céspedes Regina Celia Spadari | |
| DOI 10.22533/at.ed.8191913113 | |
| CAPÍTULO 4 | 26 |
| ATENÇÃO FARMACÊUTICA AOS PACIENTES COM GLAUCOMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA | |
| Jeane Cristina Viotti Hidalgo Simone Aparecida Biazzi de Lapena Fernanda Malagutti Tomé | |
| DOI 10.22533/at.ed.8191913114 | |
| CAPÍTULO 5 | 34 |
| ATUAÇÃO DA VITAMINA D E SEU RECEPTOR SOBRE PROCESSOS IMUNOLÓGICOS E PERFIS IMUNOGENÉTICOS RELACIONADOS À HANSENÍASE | |
| Jasna Leticia Pinto Paz Letícia Siqueira Moura Karla Valéria Batista Lima Luana Nepomuceno Gondim Costa Lima | |
| DOI 10.22533/at.ed.8191913115 | |

CAPÍTULO 6 44

AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR E PESO CORPORAL EM CAMUNDONGOS SWISS MACHOS TRATADOS COM EXTRATO METANÓLICO DE PLANTA MEDICINAL

Dayane de Melo Barros
Priscilla Gregorio de Oliveira Sousa
Danielle Feijó de Moura
Marton Kaique de Andrade Cavalcante
Merielly Saeli de Santana
Marllyn Marques da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Laryssa Rebeca de Souza Melo
Gisele Priscilla de Barros Alves Silva
José André Carneiro da Silva
Ana Cláudia Barbosa da Silva Padilha
Isla Ariadny Amaral de Souza Gonzaga
Roberta de Albuquerque Bento da Fonte
Tamiris Alves Rocha

DOI 10.22533/at.ed.8191913116

CAPÍTULO 7 52

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE *Moringa oleifera*: APLICAÇÕES NA SAÚDE E POTENCIAL TECNOLÓGICO

João Xavier da Silva Neto
Ana Paula Apolinário da Silva
João Paulo Apolinário da Silva
Luciana Freitas Oliveira
Thiago Fernandes Martins
Luiz Francisco Wemmenson Gonçalves Moura
Guilherme Angelo Lobo
Lucas Pinheiro Dias
Bruno Bezerra da Silva
José Ytalo Gomes da Silva
Ana Cláudia Marinho da Silva
Arnaldo Solheiro Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.8191913117

CAPÍTULO 8 59

AVALIAÇÃO *IN VITRO* e *IN VIVO* DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO DE PRÓPOLIS SOBRE CANDIDÍASE VULVOVAGINAL

Amanda Pohlmann Bonfim
Andressa Gimenes Braga
Karina Mayumi Sakita
Daniella Renata Faria
Glaucia Sayuri Arita
Franciele Abigail Vilugron Rodrigues Vendramini
Isis Regina Grenier Capoci
Marcos Luciano Bruschi
Érika Seki Kioshima
Patrícia de Souza Bonfim-Mendonça
Terezinha Inez Estivalet Svidzinski

DOI 10.22533/at.ed.8191913118

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 9 | 72 |
| BIOENSAIO PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE REPELENTE EM MOSQUITOS ADULTOS | |
| Fabíola da Cruz Nunes | |
| Maria de Fátima Vanderlei de Souza | |
| Diégina Araújo Fernandes | |
| Maria Denise Leite Ferreira | |
| Louise Helena Guimarães de Oliveira | |
| Gustavo De Figueiredo | |
| Hyago Luiz Rique | |
| DOI 10.22533/at.ed.81919131119 | |
| CAPÍTULO 10 | 86 |
| DIAGNÓSTICO, IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM UMA CANTINA UNIVERSITÁRIA DE RIBEIRÃO PRETO – SP | |
| Raphael Petrorossi Pita | |
| Luciano Menezes Ferreira | |
| DOI 10.22533/at.ed.81919131110 | |
| CAPÍTULO 11 | 98 |
| EDIÇÃO GENÉTICA ATRAVÉS DO CRISPR PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS | |
| Jonas Ribeiro da Rosa | |
| Fernanda Marconi Roversi | |
| Lucas de Souza Ramalhaes Feitosa | |
| DOI 10.22533/at.ed.81919131111 | |
| CAPÍTULO 12 | 117 |
| ESTRATÉGIAS CIRÚRGICAS QUE PROMOVEM A REGENERAÇÃO DO NERVO PERIFÉRICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA | |
| Pedro Walisson Gomes Feitosa | |
| Tatianne Régia Gomes Ribeiro | |
| Estelita Lima Cândido | |
| João Antônio da Silva Neto | |
| Esther Barbosa Gonçalves Felix | |
| Janaina Carneiro Lima | |
| Hellen Karen Almeida Pereira | |
| Iago Sávyo Duarte Santiago | |
| Yasmin de Alencar Grangeiro | |
| Maria Stella Batista de Freitas Neta | |
| Maria Andrezza Gomes Maia | |
| DOI 10.22533/at.ed.81919131112 | |
| CAPÍTULO 13 | 134 |
| MATURAÇÃO DE BIOFILME, DISPERSÃO CELULAR E RESISTÊNCIA À ANFOTERICINA B DE UMA CEPA DO COMPLEXO <i>Fusarium solani</i> SOBRE CATETER VENOSO | |
| Alana Fernanda Luzia Salvador | |
| Flavia Franco Veiga | |
| Terezinha Inez Estivalet Svidzinski | |
| Melyssa Fernanda Norman Negri Grassi | |
| DOI 10.22533/at.ed.81919131113 | |

CAPÍTULO 14 140

NOTIFICAÇÃO DOS EVENTOS ADVERSOS PÓS-VACINAÇÃO EM CRIANÇAS DE 0 A 5 ANOS

Zannety Conceição Silva do Nascimento Souza
Tuany Peixoto Ramos
Raquel Vieira Farias
Karine Emanuelle Peixoto de Souza
Juliana de Oliveira Freitas Miranda
Maricélia Maia de Lima

DOI 10.22533/at.ed.81919131114

CAPÍTULO 15 153

NOVAS TERAPIAS E ALTERNATIVAS PARA O MELANOMA EM ESTÁGIOS AVANÇADOS

Layene Caetano Ireno
Karina Furlani Zoccal
Cristiane Tefé-Silva

DOI 10.22533/at.ed.81919131115

CAPÍTULO 16 160

OS BENEFÍCIOS DO USO DAS FOLHAS DE *M. EMARGINATA* (ACEROLEIRA) PARA A SAÚDE ORGÂNICA

Cristiane Moutinho Lagos de Melo
Bárbara Rafaela da Silva Barros
Dayane Kelly Dias do Nascimento
Ricardo Sérgio da Silva
Lethícia Maria de Souza Aguiar
Georon Ferreira de Sousa
Iranildo José da Cruz Filho

DOI 10.22533/at.ed.81919131116

CAPÍTULO 17 175

PROTEÍNA MO -CBP₂ EXERCE ATIVIDADE INIBITÓRIA FRENTE A DIFERENTES ESPÉCIES DE *CANDIDA* E OCASIONA INIBIÇÃO DE H⁺-ATPASE DE MEMBRANA PLASMÁTICA

João Xavier da Silva Neto
Larissa Alves Lopes
Eva Gomes Moraes
Francisco Bruno Silva Freire
Ana Paula Apolinário da Silva
Bruno Bezerra da Silva
João Paulo Apolinário da Silva
Luciana Freitas Oliveira
Thiago Fernandes Martins
Claudia Johana Pérez Cardozo
Johny de Souza Silva
Daniele de Oliveira Bezerra de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.81919131117

CAPÍTULO 18 182

OS EFEITOS DA MICROCORRENTE E DO OLIGOELEMENTO SELÊNIO NAS DISFUNÇÕES TECIDUAIS DA FACE DO TABAGISTA

Cristiane Rissatto Jettar Lima
Anne Dryelle De Souza Silva
Isabela Mayara Souza Santos
Edneia Nunes Macedo
Jovira Maria Sarraceni
Luciana Marcatto Fernandes Lhamas

Suelen Moura Zanquim Silva
DOI 10.22533/at.ed.81919131118

CAPÍTULO 19 194

PLANTAS MEDICINAIS COM POTENCIAL LEISHMANICIDA NA AMAZÔNIA

Arnold Patrick de Mesquita Maia
Beatriz dos Reis Marcelino
Daniely Alves Almada
Tainá Soares Martins
Taís Amaral Pires dos Santos
Josiane do Socorro Vieira
Sebastião Ribeiro Xavier Júnior
Silvane Tavares Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.81919131119

CAPÍTULO 20 207

REABILITAÇÃO NEUROMOTORA PARA O PACIENTE COM TRAUMA RAQUIMEDULAR - SÍNDROME DE BROWN SÉQUARD

Diana Marrocos de Oliveira
Natália Ramalho Figueredo
Camila Ferreira Alves
Priscila Andrade da Costa
Sting Ray Gouveia Moura
Patrícia Cordeiro Oliveira
Rodrigo Canto Moreira

DOI 10.22533/at.ed.81919131120

CAPÍTULO 21 215

TÉCNICAS DE CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE INSETÁRIOS DE MOSQUITOS *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: CULICIDAE)

Fabiola da Cruz Nunes
Louise Helena Guimarães de Oliveira
Hyago Luiz Rique
Gabriel Joventino do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.81919131121

CAPÍTULO 22 225

TRIAGEM FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE *Mansoa difficilis* E *Hippocratea volubilis*

Mayara Cristina Neves Abel
Letícia Pezenti
Nathani Fernandes Alves Silva
Bruno Henrique Feitosa
Ana Francisca Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.81919131122

CAPÍTULO 23 232

UTILIZAÇÃO DE TÍBIAS SECAS DE ADULTOS NA ESTIMATIVA DO SEXO E IDADE POR MEIO DE MEDIDAS LINEARES

Rinaldo Alves da Silva Rolim Junior
Amanda Santos Meneses Barreto
Bruna Maria Barros de Jesus
Gabrielle Souza Silveira Teles
Kellyn Mariane Souza Sales
Mylla Crislley Trindade Carvalho
Renata Queiroz Corrêa

ErasmO de Almeida Júnior

DOI 10.22533/at.ed.81919131123

| | |
|----------------------------------|------------|
| SOBRE A ORGANIZADORA..... | 234 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 235 |

TÉCNICAS DE CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE INSETÁRIOS DE MOSQUITOS *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: CULICIDAE)

Fabiola da Cruz Nunes

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Biotecnologia, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Parasitas e Vetores, João Pessoa-PB

Louise Helena Guimarães de Oliveira

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Biotecnologia, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Parasitas e Vetores, João Pessoa-PB

Hyago Luiz Rique

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Biotecnologia, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Parasitas e Vetores, João Pessoa-PB

Gabriel Joventino do Nascimento

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Biotecnologia, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Parasitas e Vetores, João Pessoa-PB

Para viabilizar as pesquisas envolvendo culicídeos, se faz necessário criar e manter esses invertebrados em ambiente laboratorial, o que é um desafio. O Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Parasitas e Vetores do Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da Paraíba (Lapavet/CBiotec/UFPB), desenvolve pesquisas que vão desde o estudo da fisiologia básica de mosquitos *Aedes aegypti*, até o desenvolvimento de ferramentas biotecnológicas para o seu controle, mantendo uma colônia cíclica desde 2013.

Nesse sentido, o objetivo desse capítulo é apresentar um protocolo de criação e manejo de uma colônia de mosquitos *Ae. aegypti* para fins de pesquisa, baseado em nossa experiência.

1 | INTRODUÇÃO

Os mosquitos culicídeos tem grande importância para a saúde pública, uma vez que são os transmissores de inúmeras arboviroses, tais como dengue, zika, chikungunia e febre amarela (Eiras, 2001; Nunes et al, 2015). Apesar de todas as pesquisas que vem sendo desenvolvidas no sentido de desenvolver vacinas e tratamentos para essas doenças, o combate aos mosquitos vetores ainda é a principal forma de combate da maioria dessas enfermidades (Oliveira et al, 2016).

2 | CONHECENDO O MOSQUITO *Aedes AEGYPTI*

O *Ae. aegypti* é um mosquito de atividade diurna, pertencente a ordem Díptera, a família Culicidae e ao gênero *Aedes* (Brasil, 2001), (Figura 1). Díptero de origem africana, é considerado um ancestral de um mosquito zoófilo chamado *Ae. aegypti formosus*. Especula-se que devido ao tráfico de escravos, foi introduzido no novo mundo espalhando-se

para regiões tropicais e subtropicais, sendo dependente da presença humana para estabelecer-se no local (Brown et al., 2011).

O *Ae. aegypti* é um inseto holometábolo, ou seja, apresenta desenvolvimento completo, pois seu ciclo biológico envolve as fases de ovo, larva (quatro estágios), pupa e adultos (Forattini, 2002). As fases imaturas ocorrem em ambiente aquático, chamados de criadouros. Já a fase adulta não é dependente do ambiente aquático (Forattini, 1962).



Figura 1: Mosquito *Ae. aegypti* em sua forma adulta.

2.1 Características Morfológicas do *Ae. aegypti*

Ovos

Os ovos de *Ae. aegypti* são imóveis, alongados e medem cerca de 0,4 mm de comprimento. Apresentam coloração pálida no momento da oviposição, tornando-se escuros após o contato com o oxigênio (Consoli & Oliveira, 1998), (Figura 2). As fêmeas fazem a deposição dos ovos nas paredes de criadouros contendo água parada (Forattini, 1962). Em condições ambientais favoráveis, os ovos se desenvolvem e logo após imersão em água, eclodem. Quando submetidos a situações adversas, como baixas temperaturas, ou mesmo ausência de água, ocorre a diapausa ou quiescência, que pode durar até 1 ano. Depois desse período, poderá acontecer a eclosão de forma natural, se for submetido à água em situação ambiental favorável (Xavier et al 1991; Consolli & Oliveira, 1994).



Figura 2: Ovos de *Ae. aegypti*

Larvas

As larvas resultantes da eclosão dos ovos são sempre aquáticas, possuem aspecto vermiforme e coloração que varia entre o esbranquiçado, esverdeado ou enegrecido. Os quatro estágios da fase de larva (L1-L4) duram cerca de 10 dias, podendo se prolongar por algumas semanas de acordo com as condições climáticas. O seu corpo é nitidamente dividido em cabeça, tórax e abdome. Os dois primeiros são mais volumosos se forem comparados ao abdome, que possui aparência semicilíndrica e está dividido em nove segmentos (Figura 3). A maioria das larvas de mosquitos alimenta-se de quaisquer partículas de matéria orgânica que estão disponíveis em seu habitat (Consoli & Oliveira, 1998).



Figura 3: Larva de *Ae. aegypti*

Pupas

A pupa é a última fase aquática (Figura 4 A). Essa fase dura entre 48 a 72 horas e é nela que ocorre a metamorfose para o mosquito. A pupa possui bastante mobilidade no meio aquático e apresenta um contorno geral que lembra uma vírgula, sendo possível distinguir o cefalotórax e abdome de forma clara (Forattini, 2002). Possui inicialmente a mesma coloração da larva, escurecendo a medida em que se aproxima o momento da emergência da fase alada do mosquito (Figura 4B) (Consoli & Oliveira, 1998).

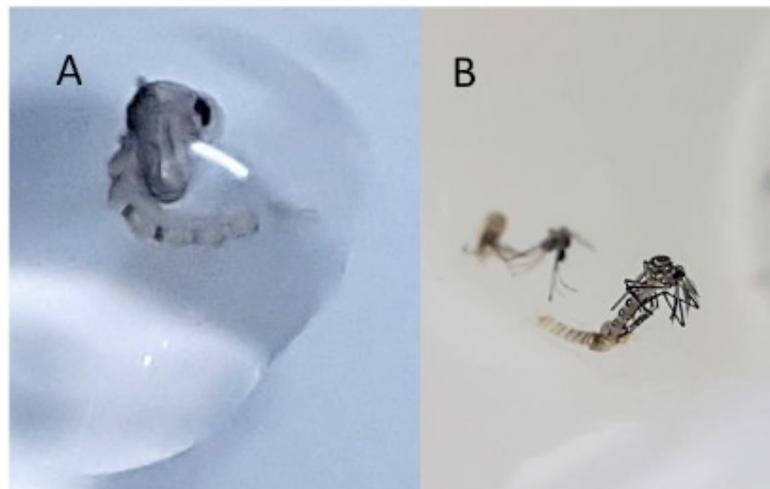


Figura 4: A) Pupa de *Ae. aegypti*. B) Adulto emergindo da pupa.

Adulto

O mosquito adulto possui a aparência geral de um pequeno inseto, com cerca de 0,5 cm de envergadura, de porte delgado e pernas longas. Geralmente os machos são menores do que as fêmeas e possuem antenas mais plumosas (Forattini, 1962). Os adultos de ambos os sexos alimentam-se de seiva vegetal. Embora não se saiba muito sobre esse tipo de alimentação em condições naturais, supõe-se que ela deva ser a única opção viável para os machos (Forattine, 1962). Somente as fêmeas dos mosquitos são hematófagas, estando a alimentação a base de sangue relacionada ao desenvolvimento de ovos. A fêmea só precisa de um repasto sanguíneo para conseguir ovipor por toda sua vida, porém, o repasto sanguíneo pode também contribuir para aumentar a longevidade das fêmeas (Consoli, 1982).

Estabelecimento da colônia de mosquitos

O estabelecimento da colônia de mosquitos é uma parte fundamental quando se vai iniciar um insetário para fins científicos. Se for possível, é recomendável solicitar uma doação de ovos de algum laboratório já consolidado. Do contrário, será necessário colocar armadilhas de oviposição no ambiente peridomiciliar e proceder a identificação dos insetos antes de colocá-los no insetário, tarefa bastante árdua.

Alguns estudos relatam que após algum tempo, as colônias podem apresentar algum grau de debilidade (Guedes et al, 2017) ou até mesmo a perda de características morfológicas, algo que observamos no insetário do Lapavet/CBiotec/UFPB. Dessa forma, a cada 6 meses nós introduzimos novos mosquitos na colônia, sejam provenientes da natureza, sejam doados de outros insetários. Assim, garantimos a variabilidade genética da colônia.

Confecção das caixas criatórias (insetários)

Tradicionalmente os insetários são confeccionados a partir de uma estrutura metálica na forma de um cubo, recoberto por tecido telado. No entanto, verificamos que esses insetários são mais frágeis e apresentam maior dificuldade de manuseio e principalmente de limpeza. No Lapavet adotamos caixas plásticas de 30 litros (A x C x L:42,5 x 30,7 x 30,5 cm), as quais devem ser adaptadas da seguinte forma: deve-se perfurar toda a tampa e laterais da caixa para melhor ventilação; deve-se fazer uma abertura circular de 15 cm de diâmetro na frente da caixa, acoplando-se nela um tecido de TNT como se fosse uma manga de camisa, fechando-a com elástico (Figura 5)



Figura 5: Insetário confeccionado com caixa plástica.

Condições de temperatura, umidade e fotoperíodo

Fatores como temperatura, umidade e luminosidade são muito importantes para a manutenção da vida dos mosquitos, influenciando diretamente ou indiretamente no seu ciclo de vida, afetando seu desenvolvimento e, até mesmo, a sua alimentação (Silveira Neto, Nakano, *et al.*, 1976; Paiva, 2012). Sendo assim, as condições laboratoriais devem ser as mais parecidas possíveis àquelas encontradas pelo inseto

em seu habitat natural. A temperatura ideal para a manutenção dos mosquitos *Ae. aegypti* é em torno de 26 °C (Anjolette & Macoris, 2016), tolerando-se uma variação entre 22-30 °C. As temperaturas de 18 °C e 34 °C são consideradas extremas e desfavoráveis para o ciclo de vida do *Ae. aegypti*. (Beserra, Fernandes, Silval, Silva, & Santos, 2009). Com relação a umidade relativa do ar (UR), esta deve estar em torno de 75%, tolerando-se uma faixa entre 40-80 % (Farnesi et al, 2018). Com relação ao fotoperíodo, adotamos 12 horas de claro e escuro.

A melhor maneira de se manter as condições ideais de temperatura, umidade e luminosidade é através de uma câmara climatizada do tipo Biological Oxygen Demand (BOD), pois evita variações que podem comprometer o insetário e as pesquisas desenvolvidas no laboratório. Dessa forma, adotamos as seguintes condições: temperatura de $27 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $75 \pm 5\%$ e fotoperíodo de 12 horas de claro e escuro (WHO, 2013; Nunes, Oliveira, *et al.*, 2019). A ausência de uma estufa BOD não inviabiliza a manutenção dos insetos, já que algum grau de variação é tolerável. Nestes casos o uso de um aparelho termo-higrômetro é recomendável.

Manejo de postura, eclosão e armazenamento dos ovos

Para postura, utiliza-se uma palheta de papel filtro poroso, a qual é imersa em água desclorada, num recipiente cilíndrico de coloração âmbar, cheio até a metade. Dessa forma, parte do papel filtro estará apenas umedecida e não submersa em água, o que possibilitará o pouso e postura das fêmeas. Esse recipiente deve ser mantido no insetário e após a postura de ovos, a palheta é retirada do insetário e posta em local seco e arejado, para que os ovos sequem e o processo de eclosão não seja iniciado. Após a secagem do papel filtro, caracterizada pelo toque seco do mesmo, os ovos poderão ser armazenados adequadamente, mantendo sua viabilidade (Anjoletti & Macoris, 2016). Antes da armazenagem porém, cada palheta é identificada com a data de retirada do insetário e informação extras que sejam necessárias, tais como número de ovos, identificação da linhagem e etc., no verso do papel filtro. O armazenamento é feito em um recipiente plástico com tampa, e o mesmo mantido em local seco e arejado, por até 4 meses.

Para dar continuidade ao ciclo de vida do *Ae. aegypti* em laboratório, é necessário dar início ao processo de eclosão dos ovos. Uma palheta de papel filtro com aproximadamente 300 ovos deve ser colocada no fundo de uma bandeja plástica com 1L de água desclorada e 500mg de ração nutritiva macerada (tabela 1). A ração servirá tanto como substrato para microrganismos (gerando um consumo de oxigênio, fator que estimula a eclosão dos ovos), quanto para a alimentação adequada das larvas após a eclosão (Forattini, 1962; Macoris et al, 2014). A limpeza da água da bandeja deve ser feita diariamente com muito cuidado, visto que a primeira forma larval após a eclosão do ovo mede menos que 1mm, mantendo sempre os níveis de água e ração e retirando apenas exúvias e excretos (Forattini, 1962).

| Componente | Quantidade (g/Kg)* |
|-----------------------|--------------------|
| Umidade | 100g |
| Proteína Bruta | 55g |
| Extrato Etéreo | 90g |
| Matéria Fibrosa | 30g |
| Minerais | 80g |
| Cálcio | 20g |
| Fósforo | 8g |
| Ácidos Graxos Ômega 3 | 10g |

Tabela Nutricional da Ração

* Valores podem variar de acordo com o fabricante da ração

Manejo de larvas e pupas

As larvas obtidas das bandejas de eclosão de ovos são acompanhadas até chegarem ao estágio de pupa, o que leva cerca de quatro a dez dias. Durante esse processo de amadurecimento dos estágios larvais, a limpeza das bandejas deve ser realizada a cada 48 horas, mantendo sempre os níveis de água e ração e retirando exúvias e excretos. Após a limpeza, adiciona-se 500 mg de ração conforme mencionado anteriormente (Braga, 2007).

Na fase de pupa, que é a última fase aquática do *Ae. aegypti*, o mesmo não se alimenta, já que o mosquito está dentro de uma película protetora, esperando sua maturação para emergir. Não existe a necessidade de adicionar material orgânico nas bandejas para a alimentação, mas faz-se necessária a transferência das pupas para dentro do insetário, onde após 2 a 3 dias, emergirão e assim, dando origem aos mosquitos alados. (Brasil, 2016b).

Alimentação de mosquitos adultos

A alimentação dos mosquitos adultos é um fator importantíssimo para manter a sanidade da colônia. Machos e fêmeas necessitam de fontes de carboidratos para sua sobrevivência. Na natureza, essa fonte é o néctar de flores e o suco de frutos (Leandro, 2012). Os mosquitos adultos ingerem gotículas de carboidratos, mergulhando a ponta da labela no líquido. Os açúcares ingeridos são então armazenados no divertículo ventral e posteriormente são gradualmente digeridos no estômago. Diferentes carboidratos podem servir de fonte nutricional para os mosquitos, sendo a glicose, sacarose, maltose e frutose os mais eficientes (Consolli, 1982).

No Lapavet/CBiotec/UFPB, adotamos 2 diferentes fontes de carboidratos para alimentação dos mosquitos adultos. São elas, solução de mel em água, ou solução de dextrose em água, ambas a 10%. Apesar de muitos pesquisadores utilizarem a solução de mel para alimentação dos adultos (Foratine, 1962., Macoris et al, 2014., Anjolette et al, 2016), nossos estudos mostraram algumas vantagens na utilização da dextrose. Mosquitos alimentados com a solução de dextrose, viveram em média 14 dias a mais que os que foram alimentados com a solução a base de mel. Outra vantagem da utilização da dextrose em comparação com o mel está relacionada a contaminação. Em nossa experiência, foi possível observar que os dispositivos de alimentação umedecidos com a solução de mel, apresentaram contaminação visível por fungos após 1 semana, enquanto que nos casos onde a fonte nutricional era a dextrose, essa contaminação só era verificada ao final da segunda semana. Sendo assim, levando-se em consideração os aspectos apresentados, sugerimos o seguinte esquema de alimentação:

1. Preparação da solução de dextrose a 10%. Após o preparo a solução deve ser etiquetada com a identificação e data de preparo. A mesma deve ser armazenada em geladeira por um período máximo de 4 semanas.
2. Como dispositivo de alimentação, sugere-se a utilização de 1 absorvente interno feminino (composição a base de rayon, polietileno, poliéster e viscosa).
3. O dispositivo, que fica permanentemente dentro do insetário, deve ser umedecido diariamente com a solução de dextrose, e deve ser trocado a cada 2 semanas, ou sempre que haja contaminação ou anormalidade visível.

Sabe-se que as fêmeas de culicídeos necessitam da alimentação a base de sangue para realizarem a oviposição dos seus ovos. Na natureza, a fonte desse tipo de alimentação é preferencialmente o homem, para aqueles mosquitos antropofílicos, como o *Aedes aegypti*. No ambiente laboratorial, diversos animais podem ser utilizados para alimentar as fêmeas de mosquitos, porém, por fins de bem estar animal, devemos diminuir o máximo possível a sua utilização direta. Dessa forma, encorajamos a utilização da alimentação por via artificial. Para garantir uma boa oviposição, sugerimos que as fêmeas sejam expostas ao alimentador artificial contendo sangue aquecido a 37 C, pelo menos 3 vezes na semana, de acordo com o seguinte protocolo:

1. Pelo menos 4 horas antes de iniciar a alimentação sanguínea, o dispositivo de alimentação a base de dextrose deve ser retirado do insetário.
2. O sangue utilizado para a alimentação deve ser preferencialmente de mamíferos, pois verificamos que esse tipo de sangue tem maior poder de atrair as fêmeas quando comparado ao sangue de aves. O sangue pode estar misturado a anticoagulantes e armazenado em geladeira por 1 semana.
3. Antes de ser colocado no alimentador artificial, o sangue deve ser aquecido a 37C e permanecer no insetário pelo tempo de 1 a 2 h, sempre tendo o cuidado de verificar e manter a temperatura em torno dos 37 C.

REFERÊNCIAS

- ANJOLETTE, AFF; MACORIS, MLG. Técnicas para manutenção de *Aedes aegypti* em laboratório. BEPA 2016;13(156):19-29.
- BESERRA, E. B. et al. Efeitos da temperatura no ciclo de vida, exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Iheringia, Sér. Zool, Porto Alegre, v. 99, n. 2, June 2009. ISSN 1678-4766.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência*. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue. Instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- BRASIL. Recomendações técnicas ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária para colaborar no combate ao *Aedes aegypti* e prevenção e controle da Dengue, Chikungunya e infecção pelo vírus Zika. Brasília-DF. 2016.
- BROWN JE, MCBRIDE CS, JOHNSON P, RITCHIE S, PAUPY C, BOSSIN H, et al. Worldwide patterns of genetic differentiation imply multiple domestications of *Aedes aegypti*, a major vector of human diseases. Proc Biol Sci. 2011, 278:2446-2454.
- CONSOLI, R. A. G. B; OLIVEIRA, R. L. Mosquitos de importância sanitária. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994.
- CONSOLI, R. A. G. B; OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998.
- EIRAS, AE. Culicidae. In: Neves, DP. Parasitologia humana. 12 ed. São Paulo: Atheneu, 2011.
- FARNESI LC, BARBOSA CS, ARARIPE, LO, BRUNO, RV. The influence of a light and dark cycle on the egg laying activity of *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 113(4): e170362, 2018.
- FORATTINI, O.P. 2002. Culicidologia Médica. EdUSP, São Paulo, v.2, 860p.
- FORATTINI, O.P. Entomologia médica. São Paulo, Editora da USP, 1962. v. 1.
- GUEDES DR, PAIVA MH, DONATO MM, et al. Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil. *Emerg Microbes Infect.* 2017;6(8):e69. Published 2017 Aug 9. doi:10.1038/emi.2017.59
- IMAM, H.; ZARNIGAR, D.; SOFI, G.; AZIZ, S. The basic rules and methods of mosquito rearing (*Aedes aegypti*). Tropical Parasitology, v. 4, p. 53-55, 2014.
- MACORIS MLG, ANJOLETTE AFF, MUNERATO NOS, OTRERA VCG. Elaboração do procedimento operacional padrão para eclosão de ovos de *Aedes aegypti*, para o Laboratório de Entomologia Aplicada da Superintendência de Controle de Endemias. Marília: SUCEN; 2014.
- NUNES, F. C.; LEITE, JACQUELINE A.; OLIVEIRA, LOUISE H. G.; SOUSA, PATRÍCIA A. P. S.; MENEZES, MÁRCIO C.; MORAES, JOÃO P. S.; MASCARENHAS, SANDRA R.; Braga, V.A. The larvicidal activity of *Agave sisalana* against L4 larvae of *Aedes aegypti* is mediated by internal necrosis and inhibition of nitric oxide production. Parasitology Research (1987. Print). , v.114, p.543 549, 2015.
- NUNES, F. D. C. et al. BIOTECNOLOGIA NO CONTROLE DE MOSQUITOS TRANSMISSORES DE

ARBOVIROSES: BIOENSAIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE INSETICIDA EM MOSQUITOS ADULTOS. [S.I.]: Atena Editora, v. 2, 2019.

OLIVEIRA, LHG; ALEXANDRIA, PPSS; HILARIO, FF; JOVENTINO, GN; SARAIVA, JPM; MEDEIROS, EP; SOUSA, MF; NUNES, FC. Agave sisalana extract induces cell death in *Aedes aegypti* hemocytes increasing nitric oxide production. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* , v.6, p.396 - 399, 2016.

PAIVA, F. H (2012). Efeito de temperaturas alternadas sobre o desenvolvimento de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: CULICIDAE). Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista , Rio Claro .

SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O, BARBIN, D., & VILLA NOVA, N.A. (1976). Manual de ecologia de insetos. São Paulo: Agronômica Ceres.

WHO - World Health Organization. (2013). *Guidelines for Efficacy testing of Spatial repellents. Control of neglected tropical diseases.* Geneva.

SOBRE A ORGANIZADORA

RENATA MENDES DE FREITAS - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais, concluída em 2011; mestrado em Genética e Biotecnologia (2014) também pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). É Doutora em Ciências (2018) pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, na área temática de genética e epidemiologia. Atualmente é professora do ensino a distância na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), no curso de Ciências Biológicas, lecionando a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1) e pós-docanda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde desenvolve projetos de pesquisas relacionados à epidemiologia molecular do câncer de mama e tumores pediátricos, incluindo aconselhamento e rastreamento genético de grupos com predisposição ao câncer hereditário.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidente vascular 1, 2, 6
Acupuntura 13, 14, 15, 16, 20, 21
Amazônia 34, 162, 171, 194, 201
Anatomia humana 8, 232
Antioxidante 46, 66, 157, 160, 165, 166, 167, 169, 182, 183, 186, 191, 193, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231
Antitumoral 66, 153, 155, 156, 157, 162
Arboviroses 72, 76, 81, 84, 85, 215, 224
Atenção farmacêutica 26, 27, 32
Atividade antibacteriana 50, 52, 54, 57, 157
Atividade antifúngica 59, 60, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 168, 177, 178, 179
Atividade repelente 72, 73, 75, 76

B

Biofilme 63, 134, 135, 136, 137, 138, 139
Biotecnologia 52, 72, 73, 80, 83, 84, 99, 112, 115, 175, 176, 215, 223, 234

C

Cantina universitária 86, 87, 94, 95
CRISPR/Cas9 98, 99, 106, 108, 109, 111, 114, 115, 116

D

Determinantes sociais da saúde 140
Dispositivo médico 134

E

Edição gênica 111
Estratégias cirúrgicas 117, 129
Etnobotânica 176

F

Fisioterapia 1, 3, 5, 6, 7, 133, 193, 207, 208, 209, 210, 213, 214

G

Glaucoma 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33

I

Infecções sistêmicas 135

L

Leishmanicida 194, 197, 200, 201, 202, 204, 205

M

Medidas lineares 232

Melanoma 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

Microcorrente 182, 183, 184, 185, 187, 188, 190, 191, 192

MO-CBP₂ 175, 176, 177

N

Nei Guan 13, 14, 16, 17, 20

O

Oligoelemento 182, 183, 186, 187, 191

P

Perfis imunogenéticos 34

Plantas medicinais 46, 50, 155, 161, 169, 173, 174, 194, 195, 197, 204, 205, 231

Processos imunológicos 34, 37

Programas de imunização 140

Protozoário 195, 196

R

Reabilitação 1, 3, 4, 5, 6, 207, 210, 211, 212, 213, 214

Regeneração do nervo periférico 117, 119, 128, 130

S

Saúde orgânica 160

Saúde única 86

Segurança alimentar 86

Síndrome Brown Séquard 207, 208, 209, 213

T

Tabagismo 112, 182, 183, 184, 192, 193

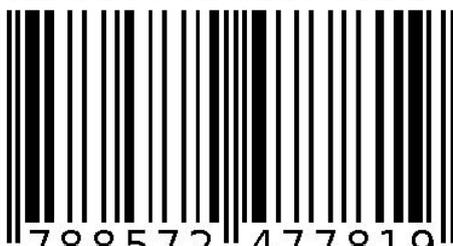
Tíbias secas 232

Tratamentos fitoterápicos 195

Trauma raquimedular 207, 208, 209, 213

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-781-9



9 788572 477819