



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: Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª 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
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. 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 *cmaptools* 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 URUÇUI-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

DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA DA FAMÍLIA *Calliphoridae* (DIPTERA) APARENTES EM MARINGÁ – PR SOB DIFERENTES CONDIÇÕES

Luis Henrique Dalbello Yamashita

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de biotecnologia, genética e biologia celular
Maringá - PR

Marina Terao

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de biotecnologia, genética e biologia celular
Maringá - PR

Satiko Nanya

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de biotecnologia, genética e biologia celular
Maringá - PR

Julho/2017. A partir disto foram identificados os insetos no nível de ordem, e, os principais Diptera até família. Dentro das pesquisas realizadas com estas famílias de dípteras descobriu-se que para a região do norte do Paraná a família *Calliphoridae* e gênero *Chrysomya* são os que tem o maior nível de significância, por esse motivo, estes foram identificados até espécie. Portanto neste trabalho o objetivo é determinar uma linha de sucessão entomológica para a decomposição de diversos tipos de carnes envolvendo o maior número possível de insetos. **PALAVRAS-CHAVE:** Entomologia Forense. Diptera. *Calliphoridae*. Sucessão Entomológica.

RESUMO: A Entomologia Forense é uma ciência que utiliza dos insetos; seus hábitos, morfologia e ecologia; para auxiliar na resolução de crimes ou para outros fins legais. De acordo com suas pesquisas a entomologia pode ser empregada para auxiliar nos casos de tráfico de entorpecentes, maus tratos, de morte violenta, em sequestro ou crime sexual. Para tanto, utiliza-se principalmente os insetos da ordem Diptera, dando enfoque nas famílias *Calliphoridae*, *Sarcophagidae* e *Muscidae* que são os principais constituintes da entomofauna brasileira. Para a realização desta pesquisa foram colocadas armadilhas contendo diversos tipos de carne implicando na semelhança com a carne humana, em um intervalo de 15 dias durante o período de Novembro/2016 à

ABSTRACT: Forensic Entomology is a science that uses insects; their habits, morphology and ecology; to assist in the resolution of crimes or for other legal purposes. According to research, entomology can be used to assist in cases of drug trafficking, mistreatment, violent death, kidnapping or sexual crime. For this, insects of the order Diptera are used, focusing on the families *Calliphoridae*, *Sarcophagidae* and *Muscidae*, which are the main constituents of Brazilian entomofauna. For the accomplishment of this research, traps were placed containing diverse types of meat implying in the similarity with the human flesh, in an interval of 15 days during the period of November/2016 to July/2017. From this, the insects were identified at the level of

order, and the main Diptera until family. Among the research carried out with these families of Diptera, it was found that, for the region of the north of the Paraná, the family Calliphoridae and genus *Chrysomya* are the ones that have the highest level of significance, for that reason, they were identified until species. Therefore, in this work, the objective is to determine an entomological succession line for the decomposition of several types of meats involving the largest possible number of insects.

KEYWORDS: Forensic Entomology. Diptera. Calliphoridae. Entomological succession.

1 | INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é uma ciência que utiliza dos insetos; seus hábitos, morfologia e ecologia; para auxiliar na resolução de crimes ou para outros fins legais. No Brasil ela chegou ao início do século XX, como destaque para Oscar Freire, nas suas pesquisas na área entre os anos de 1914 a 1926, de acordo com Pujol-Luz et al. (2008). Após alguns anos de um quase desaparecimento, em meados da década de 80 as pesquisas nesta área retornaram com bastante vigor e vêm crescendo consideravelmente nos dias de hoje. Apesar do aumento nas pesquisas sua aplicação na área criminal ainda é bastante reduzida e sua divulgação é baixa no país. Cientistas como Oliveira-Costa vêm aumentando sua divulgação e aplicando cada vez mais estes métodos. A entomologia forense pode ser empregada nacionalmente para auxiliar nos casos de tráfico de entorpecentes, maus tratos, de morte violenta (cena, local, tipo, como, onde e quando ocorreram à morte e na identificação do cadáver), em sequestro ou crime sexual (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

Outras pesquisas afirmam que o uso da entomologia na determinação do intervalo pós-morte (IPM) é mais eficiente que a necropsia (KASHIAP; PILAY, 1989). E estas pesquisas são realizadas utilizando-se, principalmente, os insetos da ordem Diptera, com destaque para os membros das famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae, que são os principais constituintes da entomofauna brasileira (ROSA et al., 2009). A partir do estudo de seus ciclos de vida, morfologia e ecologia é possível datar-se com uma incrível precisão os intervalos pós-morte, cena de crime primária e toxicologia (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

Dentre as pesquisas realizadas com estas famílias de dípteras descobriu-se que para a região do norte do Paraná a família Calliphoridae é a que tem o maior nível de significância. Constituída de moscas de tamanho médio a grande com a característica morfológica principal de possuírem em seus corpos (em especial o abdome) uma coloração verde, azul, violeta ou cobre com um marcante reflexo metalizado. Popularmente estas moscas são conhecidas como 'varejeiras' e são comumente encontradas voando em 'zig-zag' lateral.

As espécies que, não só no norte do Paraná como em diversas outras regiões, apresentam-se com maior frequência e, portanto, representam uma maior

significância para as pesquisas e conseqüentemente para a aplicação forense são as pertencentes ao gênero *Chrysomya*, com maior abundância dos indivíduos de *C. albiceps* (Wiedemann, 1819) (OLIVEIRA et al., 2012). Os animais deste gênero, que possui cerca de 30 espécies descritas, são oriundos da região sudoeste da África e foram trazidos para o Brasil por refugiados angolanos por volta do ano de 1975 (GUIMARÃES et al., 1978, 1979; LAURENCE, 1981, 1988) e rapidamente adaptaram-se ao clima sul-americano, difundindo-se por toda a região. Outros gêneros desta família que também merecem serem citados são *Hemilucilia*, *Lucilia*, *Cochliomya* e *Sarconesia*, que também são bastante aparentes no mundo, já que os califorídeos possuem uma distribuição global (CARVALHO, 2006).

Trabalhos realizados por Oliveira et al. (2007) e Thyssen (2005), entre outros, revelam que alterações no clima, variações de altitude e latitude e períodos do ano afetam o comportamento dos indivíduos e influem no aparecimento ou desaparecimento de determinadas espécies em determinadas regiões. Portanto, pesquisas na área precisam ser feitas com frequência para determinar como cada um destes fatores influenciam na vida e ecologia destes insetos. E é isso que vem ocorrendo, como podemos notar pelo aumento de publicações nesta área no Brasil e no mundo. Entretanto, ressaltamos neste ponto que as moscas não são os únicos insetos aparentes em cadáveres, outros insetos carnívoros como besouros, vespas e formigas geralmente são encontrados neste tipo de caso. E sua utilização pode ser tão útil quanto das moscas. Mas devido a sua importância um tanto quanto reduzida, se comparada às moscas e as espécies aparentes serem mais difusas, o número de pesquisas envolvendo ou relacionando estes outros insetos é bem menor.

Apesar do crescente número de pesquisas que vem surgindo na área da entomologia forense ainda há uma defasagem no que diz respeito à determinação da sucessão entomológica; que é a montagem de uma 'linha do tempo' do aparecimento dos insetos em determinado local durante certo período de tempo; dentro da família Calliphoridae e também na sua relação com os demais insetos, sejam eles outras famílias de moscas ou outras ordens como Coleoptera e Hymenoptera.

A proposta deste projeto foi determinar a linha de sucessão entomológica na decomposição de carnes envolvendo o maior número possível de insetos, sejam eles pertencentes à família Calliphoridae, que é a mais relevante para este tipo de experimento como já foi justificado acima, assim como os pertencentes a outras famílias aparentes durante as experimentações.

2 | OBJETIVOS

Determinar a linha de sucessão entomológica de espécies da família Calliphoridae de Maringá, PR, em diferentes tipos de carnes.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Locais de Coletas

As coletas foram realizadas nas proximidades do bloco H67, localizado na Lat.: 23°24'14.1"S; Long.: 56'26.0"W, e no Borboletário, localizado na Lat.: 23°25'S; Long.: 51°57'W, ambos do Campus sede da Universidade Estadual de Maringá (UEM), e Altitude de 542 metros, noroeste do Paraná.

3.2 Procedimento de Coleta

Foram montadas armadilhas de garrafa pet de dois litros transparente com o bocal cortado e voltado para o interior e com furos feitos na base, para o escoamento de água, em caso de chuva (Figura 1). No fundo da garrafa foi colocada a isca, e entre ela e o bocal foi posicionada uma rede de voal para facilitar a coleta periódica dos espécimes. Feito isso, as armadilhas foram penduradas a cerca de 1,2m de distância do solo por fios de Nylon em árvores, com o intuito de evitar o ataque de animais (Figura 2). Havia nos locais escolhidos a alternância na incidência do Sol.



Figura 1 – Armadilha contendo isca no fundo utilizada na atração de moscas.



Figura 2– Armadilha instalada nas proximidades do bloco H67, campus sede da UEM.

As iscas utilizadas foram sobrecoxa de frango desossada, carne bovina moída, pernil suíno e músculo bovino. Cada isca foi colocada em uma armadilha separadamente.

As armadilhas ficavam penduradas por período de 15 dias, realizando-se coletas periódicas de três em três dias e observações todos os dias no período da manhã (entre 8h às 10h) ou da tarde (entre 15h às 16h) (Figura 3). O material biológico era transportado para o Laboratório de Controle Biológico, Morfologia e Citogenética de Insetos/DBC/UEM, para as respectivas identificações e procedimentos de manutenção. Durante o período em que a rede era retirada para a coleta periódica, a armadilha era tampada com o bocal invertido, para evitar ataques de animais e a entrada de insetos diretamente na carne.



Figura 3 – Armadilha contendo os insetos atraídos durante o período experimental.

3.3 Caracterização do Material Biológico

Os espécimes coletados foram identificados seguindo-se a Chave de Identificação

das Espécies de Calliphoridae (Diptera) do Sul do Brasil de Carvalho e Ribeiro (2000) com auxílio de um microscópio estereoscópico Zeiss. Os exemplares biológicos que estiverem em melhor conservação foram separados para montagem de coleção de dados.

3.4 Triagem e Identificações

Após as coletas de cada armadilha, foram anotados dados sobre quantidade de exemplares capturados, separando-as de acordo com o estado de conservação, os dados obtidos foram plotados em planilha do Excel contendo número da coleta, data, identificação da armadilha, tipo de isca e quantidade de espécimes capturados.

3.5 Determinação da Sucessão Entomológica

Após realizadas diversas coletas foram observadas a sequência em que as espécies de Calliphoridae aparecem na armadilha, contando-se quando começam e param de aparecer cada uma delas e em cada tipo de isca utilizada. Bem como relacionar o aparecimento dos demais insetos na armadilha da mesma maneira que os Calliphoridae.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram colocadas seis armadilhas e com isso coletou-se cerca de 1769 exemplares entre moscas das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, além de outros insetos, sendo aproximadamente 1191 pertencentes à família Calliphoridae.

Os insetos identificados à nível de espécie foram apenas os pertencentes à família Calliphoridae, onde as espécies encontradas foram *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *C. megacephala* (Fabricius, 1794), os quais se encontram armazenadas e mantidos sob refrigeração.

Os demais insetos coletados foram identificados apenas em nível de ordem. Sendo encontrados pertencentes às ordens Hymenoptera (formigas e vespas), Hemiptera (percevejos), Coleoptera (besouros, os quais apareceram em grande quantidade nas armadilhas), e Diptera (moscas e mosquitos).

A Tabela 1 apresenta as porcentagens de acordo com as informações coletadas referente a cada tipo de carne utilizada: frango, boi e porco. Os insetos foram agrupados de acordo com sua importância na incidência de aparição, já os insetos da ordem Hemiptera, Hymenoptera e Dermaptera, que durante todo o período do experimento apareceram esporadicamente e em quantidades pequenas, não foram incluídos em um item próprio e sim na categoria 'Outros', e apenas aqueles com aparecimento consideravelmente grande foram inclusos em itens próprios.

Inseto	Carne de Frango	Carne de Boi	Carne de Porco
<i>C. albiceps</i>	32,84	46,84	21,43
<i>C. megacephala</i>	33,82	21,74	38,57
Sarcophagidae	1,99	5,95	7,78
Coleoptera	5,47	2,42	-
Muscidae	10,12	9,76	21,11
Outros	15,75	13,29	11,11

Tabela 1 – Porcentagem de insetos incidentes em diferentes tipos de iscas, no período de agosto/2016 a agosto/2017.

De acordo com as observações realizadas, foi possível traçar a sucessão entomológica em cada tipo de isca utilizada. De uma forma geral, as moscas da família Sarcophagidae apareceram em pequena quantidade nos três primeiros dias. Os indivíduos da ordem Coleoptera e da família Muscidae aparecem durante todo o período da armadilha em uma quantidade relevante.

Na isca de carne de boi e frango, as moscas da família Calliphoridae começaram a aparecer a partir do quarto e quinto dia, sendo que no sétimo havia 70,72% do total de Calliphoridae contabilizada nos 15 dias da armadilha. A partir do décimo dia começa a decair e no décimo terceiro dia já não são mais encontrados. Na isca de porco, observamos que, a carne demorou mais tempo para se decompor do que a de frango e boi, e apenas no décimo primeiro dia começaram a aparecer moscas da família Calliphoridae, se estendendo até o décimo quinto dia que foi a retirada da armadilha. Dentre as espécies de Calliphoridae, a *Chrysomya albiceps* foi mais frequente que a *C. megacephala* e também foi a que apareceu primeiro. Antes da aparição de Calliphoridae, além dos Sarcophagidae havia moscas da família Muscidae, e de outras ordens. Na maior parte dos casos, os dípteros possuem preferência pelos estágios iniciais de decomposição, já os demais apareceram de forma difusa durante o período de quinze dias.

Durante o inverno, no mês de Julho, na armadilha com carne bovina moída, não houve incidência de Calliphoridae, pois acredita-se que foi devido as baixas temperaturas.

Comparando-se os resultados obtidos nessa pesquisa com o que foi realizado por Caleffe et al. (2015), ficou iminente que a incidência das espécies de califorídeos *C. albiceps* e *C. megacephala* foram as mesmas, já a espécie *Lucilia cuprina* (Wiedemann 1819) não foi encontrada no decorrer do desenvolvimento deste projeto. Contudo, a diferença mais marcante se deu na espécie mais aparente, *C. albiceps* nesta pesquisa enquanto que *C. megacephala* para Caleffe et al. (2015). Essas diferenças devem ser em decorrência das variações climáticas em que os experimentos foram realizados, pois na pesquisa de Caleffe et al. (2015) houve uma maior pluviosidade e acredita-se que por isso a quantidade de *C. megacephala* tenha sido maior, uma vez que, na armadilha de frango desta pesquisa, houve um período de chuva e a quantidade de *C. megacephala* foi maior que *C. albiceps*.

5 | CONCLUSÕES

Conclui-se que espécimes de *Chrysomya albiceps* da família Calliphoridae foram de maior incidência do que a *C. megacephala*, sendo que na sucessão é a que aparece no início da decomposição da carne, quinto dia. Os insetos pertencentes às outras ordens são em menor quantidade, porém possui grande importância no auxílio da determinação do intervalo pós morte por sua aparência rotineira. Com isso há necessidade da continuidade de estudos dessa natureza relacionados à sucessão entomológica e a criação para conhecer o ciclo biológico das espécies mais frequentes para serem utilizados como recursos na entomologia forense.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A. **Calliphoridae (Diptera) from human cadavers in Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil**. Neotropical Entomology, 34(5), p. 855-856, 2005.
- CALEFFE, R. R. T.; OLIVEIRA, S. R.; NANYA, S.; CONTE, H. **Calliphoridae (Diptera) de interesse forense com ocorrência em Maringá – PR – Brasil**. Revista UNINGÁ, Maringá, v. 43, p. 10-15, 2015.
- CARVALHO, C. J. B.; RIBEIRO, P. B. **Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 169-173, 2000.
- CARVALHO, S. L. **Redescrição das larvas de terceiro ínstar de cinco espécies de dípteros Califorídeos (INSECTA, DIPTERA) de importância para Entomologia Forense**. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade de Brasília. 2006.
- CATTS, E. P.; HASKELL, N. H. **Entomology and death: a procedural guide**. Clemson, SCV: Joyce's Print Shop, 1991
- GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; BURALLI, G. M. **Dispersal and distribution of three newly introduced species of Chrysomya R. D. (Diptera: Calliphoridae) in Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia, 23, p.245-255, 1979.
- GUIMARÃES, J. H.; PRADO, A. P.; LINHARES, A. X. **Three newly introduced blowfly species in southern Brazil (Diptera: Calliphoridae)**. Revista Brasileira de Entomologia, 22(1), 53-60,1978.
- KASHIAP, V. K.; PILAY,V. V. **Efficacy of Entomological method in estimation of postmortem interval: a comparative analysis**. Forensic Science International, 40, p. 245-250, 1989.
- LAURENCE, B. R. **Geographical expansion range of Chrysomya blowflies**. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 75(1), p. 130-31, 1981.
- LAURENCE, B. R. **The Tropical African latrine blowfly, Chrysomya putoria (Wiedemann)**. Medical Veterinary of Entomology, 2(1), p. 285-291, 1988.
- OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense – Quando os insetos são vestígios**. 3 ed. São Paulo: Millennium 2011. 520p.
- OLIVEIRA, R.G.; RODRIGUES, A.; OLIVEIRA-COSTA, J.; BASTOS, C.S.; GENEROSO, B.C.

Entomofauna Cadavérica no Instituto Médico Legal do Estado do Rio de Janeiro. Revista Eletrônica Novo Enfo- que. v.15, edição especial, p.54-57, 2012.

OLIVEIRA, M. S.; MELLO, R. P.; QUEIROZ, M. M. C. **Morfologia e duração dos instares larvais de *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) em laboratório.** Revista Brasileira de Entomologia, 51(2), p. 239-245, 2007.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L.C.; CONSTANTINO, R. **Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008).** Revista Brasileira de Entomologia, 52, P. 485-492, 2008.

ROSA, T.A., BABATA, M.L.Y., SOUZA, C.M.de; SOUSA, D., MELLO-PATIU, C.A., MENDES, J. **Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de cerrado em Uberlândia, MG.** Neotropical Entomology 38(6):859-866.2009.

THYSSEN, P. J. **Caracterização das formas imaturas e determinação das exigências térmicas de duas espécies de califorídeos (Diptera) de importância forense.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP., Brasil, 2005.

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

