



Karine Dalazoana
(Organizadora)

FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES DA BIOLOGIA



Atena
Editora
Ano 2019

Karine Dalazoana
(Organizadora)

Fundamentos e Aplicações da Biologia

Atena Editora
2019

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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

MICROBIOTA INTESTINAL RELACIONADA À OBESIDADE

Andiara Regina Fontana Gonzatto

Bruna Francescki Sirena

Shaiane Bertolini

Fernanda Maurer D'Agostini

Marcelina Mezzomo Debiasi

Universidade do Oeste de Santa Catarina
(Unoesc) - Área das Ciências da Vida e Saúde –
ACV – Joaçaba – SC.

RESUMO: A obesidade é uma doença em ascensão, de caráter crônico, sendo um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Neste contexto, tem sido desenvolvido inúmeros estudos com o intuito de relacionar mecanismos pouco associados a esta patologia, como a microbiota intestinal, bem como investigar fatores predisponentes, fatores protetores e tratamento. A microbiota intestinal é composta por 100 trilhões de bactérias, de diferentes espécies, que podem estar contribuindo para o aparecimento da doença. O objetivo deste trabalho foi relacionar, por meio de uma revisão bibliográfica, a microbiota intestinal e a obesidade. Foram analisados artigos científicos publicados durante o período de 2004 a 2015 em uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico de artigos, em português e inglês. A flora intestinal possui distribuição heterogênea, concentrando-se no cólon a maioria dos microrganismos existentes no intestino, principalmente os filos Firmicutes

e Bacteroidetes. A pesquisa demonstrou que camundongos geneticamente obesos (ob/ob) apresentavam 50% menos Bacteroidetes e maior proporção de Firmicutes quando comparados aos magros. Camundongos convencionais, mesmo tendo uma ingesta calórica 30% menor e um metabolismo de repouso maior, possuem grande quantidade de gordura se comparados aos camundongos *germ-free*, isto associa-se à dieta. Conclui-se que a maioria dos estudos indicam que os Firmicutes estão relacionados com a obesidade e as Bacteroidetes, com o peso ideal. Entretanto, não há unanimidade dos autores para definir essa relação.

PALAVRAS-CHAVE: Microbiota intestinal. Obesidade. Firmicutes. Bacteroidetes.

ABSTRACT: Obesity is a rising, chronic disease being one of the main public health problems in the world. In this context, numerous studies have been developed with the purpose of relating mechanisms not very associated with this pathology, such as the intestinal microbiota, as well as investigating predisposing factors, protective factors and treatment. The intestinal microbiota is made up of 100 trillion bacteria of different species that may be contributing to the onset of the disease. The objective of this work was to relate, through a bibliographic review, the intestinal microbiota and obesity. Scientific articles published during the period from 2004

to 2015 were analyzed in a bibliographic search in the databases PubMed, Scielo and Google Academic of articles, in Portuguese and English. The intestinal flora has heterogeneous distribution, concentrating in the colon the majority of the microorganisms existing in the intestine, mainly the phyla Firmicutes and Bacteroidetes. The research showed that genetically obese mice (ob / ob) had 50% fewer Bacteroidetes and a higher proportion of Firmicutes when compared to the lean ones. Conventional mice although having a 30% lower caloric intake and a greater resting metabolism, have a large amount of fat when compared to germ-free mice this is associated with diet. We conclude that most studies indicate that Firmicutes are related to obesity and Bacteroidetes, with the ideal weight. However, there is no unanimity of authors to define this relationship.

KEYWORDS: Intestinal microbiota. Obesity. Firmicutes. Bacteroidetes.

1 | INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública do mundo; além do seu caráter crônico, há consequências de médio a longo prazo. Há projeção para os adultos de que cerca de 2,3 bilhões estejam com sobrepeso e mais de 700 milhões, obesos, para o ano de 2025 (ABESO, 2008-2009). Neste cenário, há inúmeras pesquisas a fim de investigar seus fatores predisponentes, fatores protetores, bem como o tratamento. Estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de relacionar mecanismos pouco associados à obesidade, como a microbiota intestinal.

A microbiota, composta por aproximadamente 100 trilhões de bactérias envolvendo mais de mil espécies, converte o alimento em nutrientes e em energia, favorecendo o metabolismo. O estudo do envolvimento da microbiota intestinal com a obesidade é dado pelo fato de esta doença ser considerada um dos maiores e mais prevalentes problemas de saúde pública no mundo, inclusive, em ascensão: segundo a ABESO (2008-2009), no Brasil, mais de 50% da população está acima do peso. Além disso, a obesidade é um fator desencadeante de diversas outras comorbidades.

É importante entender o papel da obesidade, sendo questionado se existe influência desses microrganismos intestinais diante dessa patologia preocupante e se atua de maneira positiva, favorecendo a prevenção de uma possível doença ou se tem atuação de modo negativo, contribuindo para o acontecimento da mesma. Nesse contexto esta revisão de bibliografia teve por objetivo analisar a relação existente entre a microbiota intestinal e a obesidade.

2 | MÉTODO

Foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa. Para a seleção do material bibliográfico foram utilizadas as bases de dados: Eletronic Library Online

Scientific (Scielo), PubMed e Google Acadêmico. Os critérios de inclusão foram: artigos, livros e teses publicados em português e inglês, com os resumos disponíveis nas bases de dados selecionadas, no período compreendido entre 2004 a 2015.

Para a análise e posterior síntese do material bibliográfico, que atenderam aos critérios de inclusão, foi utilizado os termos: “microbiota intestinal”, “obesidade”, “firmicutes”, “bacteroidetes”.

Para a coleta de dados foi realizada a leitura exploratória do material, e posteriormente, uma análise descritiva, sendo selecionada e compilada apenas a literatura que atendeu aos critérios de inclusão definidos anteriormente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O corpo humano abriga de 10 a 100 trilhões de microrganismos, sendo que o trato gastrointestinal é imensamente povoado por bactérias, as quais superam em 10 vezes o número de células (QIN et al 2010; CANI E DELZENNE 2011). A composição bacteriana é distinta, organizada a partir de fatores genéticos, características individuais e ambientais: como o tipo de parto, alimentação e condições de higiene (BERVOETS et al, 2013, apud ANDRADE et al, 2015). Ainda, ocorre variação da composição conforme a idade, sendo que em jovens adultos há predomínio do filo Firmicutes quando comparado aos Bacteroidetes, Actinobacteri e Proteobacteria. Ao passar dos anos, o número de Bacteroidetes aumenta, inclusive, permanecendo superior em idosos (MARIAT et al, 2009).

A microbiota intestinal apresenta distribuição heterogênea, tendo no cólon a maior concentração bacteriana, devido a fatores como a peristalse lenta e o considerável suprimento nutricional (ANDRADE et al, 2015, p. 585). Sua composição, segundo Backhed e colaboradores (2004, p. 15718), interfere na manutenção do metabolismo, afetando a aquisição de nutrientes e a regulação da energia adquirida. Alguns autores referem que a obesidade estaria associada à composição microbiótica, por outro lado, outros inferem que a obesidade provoca alterações na microbiota, alterando seu equilíbrio (ANDRADE et al, 2015).

Reinhardt e colaboradores, em 2012, relataram que a dieta é um fator influente, no qual indivíduos submetidos a uma dieta diferente do habitual apresentaram modificações na atividade e composição da microbiota, ao final de três dias. Além disso, Salonen e Vos (2014 apud GONÇALVES, 2014) afirmam que a estimulação da bile, através de dietas gordurosas, afeta a microbiota, uma vez que esta é bactericida.

Ainda, Reinhard e colaboradores (2012) observaram diferenças nas bordaduras em escova nas células intestinais dos camundongos obesos, quando comparado com os camundongos *germ-free* (camundongos totalmente livres de microbiota), os quais apresentaram bordaduras menos desenvolvidas, além de diminuição das vilosidades intestinais. Ao colonizar os camundongos *germ-free* os autores identificaram

remodelamento das vilosidades, tornando-as curtas e espessas, impedindo, desse modo, a passagem de microrganismos.

Gonçalves (2014), com o objetivo de relacionar a microbiota intestinal com o metabolismo, relatou que camundongos ob/ob possuíam um aumento do apetite, além de alteração na composição da microbiota e porcentagem maior de Firmicutes quando relacionado aos Bacteroidetes. Turnbaugh e colaboradores (2006) também obtiveram resultados semelhantes, à medida em que verificaram a influência da microbiota na massa corporal em camundongos *germ-free*, que tiveram sua gordura e peso corporal aumentados após receberem microbiota da linhagem ob/ob.

De acordo com Backhed et al (2004), apesar de terem uma ingesta calórica 30% menor e um metabolismo de repouso maior, camundongos convencionais apresentam maior quantidade de gordura que camundongos *germ-free*. Outros autores demonstraram que a colonização dos camundongos *germ-free* com microbiota de camundongos obesos resultou em um aumento significativo da massa gorda (DELZENNE E CANI 2009). Ainda, Ley et al (2005) demonstraram que camundongos ob/ob, os quais tinham 50% menos Bacteroidetes em relação aos camundongos magros, aumentavam essa proporção ao serem submetidos à dieta para perder peso. Desta forma, valoriza-se a importância da microbiota no metabolismo energético.

Entretanto, Duncan e colaboradores (2008), não observaram os mesmos resultados descritos anteriormente. Os autores relatam à mesma proporção dos filos (Firmicutes e Bacteroidetes) em obesos e magros, sugerindo que a microbiota não influencia na obesidade. Não obstante, em experimentos realizados com humanos, consoante Ley et al (2006), foi observada menor proporção de Bacteroidetes em obesos em comparação com eutróficos, da mesma forma que outros estudos supracitados, contudo, com camundongos.

Infere-se, pois, que a temática é promissora, diante da complexidade da obesidade, e que estudos em seres humanos ainda são escassos, identifica-se que é necessário estender os experimentos feitos com camundongos aos homens. Sendo assim, é possível aproximar a relação microbiota-obesidade da realidade humana, podendo somar tais resultados em benefício dos pacientes, como, por exemplo, em melhorias no tratamento e controle da doença.

4 | CONCLUSÃO

De acordo com os estudos lidos, identifica-se, pois, que ainda há discordância entre os autores, não podendo ser afirmado com unanimidade que a microbiota intestinal interfere no ganho de massa, embora a maioria dos autores tenha encontrado esta relação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V. L. A. et al. **Obesidade e microbiota intestinal**. Minas Gerais, Ago. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/acer/Downloads/v25n4a18.pdf>. Acessado em 12 de fev. de 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Mapa da Obesidade**. São Paulo, 2008-2009. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>. Acessado em 12 de fev. de 2019.
- BACKHED, F. et al. **The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage**. Proceedings of the National Academy of Sciences. Toronto, v. 101, p. 15718–15723, 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC524219/pdf/pnas-0407076101.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- CANI, P. D. DELZENNE, N.M. **The role of the gut microbiota in energy metabolism and metabolic disease**. Current Pharmaceutical Design, Bruxelas, p. 1546-1558, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/138161209788168164>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- CANI, P.D. DELZENNE, N. M. **The gut microbiome as therapeutic target**. Pharmacology & Therapeutics. Editora Elsevier, p. 202-212, 2011. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.5029&rep=rep1&type=pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- DUNCAN, S. H. et al. **Human colonic microbiota associated with diet, obesity and weight loss**. International Journal of Obesity, UK, p. 1720-1724, 2008. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2008155.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- GONÇALVES, M. A. P. **Microbiota - implicações na imunidade e no metabolismo**. Tese (Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2014. Disponível em: http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4516/1/PPG_21951.pdf. Acessado em 12 de fev. de 2019.
- LEY, R. E. et al. Obesity alters gut microbial ecology. **The National Academy of Sciences of the USA**, Estados Unidos, v.102, p.11070-11075, ago. 2005. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/pnas/102/31/11070.full.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- LEY, R. E. et al. **Microbial ecology**: human gut microbes associated with obesity. Nature, Missouri, v. 444, p. 1022-1023, 2006. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/4441022a.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- MARIAT, D. et al. **The Firmicutes/Bacteroidetes ratio of the human microbiota changes with age**. BioMed Central Microbiology, França, v. 9, p. 1-6, jun. 2009. Disponível em: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2180-9-123>. Acessado em 19 de fev. de 2019.
- QIN, J. et al. **A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing**. Nature, v. 464, p. 59-75, 2010. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature08821.pdf>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- REINHARDT, C. et al. **Tissue factor and PAR1 promote microbiota-induced intestinal vascular remodelling**. Nature, Gotemburgo, v. 483, p. 627-63, 2012. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature10893>. Acessado em: 19 de fev. de 2019.
- RODRIGUES, A. **Microbiota Intestinal e sua Possível Relação com a Obesidade**. São Paulo, out. 2011. Disponível em: <http://superlactobacillus.com.br/wp-content/uploads/2013/05/Lacto-11.pdf>. Acessado em 12 de fev. de 2019.
- TURNBAUGH, P. J. et al. **An obesity associated gut microbiome with increase capacity for energy harvest**. Nature, Missouri, v. 444, p. 1027-1031, 2006. Disponível em: https://gordonlab.wustl.edu/PublicationPDFs/369_TurnbaughNature06.pdf. Acessado em: 19 de fev. de 2019.

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

