



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 5

Atena
Editora
Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 5

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: Natália Sandrini
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) | |
|---|---|
| C569 | Ciências da saúde [recurso eletrônico] : da teoria à prática 5 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências da Saúde. Da Teoria à Prática; v. 5) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-397-2 DOI 10.22533/at.ed.972191306 1. Saúde – Aspectos sociais. 2. Saúde – Políticas públicas. 3. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II.Série. CDD 362.10981 |
| 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 da Saúde: da teoria à prática” é uma obra composta de onze volumes abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos, revisões e inferências sobre esse amplo e vasto contexto do conhecimento relativo à saúde. Além disso, todo o conteúdo reúne atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas em diversas regiões do país, que analisam a saúde em diversos dos seus aspectos, percorrendo o caminho que parte do conhecimento bibliográfico e alcança o conhecimento empírico e prático.

Neste quinto volume o objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à parasitologia, microbiologia, imunologia e áreas correlatas. O avanço das epidemias tem sido um fator preocupante para a saúde pública nos últimos anos. Este avanço se dá por novos microrganismos causadores de infecções, assim como pelo reaparecimento de novas cepas e principalmente por fatores genéticos que contribuem para a virulência desses patógenos.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde em seus aspectos microbiológicos.

Possuir um material que demonstre evolução de diferentes enfermidades de forma temporal com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Assim o quinto volume apresenta uma teoria bem fundamentada exemplificada nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados. Do mesmo modo é de fundamental importância uma estrutura como a Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem seus resultados. Portanto, nosso profundo desejo é que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A COBERTURA DAS VACINAS HEPATITE B, DUPLA ADULTA, <i>INFLUENZA</i> E TRÍPLICE VIRAL EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO E UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO | |
| Fagner Brito de Almeida Daisy Machado Fernanda Marconi Roversi | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913061 | |
| CAPÍTULO 2 | 18 |
| A FATORES ASSOCIADOS AO ABANDONO DO ESQUEMA DE PROFILAXIA DA RAIVA HUMANA PÓS-EXPOSIÇÃO EM PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, DE 2013 À 2015 | |
| Natalie Rosa Pires Neves Marcelo Sampaio Bonates dos Santos Luzimar Rocha do Vale Freitas | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913062 | |
| CAPÍTULO 3 | 30 |
| A RELAÇÃO DA SÍFILIS CONGÊNITA COM A ESCOLARIDADE MATERNA NO PIAUÍ ENTRE 2007 E 2017 | |
| Candida Vanessa Bacelar Silva de Carvalho Mariana Bezerra Doudement Indira Maria Almeida Barros Aritana Batista Marques Jucie Roniery Costa Vasconcelos Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913063 | |
| CAPÍTULO 4 | 39 |
| AUTOCUIDADO APOIADO PARA SUJEITOS COM SEQUELAS PELA HANSENÍASE | |
| Rayla Maria Pontes Guimarães Costa Layza Castelo Branco Mendes Gerarlene Ponte Guimarães Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913064 | |
| CAPÍTULO 5 | 43 |
| AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PELOS PROFISSIONAIS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE PARA O ENFRENTAMENTO DA EPIDEMIA DO HIV/AIDS | |
| Révia Ribeiro Castro Rebecca Stefany da Costa Santos Wenysson Noletto dos Santos José Renato Paulino de Sales Richardson Augusto Rosendo da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913065 | |
| CAPÍTULO 6 | 53 |
| AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE CATETER VENOSOS USADOS EM PACIENTES HOSPITALIZADOS | |
| Cristiane Coimbra de Paula Lisiane Vieira Paludetti Walkiria Shimoya-Bittencourt | |
| DOI 10.22533/at.ed.9721913066 | |

CAPÍTULO 7 64

AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DA DOR PÓS FEBRE CHIKUNGUNYA

Ana Paula da Fonseca Arcoverde Cabral de Mello
Wellington Renato da Silva Santos
Ravi Marinho dos Santos
Débora Priscila Lima de Oliveira
Ana Lisa do Vale Gomes

DOI 10.22533/at.ed.9721913067

CAPÍTULO 8 76

BRINQUEDO TERAPÊUTICO: COMPREENDENDO O SIGNIFICADO DE SER PORTADORA DO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA PARA A CRIANÇA

Fabiane de Amorim Almeida
Bianca Capalbo Baldini

DOI 10.22533/at.ed.9721913068

CAPÍTULO 9 89

CARRAPATOS: ECOLOGIA E DOENÇAS

Beatriz Filgueiras Silvestre
Alice dos Santos Rosa
Raissa Couto Santana
Lucia Helena Pinto da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9721913069

CAPÍTULO 10 101

COBERTURA DO TESTE RÁPIDO DE SÍFILIS EM GESTANTES NA ATENÇÃO BÁSICA DE UM MUNICÍPIO DO PIAUÍ

Eysland Lana Felix de Albuquerque
João Pereira Filho
Bianca Felix Batista Fonseca
Vitória Maria Alcântara Silva
Gislaine de Carvalho Sousa
Maria Rivania Cardoso
Leia Simone Agostinho de Sousa
Maguida Patrícia Lacerda Cordeiro Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.97219130610

CAPÍTULO 11 114

COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM LINGUIÇA ARTESANAL E INDUSTRIALIZADA DE CARNE DE SUÍNO

Felicianna Clara Fonsêca Machado
Maria Santos Oliveira
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior
Lígia Mara da Cunha Genovez
Larissa Maria Feitosa Gonçalves
Natylane Eufransino Freitas
Helga Germana de Sousa Ribeiro
Fernanda Albuquerque Barros dos Santos
Flaviane Rodrigues Jacobina
Juanna D'arc Fonsêca dos Santos
Renata Oliveira Ribeiro
Erica Carvalho Soares

DOI 10.22533/at.ed.97219130611

CAPÍTULO 12 120

COMBATE AOS FOCOS DO MOSQUITO *Aedes aegypti*: AÇÕES DO PROGRAMA SAÚDE NA ESCOLA, NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA

Elaine Ferreira Chaves
Lidiane Baia
Luiz Gustavo Sousa Vieira
Daiane Conceição de Queiroz
Eliana Lima Ferreira
Gabriel Brito Procópio
Juliana Mota Salgado
Thannuse Silva Athie
Elis Rejaine Rodrigues Borges
Priscila da Silva Castro
Ana Cristina Viana Campos
Letícia Dias Lima Jedlicka

DOI 10.22533/at.ed.97219130612

CAPÍTULO 13 127

COMPORTAMENTOS DE RISCO À SAÚDE E AUTOPERCEPÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA EM PESSOAS COM HIV/AIDS EM UM INTERIOR NORDESTINO

Cícero Hugo da Silva
Déborah Santana Pereira
Richardson Dylsen de Souza Capistrano
Alana Costa Silva
Magna Leilane da Silva
Thereza Maria Magalhães Moreira

DOI 10.22533/at.ed.97219130613

CAPÍTULO 14 139

COMUNICAÇÃO EM SAÚDE PARA O FORTALECIMENTO DA VIGILÂNCIA DAS LEISHMANIOSES NA PARAÍBA

Rackynelly Alves Sarmento Soares
Rudgy Pinto de Figueiredo
Anna Stella Cysneiros Pachá
Ádria Jane Albarado
Evelyn Gomes do Nascimento
José da Paz Oliveira Alvarenga
Lenilma Bento de Araújo Meneses
Derval Gomes Golzio

DOI 10.22533/at.ed.97219130614

CAPÍTULO 15 154

CONDIÇÃO CLÍNICA DE PESSOAS VIVENDO COM HIV NO MUNICÍPIO DE MACAÉ-RJ

Geani de Oliveira Marins
Tânia Lucia de Souza Rocha Cardoso
Lismeia Raimundo Soares
Kátia Calvi Lenzi de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.97219130615

CAPÍTULO 16 160

CONSULTA DE ENFERMAGEM: UMA ESTRATÉGIA PARA ENFRENTAMENTO DA SÍFILIS

Jéssica Angelita De Andrade
Eliz Cristine Maurer Caus

DOI 10.22533/at.ed.97219130616

CAPÍTULO 17 168

DOENÇAS QUE ACOMETEM OS ESCOLARES: PRINCIPAIS CAUSAS E COMO PREVENIR

Gabriela Leivas Fragoso

Vanessa de Mello Favarin

Regina Gema Santini Costenaro

DOI 10.22533/at.ed.97219130617

CAPÍTULO 18 177

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA EDUCADORES: CONSTRUINDO PROFISSIONAIS ATUANTES NA PREVENÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA VIOLÊNCIA SEXUAL

Winthney Paula Souza Oliveira

Mônica dos Santos de Oliveira

Amanda Fernanda Damasceno Saraiva de Sousa

Pedro Wilson Ramos da Conceição

Francisca Tatiana Dourado Gonçalves

Evando Machado Costa

Silvinha Rodrigues de Oliveira

Eliane Vanderlei da Silva

Jardell Saldanha de Amorim

Rudson Vale Costa

Maria Vitória dos Santos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.97219130618

CAPÍTULO 19 186

FREQUÊNCIA DE ENTEROPARASITOS PATOGÊNICOS *Giardia duodenalis* E GEO-HELMINTOS-*Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*- EM CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR O MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA - PR (2008 - 2017)

Júlio César Miné

Letícia Thomal de Ávilla

Juliane Alves de Souza

Rosimeire Nunes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.97219130619

CAPÍTULO 20 194

HEPATITE B: DIAGNÓSTICO E PREVENÇÃO

ADESÃO DOS ACADÊMICOS À INVESTIGAÇÃO DA SOROCONVERSÃO

UMA AVALIAÇÃO DE 10 ANOS DE ATIVIDADE

Cintia Regina Mezzomo Borges

Celso Luiz Borges

DOI 10.22533/at.ed.97219130620

CAPÍTULO 21 199

IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA DE LEVEDURAS ISOLADAS DO SORO DE LEITE DE UMA FÁBRICA DE LATICÍNIOS EM TERESINA, PI

Aline Marques Monte
Ana Karoline Matos da Silva
Amália Roberta de Moraes Barbosa
Maria Christina Sanches Muratori
Aline Maria Dourado Rodrigues
Lusmarina Rodrigues da Silva
Luciana Muratori Costa
Amilton Paulo Raposo Costa
Maria Marlúcia Gomes Pereira Nóbrega
Guilherme Antonio Silva Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.97219130621

CAPÍTULO 22 202

IMPACTO DO MEIO AMBIENTE NA SAÚDE HUMANA

José Pereira
Kelly Mikaelly de Souza Gomes Lima
Joana Flávia de Figuerêdo Galvão
Vilma Pereira Marques da Silva
Mirla Almeida Macedo de Sousa
Graziella Synara Alves da Silva Oliveira
Maria Carolini Araújo de Matos Cabral Sandre
Suely Maria de Melo dos Santos
Poliana Regina da Silva
João Lucas Antônio Silva
Paula Raquel Mateus Tabosa
Lara Rayane Santos Silva
Suzane Jeanete Gomes de Souza
Heilton José dos Santos
Fabiana Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.97219130622

CAPÍTULO 23 215

INFECÇÕES GENITURINÁRIAS COMO FATOR DE RISCO PARA O PARTO PREMATURO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Ana Patrícia Fonseca Coelho Galvão
Clara Cristina Batista de Aquino
Josivan de Sousa Lima Nascimento
Waiza Priscila Freire Oliveira
Polliana Soares Assunção
Loidiana da Silva Maia Alves
Maria Filomena Gaspar Pinheiro Gomes
Carlíane Amorim da Silva
Gabriela Gomes Leôncio

DOI 10.22533/at.ed.97219130623

CAPÍTULO 24 227

INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (ISTs) E ADOLESCÊNCIA: DO CONHECIMENTO EMPÍRICO AO SISTEMATIZADO

Lucas Gabriel Pereira Viana
Charlyan de Sousa Lima
Rosalina da Silva Nascimento
Francilene Cardoso Almeida

Franciane Silva Lima
Jéssica Maria Linhares Chagas
Bruna dos Santos Carvalho Vieira
Dávila Joyce Cunha Silva
José Ribamar Gomes Aguiar Júnior
Valquiria Gomes Carneiro
Melkyjanny Brasil Mendes Silva

DOI 10.22533/at.ed.97219130624

CAPÍTULO 25 234

LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA: A TRAJETÓRIA DO TRATAMENTO CONTADA POR QUEM A VIVENCIA

Patrícia Mayumi Sakai
Fábio de Mello
Livia Willemann
Maria de Lourdes de Almeida
Cinira Magali Fortuna
Eveline Treméa Justino

DOI 10.22533/at.ed.97219130625

CAPÍTULO 26 245

PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE CASOS DE TUBERCULOSE NOTIFICADOS NO MARANHÃO DE 2002-2012

Camila Campos Moraes
Isadora Cristina Rodrigues Maramaldo
Leidiane Silva Pereira
Nayssa Milena Pinheiro do Santos
Emerson Costa Moura
Camila Evangelista Carnib Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.97219130626

CAPÍTULO 27 254

Staphylococcus COAGULASE POSITIVA EM LINGUIÇA ARTESANAL E INDUSTRIALIZADA

Felicianna Clara Fonsêca Machado
Larissa Maria Feitosa Gonçalves
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior
Anna Clara de Sousa Pereira
Maria Santos Oliveira
Natylane Eufransino Freitas
Gladiane dos Santos Nunes
Fernanda Albuquerque Barros dos Santos
Flaviane Rodrigues Jacobina
Cristiano Pinto de Oliveira
Joanna Darc Almondes da Silva
Erica Carvalho Soares

DOI 10.22533/at.ed.97219130627

CAPÍTULO 28 260

UTILIZANDO O LÚDICO NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM ACERCA DAS FORMAS DE PREVENÇÃO DAS PARASIToses NA INFÂNCIA

Ana Carolina Bernardes Dulgheroff
Nathalia Karoline Alves do Nascimento
Jéssyca Alencar de Sousa Gomes
Rayene da Cruz Silva
Ronaldo Rodrigues Sarmiento Mercia
Ferreira de Assis
Felina da Silva Santos
Juliane de Castro Valões Araújo Edson
dos Santos Silva
Ana Maria da Silva Freitas
Isabele Bandeira da Costa
Vera Lucia Aquino Monteiro de Freitas
Josilaine dos Santos Silva
Andrieli Maria Muniz da Silva
Jucicleidy Gomes de Carvalho Jussara
de Lourdes Ferreira Chaves
Sylvania Bezerra da Silva

DOI 10.22533/at.ed.97219130628

SOBRE O ORGANIZADOR..... 271

CARRAPATOS: ECOLOGIA E DOENÇAS

Beatriz Figueiras Silvestre

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Veterinária, Departamento de
Microbiologia e Imunologia Veterinária
Seropédica – Rio de Janeiro

Alice dos Santos Rosa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Veterinária, Departamento de
Microbiologia e Imunologia Veterinária
Seropédica – Rio de Janeiro

Raissa Couto Santana

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Veterinária, Departamento de
Microbiologia e Imunologia Veterinária
Seropédica – Rio de Janeiro

Lucia Helena Pinto da Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Instituto de Veterinária, Departamento de
Microbiologia e Imunologia Veterinária
Seropédica – Rio de Janeiro

RESUMO: Os carrapatos fazem parte de um antigo grupo de invertebrados hematófagos, que têm íntima associação com vertebrados, e é o segundo maior vetor de doenças humanas e animais no mundo.. Essas doenças são um sério motivo de preocupação aos órgãos de saúde pública, devido a sua alta prevalência e gravidade. Além das doenças já conhecidas, existem hipóteses sugerindo que

o carrapato poderia ser vetor do protozoário do gênero *Leishmania*. O Objetivo desse capítulo é apresentar uma visão geral sobre o conhecimento em torno do ciclo de vida e das doenças transmitidas pelos carrapatos.

PALAVRAS- CHAVE: Carrapato, Artrópode, Doenças

TICKS: ECOLOGY AND DISEASES

ABSTRACT: Ticks are an ancient group of hematophagous invertebrates, which have an intimate association with vertebrates and are the second largest vector of human and animals diseases in the world... These diseases are concern in public health institutions, due to their high prevalence and seriousness. Besides the well-known tick- borne diseases, some hypotheses have raised about ticks being vectors of protozoan of the genus *Leishmania*. The purpose of this chapter is to present an overview about the tick-borne diseases and life cycle of this arthropod.

KEYWORDS: tick, arthropod, diseases

1 | INTRODUÇÃO

O Filo Arthropoda é um grupo antigo de organismos compostos por 4 grupos principais: Crustáceos, Hexapodas, Miriápodes e Cheliceriformes. As formas de vida mais antigas

pertencentes a esse grupo surgiram no Pré-Cambriano, cerca de 600 milhões de anos atrás e, desde então, houve uma grande expansão de espécies. Hoje, aproximadamente 85% das espécies descritas no planeta pertencem a esse filo. Possuem como principais características das formas adultas um exoesqueleto articulado e duro, com a parede do corpo formada por uma cutícula, seguida de uma epiderme. Seu corpo também é altamente especializado em regiões, ou *tagmata*, sendo no mínimo duas regiões: cabeça e abdômen. Possuem sistema circulatório aberto, sistema digestivo completo, no qual o conteúdo restante da digestão é envolvido por uma membrana, chamada membrana peritrófica. Por possuírem um bauplan amplo, obtiveram uma divergência adaptativa considerável entre os 4 grupos principais e, com isso, conseguiram ocupar a maioria dos nichos ecológicos existentes.

Devido ao seu exoesqueleto rígido, a forma de crescimento desses organismos não obedece ao padrão de aumento gradual de tamanho. Esses indivíduos passam pelo processo de ecdise, que é essencialmente, uma muda modulada por hormônios, como a ecdisona. (Figura1).

Dentre todos esses artrópodes, o grupo dos hexapodas e dos cheliceriformes são os que possuem a maior relevância no contexto da medicina humana e veterinária. Por exemplo, o mosquito, que é um membro da ordem dos Dípteros no grupo Hexapoda, ocupa o primeiro lugar no ranking de vetores de doenças, seguido do carrapato, pertencente à ordem Acari no grupo dos Cheliceriformes. Neste capítulo, o objeto de estudo serão os carrapatos.

Os carrapatos são ectoparasitas de hábitos hematofágicos classificados na classe Arachnida, subclasse Acari, ordem Parasitiforme, possuindo 3 famílias: Argasídeos (carrapatos moles), Ixodídeos (carrapatos duros) e Nuttalliellidae, sobre a qual ainda não se tem muitas informações. Os argasídeos possuem 3 gêneros principais que são de interesse médico – veterinário (*Argas*, *Ornithodoros* e *Otobius*). Os ixodídeos são um grupo mais extenso do que os argasídeos, possuindo aproximadamente 8 gêneros de interesse para a saúde humana e animal.

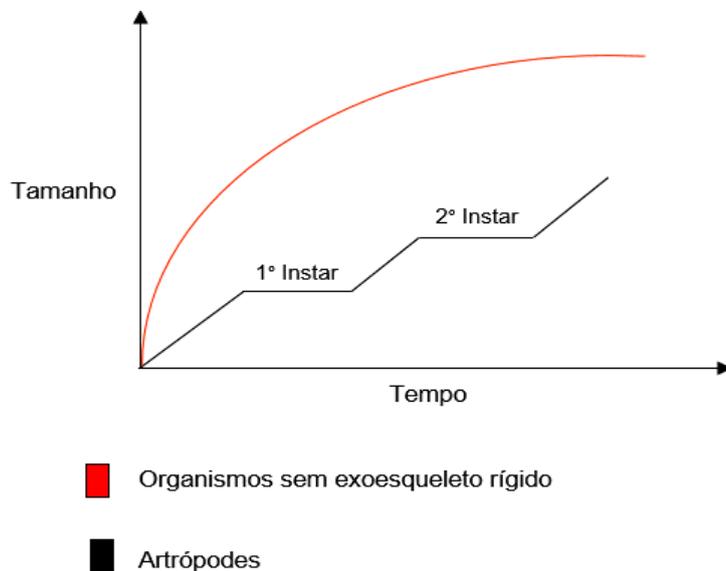


Figura 1. Gráfico representativo das formas de crescimento dos organismos que não possuem exoesqueleto rígido e dos artrópodes. A quantidade de instares (período delimitado por 2 mudas) varia entre espécies, até mesmo dentro do mesmo grupo.

2 | CICLO DE VIDA

Os ciclos de vida dos dois principais grupos de carrapatos serão apresentados de forma separada devido a diferenças marcantes entre as 2 famílias. Ambas as famílias possuem 4 estágios de vida: ovo, larva, ninfa e adultos. Os carrapatos dos dois grupos podem ter um ciclo de vida que envolva um, dois ou três hospedeiros.

Família dos Ixodídeos. A maior parte das espécies dos gêneros *Amblyomma*, *Annalomalohimalaya*, *Bothriocroton*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* possuem ciclos que envolvem três hospedeiros. Primeiro, a larva eclode do ovo e inicia sua alimentação em um hospedeiro vertebrado. Após a sua alimentação, ele cai e sofre a ecdise no solo, mudando para a fase de ninfa. A ninfa sobe novamente em um hospedeiro vertebrado e se alimenta até ficar madura para a nova ecdise. Nesse momento, a ninfa cai e faz a muda, se tornando um adulto imaturo. Os adultos acham novos hospedeiros e se fixam neles para sua alimentação. Após isso, os adultos copulam e as fêmeas caem dos hospedeiros e fazem sua ovoposição, morrendo posteriormente. Os membros do grupo dos Ixodídeos fazem apenas uma ovoposição no seu ciclo de vida.

O período das alimentações, mudas, e ovoposições variam, de acordo com as espécies, de dias até semanas. O número de ovos também varia muito entre as espécies, desde aproximadamente 30 mil ovos, como a espécie *Amblyomma variegatum*, até poucas centenas, como a espécie *Haemaphysalis inermis*.

No caso da cópula, há dois grupos com diferenças importantes no seu comportamento e fisiologia. Os *Metastriatas* são espécies em que os machos precisam fazer a refeição sanguínea para alcançar a maturidade sexual (nessas espécies a alimentação com sangue proporciona a maturação do esperma). A cópula acontece

somente no hospedeiro. O segundo grupo, os Prostriatas, não precisam de uma alimentação prévia para alcançar a maturidade e fecundar os ovos da fêmea. Essas espécies podem copular no hospedeiro ou fora dele.

Família dos Argasídeos. Em geral este grupo possui uma variedade muito maior de ciclos de vida do que os ixodídeos. Eles possuem os mesmos estágios de vida que ixodídeos, porém na fase de ninfa pode possuir vários instares, que variam de acordo com a espécie, a temperatura ambiente e o quanto o carrapato foi ingurgitado. A maioria dos argasídeos é bem-sucedido no processo de muda após uma única refeição sanguínea.

Uma característica que distingue as duas famílias é o tempo de alimentação, que é consideravelmente menor nos argasídeos em comparação com os ixodídeos, podendo variar de 15 a 30 minutos. Como consequência, também observamos um número bem reduzido de ovos na ovoposição, apesar da mesma ocorrer várias vezes, o que também contrasta com a família Ixodidae. Há exceções, como algumas espécies do gênero *Ornithodoros*, que possuem uma alimentação semelhante à dos ixodídeos. Um fato interessante sobre a família Argasidae é que seus indivíduos podem continuar a ovoposição mesmo depois de alguns anos.

3 | A INFLUÊNCIA DA MUDANÇA CLIMÁTICA

Em ambas as famílias algumas características como tempo do ciclo de vida, número de hospedeiros e até número de ovos podem ser influenciadas pelo ambiente como clima, temperatura, umidade, entre outros. Em geral, os estágios de vida são mais ativos na primavera-verão, e ficam em dormência para sobreviver ao inverno. Isso acontece principalmente em regiões onde o inverno é bem rigoroso.

As mudanças climáticas vêm trazendo grandes transformações ao nosso planeta, entre as quais está o aumento no número de carrapatos ao redor do mundo. Isso se deve ao aumento da temperatura média da terra, que possibilitou que locais, antes muito frios e com baixa umidade, agora proporcionassem condições mínimas para o desenvolvimento desses artrópodes. Esse aumento, faz com que as doenças transmitidas por eles também se estendam, tornando-se um problema de saúde pública mundial. O estágio de vida que é responsável pela maioria dos casos de infecção humana é a ninfa, devido ao seu pequeno tamanho e abundância durante o verão, quando as pessoas costumam estar mais propícias e expostas a atividades ao ar livre. Dessa forma, isso mostra que os efeitos climáticos de nossa época afetam não só a biodiversidade dos ambientes, como interfere diretamente na saúde pública de animais e humanos nas diversas regiões do mundo.

4 | CAPACIDADE VETORIAL

O hábito hematófago dos carrapatos, os torna capazes de atuarem como vetores de doenças. Sendo assim, sua competência vetorial está associada ao número de estágios de vida, a quantidade de repastos sanguíneos necessária ao seu ciclo de vida; e a especificidade ao seu hospedeiro. Esta interação complexa permite que haja um foco natural de circulação de patógenos, e para isso é necessário que haja abundância e susceptibilidade de hospedeiros. Esses fatores são influenciados pela sazonalidade, distribuição geográfica e biologia desses animais.

Pouco se sabe sobre a interação patógeno-hospedeiro, mas com o aumento das pesquisas genômicas, tem-se aumentado o número de dados transcriptômicos, proteômicos e sobre o metabolismo tanto dos vetores quanto dos patógenos, principalmente aqueles com ciclo envolvendo animais domésticos e/ou de produção.

Os carrapatos por sua vez possuem importância médica e veterinária por ingerir sangue de vertebrados por pelo menos 3 vezes em seu ciclo de vida (larva, ninfa e adultos), o que propicia a sua infecção e conseqüentemente a transmissão de patógenos, causando danos em grandes escalas econômicas.

O patógeno é ingerido durante seu repasto sanguíneo e consegue sobreviver, se multiplicar e se estabelecer no carrapato por tempo indeterminado permanecendo até a morte do vetor. Por vez alguns patógenos podem ainda ser transmitidos por via transovariana (transmissão vertical) afetando outras gerações e ampliando a disseminação do patógeno. Como exemplo temos a bactéria *Anaplasma phagocytophilum* que causa Anaplasmoose Granulócita Humana (AGH), equina e canina e é transmitida por *Ixodes* spp. O carrapato pode adquirir o patógeno durante a refeição sanguínea em um estágio de vida ou por via transovariana. No intestino, ela infecta as células ali presentes e depois se desenvolve nas glândulas salivares, sendo transmitida durante a próxima alimentação do vetor e assim infectando hospedeiros suscetíveis. Já a bactéria *Borrelia burgdorferi* que causa a doença de Lyme também transmitida por *Ixodes*, infecta principalmente ninfas e larvas, mas essa infecção é independente da via transovariana. Neste caso, colonizam o epitélio intestinal interno do carrapato e posteriormente alcançam as glândulas salivares após a fixação no hospedeiro.

A espécie *Rickettsia rickettsii*, causador da febre maculosa, possui poucas chances de transmissão por via transovariana (14-28%), mas de forma eficiente consegue ser transmitida horizontalmente. Nessa via o carrapato adquire o patógeno de um hospedeiro ainda não infectado, se alimentando próximo de outros carrapatos infectados da mesma espécie ou não,. O parasita é inserido pela secreção de outros carrapatos e fica presente nos fluidos subcutâneos do hospedeiro. Essa co-alimentação não necessita ser simultânea, podendo ocorrer após a alimentação de um carrapato anterior naquele mesmo local.

Nesses aracnídeos, a passagem de um estágio de vida para o outro é chamada

de metamorfose incompleta, o que diverge de outros artrópodes pelos órgãos de origem ectodermal, como glândulas e ductos salivares, cutícula, traqueia e reto serem restabelecidos na muda. No entanto, parte do intestino como o intestino médio se mantém, permitindo que alguns patógenos sobrevivam e permaneçam durante a vida do carrapato, dessa forma ocorre a transmissão transestadial.

Uma vez dentro do carrapato, o patógeno necessita evadir o sistema imune inato do mesmo, a fim de estabelecer a infecção. Essa evasão provoca alterações metabólicas, celulares, imunes e genéticas, que asseguram a sobrevivência do vetor e a transmissão do patógeno. Além disso, o parasita dentro do carrapato está em constante interação com a sua microbiota, cujo ambiente simbiótico pode ser competitivo ou harmônico manipulando o sistema biológico do vetor de forma a afetar sua capacidade vetorial e persuadir a infecção.

Os carrapatos ingerem naturalmente até 200x o seu peso em sangue (em 7-10 dias) numa única alimentação. Esse aumento de peso ocorre devido ao ingurgitamento das fêmeas, que precisa nutrir seus ovos, assim por permanecerem tanto tempo fixado em um fluxo contínuo de sucção as chances de serem infectados e de infectar um hospedeiro é alta.

A saliva do carrapato regurgitada durante a alimentação também é um importante facilitador no momento de inoculação do patógeno no hospedeiro visto que, esta possui moléculas com funções homeostáticas, analgésicas, imunomoduladoras, anticicatrizante, anticoagulantes e vaso dilatadoras, a fim de facilitar a alimentação e driblar a defesa imunológica do hospedeiro. O processo de alimentação e regurgitação de saliva ocorre alternadamente para que a mesma atue gradativamente diminuindo a resposta imunológica resultante da penetração do aparelho bucal do artrópode, tornando o ambiente permissível as infecções.

Muitos estudos apontam que a saliva é peça-chave para o combate de algumas patologias. Por isso, cientistas visam encontrar e isolar antígenos dessas moléculas, que permitam bloquear a transmissão de patógenos. Por outro lado, essas características farmacológicas também rendem interesse na aplicação em outras áreas da medicina.

O carrapato pode ficar dias sem se alimentar devido as condições climáticas e para sobreviver a essas intempéries, o patógeno pode permanecer em período de latência até a sua próxima refeição sanguínea. Esse comportamento tem um impacto direto na velocidade da infecção, já que não se sabe quando o indivíduo irá se alimentar novamente. *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp. e *Rickettsia* spp. geralmente tem um tempo de transmissão mais curto (menos de 24h) por migrarem através da hemolinfa do carrapato para alcançarem as glândulas salivares. No entanto, com *Babesia* spp. e *Borrelia* spp. esse tempo se estende (24-72h), devido a migração através dos diferentes tecidos.

5 | PRINCIPAIS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR CARRAPATOS

Os carrapatos são importantes transmissores de doenças atuando como vetores mecânicos ou biológicos de diversos agentes infecciosos, como vírus, bactérias, helmintos e protozoários.

Dentre as doenças virais transmitidas por esse vetor, as encefalites transmitidas por carrapatos (“Tick-borne encephalitis” - TBE) são as principais enfermidades, afetando homens e ruminantes na Europa e Ásia. Seu agente etiológico é o vírus da encefalite transmitida por carrapato (“Tick-borne encephalitis virus” - TBEV), um vírus RNA de fita simples positiva pertencente à família *Flaviviridae* e ao gênero *Flavivirus*.

A transmissão do TBEV ocorre pela mordida de carrapatos contaminados do gênero *Ixodes* tendo como principais espécies *Ixodes ricinus*, na Europa, e *Ixodes persulcatus*, na Rússia. Um segundo meio de transmissão ocorre através da ingestão de produtos lácteos contaminados, correspondendo somente a 1% de todos os casos registrados. Estima-se que cerca de 10 mil novos casos em humanos ocorram anualmente na Eurásia, entretanto, apenas um terço é sintomático.

Os principais sintomas dessa doença são febre, mialgia, náusea e vômito, sendo esses dois últimos indicadores de comprometimento do sistema nervoso central, e somente os humanos apresentam manifestações clínicas, sendo os ruminantes assintomáticos. O aparecimento da sintomatologia está diretamente relacionado aos picos de viremia da doença. No primeiro pico de viremia, o vírus se replica no tecido adjacente ao local da picada e é transportado para os linfonodos. Durante o segundo pico de viremia, o vírus se dissemina pelo corpo, podendo infectar diversos órgãos, incluindo o sistema nervoso central, causando meningites e encefalites. Alguns pacientes apresentam cura espontânea após a primeira viremia, mas em casos graves o paciente pode ir a óbito ou ter comprometimentos neuropsiquiátricos, como alterações de humor, memória e concentração.

A intensidade das manifestações clínicas está diretamente relacionada a fatores intrínsecos ao hospedeiro, como resposta imune, e ao subtipo do vírus, podendo ser do subtipo Europeu, Siberiano ou Extremo Oriente, sendo esse último o mais grave correspondendo a 40% dos casos letais.

O diagnóstico da TBEV é realizado através da visualização das manifestações clínicas e de testes sorológicos ou moleculares. O tratamento da doença é feito através da administração de antivirais não específicos e de medicamentos para amenizar os sintomas. Além disso, em humanos essa doença é facilmente prevenida pela administração de vacinas.

Dentre as doenças causadas por bactérias, as principais enfermidades são a doença de Lyme, doença mais prevalente no hemisfério norte; a Febre Maculosa, também conhecida como “Rocky Mountain Spotted Fever”, que acomete o continente Americano e tem ampla prevalência no Brasil, principalmente nas regiões sul e sudeste; e a Anaplasmoze, doença com grande interesse veterinário e que raramente infecta o

homem.

A doença de Lyme é causada por bactérias da família *Spirochaetaceae*, gênero *Borrelia*, pertencentes ao grupo *Borrelia burgdorferi sensu lato*, o qual compreende 21 espécies, das quais as principais causadoras de doenças em humanos são: *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, com distribuição nos Estados Unidos, *Borrelia garinii* e *Borrelia afzelii*, com distribuição na Europa e Ásia. São bactérias gram-negativas, extracelulares e com morfologia espiralada, que infectam aves, pequenos mamíferos, principalmente roedores, ruminantes e o homem. Estima-se que somente nos Estados Unidos 30 mil casos humanos sejam reportados anualmente.

Os carrapatos envolvidos na transmissão dessa doença pertencem ao gênero *Ixodes*, principalmente as espécies *Ixodes scapularis* e *Ixodes pacificus*, com distribuição nos Estados Unidos, *Ixodes ricinus* e *Ixodes persulcatus*, com distribuição na Europa e Ásia. Sua dispersão é auxiliada por aves e roedores, principalmente *Peromyscus leucopus*.

Animais infectados com *Borrelia burgdorferi sensu lato* são em sua grande maioria assintomáticos. Ruminantes podem apresentar sintomatologia, exibindo episódios de febre, mialgia, aumento do volume articular e aborto. Já o homem apresenta sintomatologia variada correlacionada com as fases da doença. Durante a fase inicial, ocorre o aparecimento de uma lesão cutânea no local da picada, com centro e bordas avermelhadas, chamado de eritema migrans, sendo este o sintoma mais clássico da doença. Na segunda fase da doença, ou fase disseminativa, ocorre à disseminação do patógeno através do sistema circulatório podendo causar lesões articulares, cardíacas ou neurológicas. Na última fase, ou fase tardia, as lesões ocorridas durante a segunda fase tornam-se crônicas, sendo mais características as lesões reumáticas.

A doença de Lyme é tratada com antibióticos e tem bons resultados quando tratada nos períodos iniciais da doença. Seu diagnóstico é feito através da visualização de sinais clínicos e exames sorológicos e imunológicos.

A Febre Maculosa é a mais severa rickettsiose podendo levar o paciente a óbito quando não tratada. É causada por uma bactéria gram-negativa, intracelular obrigatória, da espécie *Rickettsia rickettsii* e transmitida no hemisfério norte por carrapatos do gênero *Dermacentor*, principalmente as espécies *Dermacentor variabilis* e *Dermacentor andersoni*, e no hemisfério sul por carrapatos do gênero *Amblyomma*, principalmente a espécie *Amblyomma cajennense*.

No Brasil, a *Rickettsia rickettsii* infecta, além do homem, marsupiais, equídeos, cães e capivaras, sendo este último seu principal reservatório. Desses animais somente o cão em alguns poucos casos apresenta sintomatologia, exibindo episódios de febre, anorexia e esplenomegalia. Já o homem apresenta como sintomatologia: febre, mialgia e exantema maculo-papular, normalmente encontrado nos membros inferiores ou na região palmar e plantar, sendo este o sintoma mais clássico. Além desses sintomas, comprometimentos cardíacos, neurológicos e hemorragias podem ocorrer devido a replicação da bactéria nas células endoteliais, provocando a permeabilização dos

vasos.

O diagnóstico da febre maculosa é realizado por testes sorológicos, e o tratamento é iniciado antes mesmo da confirmação laboratorial com administração de antibióticos. A profilaxia é realizada através do controle da população de carrapatos e do uso de repelentes.

A Anaplasmose é causada por bactérias intracelulares gram-negativas do gênero *Anaplasma*, cuja maioria das espécies infecta animais, causando grande perda econômica para a produção pecuária. Entre as espécies que acometem o homem, a principal é a *Anaplasma phagocytophilum*, também conhecida como *Ehrlichia equi* e *Ehrlichia phagocytophila*, que possui prevalência nas regiões temperadas, sendo transmitidas por carrapatos das espécies *Ixodes scapularis* e *Ixodes pacificus*, nos Estados Unidos, *Ixodes ricinus*, na Europa e *Ixodes persulcatus*, na Ásia.

A Anaplasmose humana ou Anaplasmose granulocítica humana (“human granulocytic Anaplasmosis” – HGA) é caracterizada por ser uma doença com baixa incidência na população e baixa severidade, estimando-se que somente 1% dos casos sejam fatais. Entretanto nos últimos anos tem se observado um aumento no número de casos reportados, sendo 346 casos, em 2000, e 4151 casos, em 2016.

Os principais sintomas da HGA são febre, mialgia e dor musculoesquelético, que aparecem entre 7 a 14 dias após a mordida do vetor. Em pacientes não tratados ou imunocomprometidos, as manifestações clínicas são mais severas, apresentando dificuldade respiratória, falência renal, hemorragia e danos neurológicos. Além disso, é possível observar leucopenia e trombocitopenia, decorrente da replicação da bactéria em neutrófilos, afetando o baço e medula.

O diagnóstico da *Anaplasma phagocytophilum* é facilmente realizado por dados clínicos, sorológicos e patológicos. O tratamento é realizado com antibiótico e quando iniciado nos estágios iniciais da infecção apresenta bons resultados.

Por fim, dentre as parasitoses, a principal enfermidade é a babesiose, uma doença causada por protozoário pertencente ao filo Apicomplexa e ao gênero *Babesia*. Estima-se que cerca de 100 espécies infectem animais domésticos e selvagens, e dentre essas somente três espécies normalmente infectam o homem, sendo elas: *Babesia microti*, *Babesia divergens* e *Babesia venatorum*.

A *Babesia microti*, responsável pela maioria dos casos de babesiose humana, é transmitida pelos carrapatos *Ixodes scapularis*, nos Estados Unidos, *Ixodes persulcatus* e *Ixodes Ovatius*, na Ásia. Já as espécies *Babesia divergens* e *Babesia venatorum* são transmitidas pelo *Ixodes ricinus*, na Europa. A *Babesia venatorum* ainda possui distribuição para Ásia, sendo nessa região transmitida pelo *Ixodes persulcatus*. Além da transmissão por carrapatos é descrito a transmissão através de transfusão sanguínea.

A babesiose humana é considerada uma doença rara, sendo a maior parte dos casos assintomáticos e apresentando cura espontânea. Entretanto em alguns casos, onde o hospedeiro apresenta prévio comprometimento das funções imunológicas e/ou esplênicas, o curso da doença pode ser mais severo, levando a óbito em 40% dos

casos.

Os sintomas da doença estão relacionados ao pico de parasitemia devido à lise das hemácias, célula onde o parasita se replica. Os principais sintomas são febre alta, mialgia, dores de cabeça e calafrios. Já pacientes com disfunções esplênicas e imunológicas podem apresentar, além dos sintomas já descritos acima, anemia grave, insuficiência renal, icterícia e hemogloburínúria. Esses sintomas são facilmente revertidos com a administração de antibióticos.

6 | O CARRAPATO NA TRANSMISSÃO DA LEISHMANIOSE

As leishmanioses são um conjunto de doenças que acometem populações negligenciadas, causadas pelo protozoário do gênero *Leishmania*, e que tem como inseto vetor o flebotomíneo. Dois gêneros desses insetos são os principais responsáveis pela disseminação da doença pelo mundo, *Lutzomyia* e *Phlebotomus*. Essa doença acomete principalmente o homem e o cão e tem a manifestação clínica tegumentar e a visceral, sendo essa última fatal em ausência de tratamento correto.

No começo da década de XX, surgiu uma corrente que defende que as leishmanioses possam ser transmitidas por carrapatos. A espécie alvo da maioria das investigações sobre esse assunto se direcionam ao *Rhipicephalus sanguineus*, conhecido como carrapato marrom dos cães. Muitos estudos hoje apoiam essa hipótese com testes baseados em amostras de DNA de macerados de carrapatos alimentados de sangue infectado com *Leishmania spp.* Há outros estudos que corroboram essa ideia por mostrar que em áreas endêmicas para leishmaniose não há a presença do vetor habitual. Além disso, há estudos que buscam evidenciar a existência da passagem transtadial e transovariana da *Leishmania spp.* no carrapato.

Entretanto, há correntes de pesquisadores que defendem que o fato de um organismo se alimentar de um sangue infectado por determinado patógeno não o capacita a ser um vetor do patógeno em questão. Além disso, alguns estudos recentes mostraram que assim como os insetos, os carrapatos também possuem um sistema imunológico. Eles são capazes de produzir respostas celulares, mediadas por células chamadas de hemócitos, e respostas humorais com a produção de peptídeos antimicrobianos. Essas últimas, vem sendo descritas pela ativação de vias imunes IMD (do inglês “Immune Deficiency”) e Toll, que podem influenciar na permanência do patógeno no carrapato. Dessa forma, os componentes cruciais para a interação dos patógenos com os hospedeiros concentram-se primeiramente no comportamento e no sistema digestório do vetor, mas o sucesso da infecção depende também do sistema imune do vetor, envolvendo assim uma complexa rede de interações. Assim, precisamos compreender melhor a biologia desses organismos, para elucidar os mecanismos por trás dessa hipótese e desse modo, ajudar a achar soluções para os problemas de saúde pública mundial.

REFERÊNCIAS

- Blanton, L.S. **The Rickettsioses - A Practical Update**. Infect Dis Clin N Am, v 33, n1, p 213–229, 2019
- Brush, L.M., Vazquez-Pertejo, M.T. **Tick-borne illness —Lyme disease**. Dis Mon, v 64, n 5, p 195–212, 2018
- Brasil, ministério da saúde. **Guia de vigilância em saúde: volume único [recurso eletrônico]**. -2. Ed.-brasília: ministério da saúde, 2017.
- Alleman, A.R., Armstrong, R. **Bravecto™- Compreendendo a Transmissão de Patógenos por Carrapatos Vetores**. Disponível em: <https://www.bravecto.com.br/sou_vet/SEPARATA_TECNICA.pdf>
- De la Fuente, J. **Experimental and Applied Acarology**, v 29, n 3/4, p 331–344, 2013.
- _____. **Tick-pathogen Interactions and Vector Competence: Identification of Molecular Drivers for Tick-Borne Diseases**. Front Cell Infect Microbiol, v 7, n 7, p 114, 2017.
- Estrada-Peña, A., et al. **Research on the ecology of ticks and tick-borne pathogens--methodological principles and caveats**. Front Cell Infect Microbiol, v 8, n 3, p 29, 2013
- Guzman N, Beidas SO. **Anaplasma Phagocytophilum (Anaplasmosis)** StatPearls Publishing; 2019
- Kahl, O. **Hard ticks as vectors—some basic issues**. Wien Klin Wochenschr, v 130, n 15-16, p 479-483, 2018.
- Karger, A., et al. **Whole animal matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight (MALDI-TOF) mass spectrometry of ticks – Are spectra of Ixodes ricinus nymphs influenced by environmental, spatial, and temporal factors?** Plos one, v 14, n 1, p e0210590, 2019.
- Krause, P.J. **Human babesiosis**. Int J Parasitol, v 49, n 2, p 165–174, 2019
- Levin, M.L., SCHUMACHER, L.B.M., SNELGROVE, A. **Effects of Rickettsia amblyommatis Infection on the Vector Competence of Amblyomma americanum Ticks for Rickettsia rickettsii**. Vector-Borne Zoonotic Dis, v 18, n 11, p 579-587, 2018.
- Sajid, M.S., et al. **An insight into the ecobiology, vector significance and control of Hyalomma ticks (Acari: Ixodidae): A review**. Acta Trop, v 187, p 229–239, 2018.
- Torres-guerrero. E, et al. **Leishmaniasis: a review**. F1000Research, v 6, p 750, 2017.
- Wikel, S. **Ticks and tick-borne pathogens at the cutaneous interface: host defenses, tick countermeasures, and a suitable environment for pathogen establishment**. Front Microbiol, v 4, p 337, 2013.
- Pujalte, G.G.A, Marberry, S.T., Libertin, C.R. **Tick-Borne Illnesses in the United States**. Prim Care Clin Office Pract, v 45, p 379–391, 2018
- Tatum R, Pearson-Shaver AL. **Borrelia Burgdorferi**. StatPearls Publishing; 2019
- Boulanger, N. et al.. **Ticks and tick-borne diseases**. Med Mal Infect, v 49, n 2, p 87-97, 2019
- Pulkkinen, L.I.A., Butcher, S.J., Anastasina, M. **Tick-Borne Encephalitis Virus: A Structural View**.

Viruses, v 10, n 7, 2018

Ruzeka, D. et al. **Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines.** Antiviral Res, v 164, p 23–51, 2019

McFee, R.B. **Tick borne illness – Anaplasmosis.** Dis Mon, v 64, n 5, p 181-184, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-397-2

