



**stricto  
ensu**  
**Editora**

# PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ISBN: 978-65-86283-87-7

Organizadores:

**Kaio Cesar Chaboli Alevi**  
**Clarice Maia Carvalho**

**2022**

**Kaio Cesar Chaboli Alevi**

**Clarice Maia Carvalho**

**(Organizadores)**

# **Produção do Conhecimento em Educação, Ciência e Tecnologia**

**Rio Branco, Acre**

## Stricto Sensu Editora

**CNPJ:** 32.249.055/001-26

**Prefixos Editorial:** ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

**Editora Geral:** Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

**Editor Científico:** Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

**Bibliotecária:** Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

**Capa:** Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

**Avaliação:** Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

**Revisão:** Realizada pelos autores e organizadores

## Conselho Editorial

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

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

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Araraquara)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí – UFPI)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

## Ficha Catalográfica

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964

Produção do conhecimento em educação, ciência e tecnologia /  
Kaio Cesar Chaboli Alevi e Clarice Maia Carvalho (orgs.).  
Rio Branco : Stricto Sensu, 2022.  
136 p. : il.

ISBN: 978-65-86283-87-7

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877

1. Educação. 2. Ciência. 3. Tecnologia. I. Alevi, Kaio Cesar  
Chaboli; Carvalho, Clarice Maia. II. Título.

CDD 22. ed. 370.7

**Bibliotecária Responsável:** Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-lo para fins comerciais.

[www.sseditora.com.br](http://www.sseditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Com base no dicionário Michaelis, a palavra conhecimento refere-se ao processo pelo qual se adquire um saber intelectual. A produção de conhecimento ocorre desde os primórdios da humanidade, pois a evolução humana permitiu organizar e agrupar o saber, bem como estruturar o seu processo de perpetuação ao longo das gerações, organizando-o, criando métodos, modelos, regras, normas e sistematizando-o.

Considerando que o conhecimento é capaz de transformar vidas e, se utilizado devidamente, contribui significativamente para a construção de um mundo melhor e, sobretudo, que a educação é vista como ato de conhecimento e transformação social, apresentamos a obra “Produção do Conhecimento em Educação, Ciência e Tecnologia”. O livro agrupa nove capítulos redigidos por especialistas.

O primeiro capítulo aborda questões de Educação Sanitária e Ensino em Saúde relacionadas com protozoonoses que acometem a região amazônica (toxoplasmose, doença de Chagas e leishmanioses). O segundo e terceiro capítulo descreve a morfologia das glândulas salivares de populações alopátricas de *Rhipicephalus sanguineus* e avalia o efeito dos ramnolipídeos no integumento desse carrapato, respectivamente. O quarto capítulo discute o efeito de fungos entomopatogênicos no controle de insetos vetores da doença de Chagas e o quinto avalia a prevalência de fungos patogênicos em unidades de terapia intensiva no Brasil.

O sexto capítulo apresenta um relato de experiência sobre um curso básico de primeiros socorros e segurança de um instituto federal (IFRO), o sétimo capítulo aborda a teoria dos sonhos proposta por Freud e a articula com questões atuais acerca dos impactos da pandemia de Covid-19, o oitavo capítulo discute questões relacionadas com a feminização do envelhecimento e o nono capítulo discute a importância da aplicabilidade da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais para a promoção de tutela jurídica de dados pessoais e informações na rede mundial de computadores.

Desejo-vos uma profícua leitura.  
Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO. 1.....08**

#### EDUCAÇÃO SANITÁRIA NA PREVENÇÃO DE PROTOZOONOSES - SITUAÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA

Fernanda dos Anjos Souza (Universidade Federal do Acre)

Guaiçara de Souza Lima (Universidade Federal do Acre)

Patrícia Fernandes Nunes da Silva Malavazi (Universidade Federal do Acre)

Acácio Duarte Pacheco (Universidade Federal do Acre)

Flavio Roberto Chaves da Silva (Universidade Federal do Acre)

Cíntia Daudt (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.01

### **CAPÍTULO. 2.....23**

#### MORFOLOGIA COMPARADA DAS GLÂNDULAS SALIVARES DE FÊMEAS DE *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE) COLETADAS NO BRASIL E NA ARGENTINA

Patrícia Rosa de Oliveira (Universidade Federal da Bahia)

José Ribamar Lima de Souza (Universidade Federal do Acre)

Maria Aparecida do Carmo Zerbo (Universidade Estadual de Santa Cruz)

Maria Izabel Camargo-Mathias (Universidade Estadual Paulista)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.02

### **CAPÍTULO. 3.....42**

#### RAMNOLIPÍDIOS E SUA AÇÃO NO INTEGUMENTO DE CARRAPATOS *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806)

Patrícia Rosa de Oliveira (Universidade Federal da Bahia)

Luís Adriano Anholeto (Universidade Estadual Paulista)

José Ribamar Lima de Souza (Universidade Federal do Acre)

Maria Aparecida Do Carmo Zerbo (Universidade Estadual de Santa Cruz)

Jonas Contiero (Universidade Estadual Paulista)

Maria Izabel Camargo-Mathias (Universidade Estadual Paulista)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.03

**CAPÍTULO. 4.....54**

**FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE TRIATOMÍNEOS (HEMIPTERA, TRIATOMINAE): UMA MINIRREVISÃO**

Patricia Forli Schwartz Freire (Universidade de São Paulo)

João Aristeu da Rosa (Universidade Estadual Paulista)

Kaio Cesar Chaboli Alevi (Instituto Oswaldo Cruz)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.04

**CAPÍTULO. 5.....70**

**MICROBIOTA FÚNGICA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NO BRASIL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Manuela Albuquerque Lima Ribeiro (Universidade Federal do Acre)

Mariane Albuquerque Lima Ribeiro (Universidade Federal do Acre)

Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.05

**CAPÍTULO. 6.....90**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA: IMPRESSÕES DO PRIMEIRO CURSO BÁSICO DE PRIMEIROS SOCORROS E SEGURANÇA DO CAMPUS PORTO VELHO CALAMA**

Thyere Apolodoro Arthur Ferrosil (Instituto Federal de Rondônia)

Diógenes Ferrosil (Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia)

Michael Gabriel Rodrigues Ribeiro (Universidade Federal de Rondônia)

Jamile Mariano Macedo (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.06

**CAPÍTULO. 7.....97**

**A PSICANÁLISE FREUDIANA E OS SONHOS DE PANDEMIA**

Jaqueline Borges Vieira (Universidade Federal do Paraná)

Nadja Nara Barbosa Pinheiro (Universidade Federal do Paraná)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.07

**CAPÍTULO. 8.....106**

**FEMINIZAÇÃO DO ENVELHECIMENTO: UM FENÔMENO MULTIFACETADO**

Kenia Johner (Universidade de Passo Fundo)

Cristina Fioreze (Universidade de Passo Fundo)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.08

**CAPÍTULO. 9.....119**

**A TUTELA DE INFORMAÇÕES PESSOAIS DISPONIBILIZADAS NA INTERNET POR MEIO DA APLICAÇÃO DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS**

Crisilena Mirian de Souza Serra (Universidade Ceuma)

Leonardo Marques Pereira (Centro Universitário UNDB)

Mayara Amália Rodrigues Albino Correia (Universidade Ceuma)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877.09

**ORGANIZADORES.....133**

**ÍNDICE REMISSIVO .....134**



## EDUCAÇÃO SANITÁRIA NA PREVENÇÃO DE PROTOZOONOSES - SITUAÇÃO NA REGIÃO AMAZÔNICA

Fernanda dos Anjos Souza<sup>1</sup>, Guaçara de Souza Lima<sup>1</sup>, Patrícia Fernandes Nunes da Silva Malavazi<sup>2</sup>, Acácio Duarte Pacheco<sup>2</sup>, Flavio Roberto Chaves da Silva<sup>2</sup> e Cíntia Daudt<sup>2</sup>

1. Universidade Federal do Acre (UFAC) - Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia (PPGESPA), Laboratório de Virologia Geral e Parasitologia (LABVIRPA), Rio Branco, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC), curso de Medicina Veterinária, Rio Branco, Acre, Brasil.

### RESUMO

As zoonoses causadas por protozoários são doenças transmitidas entre animais e humanos consideradas responsáveis por muitos problemas de saúde pública, contribuindo de forma significativa para perdas econômicas e sociais. Essas doenças ocorrem com maior frequência em regiões tropicais, sobretudo em países em desenvolvimento que possuem níveis deficientes de educação, economia e saneamento básico. A toxoplasmose, a doença de Chagas e as leishmanioses são doenças parasitárias largamente negligenciadas e com alta prevalência na região amazônica. Os hábitos higiênico-sanitários, alimentares e culturais e a interação entre patógenos, vetores e hospedeiros contribuem para emergência e reemergência de doenças infecciosas na região. Tão logo, o objetivo desta revisão é apresentar medidas de educação sanitária e difusão do conhecimento à população como forma de prevenção e controle de protozoonoses. A conscientização sobre a importância de medidas de higiene e sanidade apresenta impacto direto na redução da transmissão de zoonoses, atuando em conjunto com políticas públicas de vigilância, controle e prevenção de doenças.

**Palavras-chave:** Ensino em saúde, Saúde pública e Parasitoses.

### ABSTRACT

Zoonoses caused by protozoa are diseases transmitted between animals and humans that are considered responsible for many public health problems, contributing significantly to economic and social losses. These diseases occur more frequently in tropical regions, especially in developing countries that have poor levels of education, economy and basic sanitation. Toxoplasmosis, Chagas disease, and leishmaniasis are largely neglected parasitic diseases with high prevalence in the Amazon region. The hygienic-sanitary, food and cultural habits and the interaction between pathogens, vectors and hosts contribute to the emergence and reemergence of infectious diseases in the region. As soon, the objective of this review is to present health education measures and dissemination of knowledge to the population as a means of prevention and control of protozoonoses. Awareness about the importance of

hygiene and sanitary measures has a direct impact on reducing the transmission of zoonoses, acting in conjunction with public policies for surveillance, control and prevention of diseases. **Keywords:** Health education, Public health and Parasites.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias são caracterizadas por seu grande potencial infectante, podendo ser causadas por protozoários e metazoários (cestódeos, trematódeos, nematóides e artrópodes). São doenças que ocorrem em todo o mundo e possuem alta prevalência, principalmente em países com precariedades socioeconômicas, sanitárias, educacionais e culturais. No Brasil, apesar das melhoras significativas das condições sanitárias observadas nas últimas décadas, ainda encontramos várias parasitoses com altas taxas de prevalência, como a toxoplasmose, doença de Chagas e leishmanioses (GAZZINELLI et al., 2012; BRASIL, 2016).

As protozoonoses supracitadas, devido a sua relevância para a saúde pública, são classificadas como zoonoses monitoradas por programas nacionais de vigilância e controle do Ministério da Saúde (leishmanioses e doença de Chagas) e zoonoses de relevância regional ou local (toxoplasmose) (BRASIL, 2016), contudo, ainda são incluídas na lista de doenças tropicais negligenciadas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010; BALOUZ; AGÜERO; BUSCAGLIA, 2017; VRIES; SCHALLING, 2022).

Nesse contexto, considerando a ação antrópica, mudanças climáticas, interação com animais silvestres e de companhia, o consumo de carnes exóticas e os hábitos higiênico-sanitários da população amazônica como causas da emergência e reemergência de zoonoses (ZANELLA, 2016), esta revisão objetiva apresentar medidas de educação sanitária e difusão de conhecimento como forma de controle e profilaxia da toxoplasmose, doença de Chagas e leishmanioses na Amazônia brasileira.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Modificações ambientais devido ao desmatamento, assentamentos rurais, industrialização e a urbanização, impulsionadas em grande parte pelo crescimento populacional e desenvolvimento econômico e tecnológico, têm sido associadas à criação de

novas interações entre humanos, animais domésticos, silvestres e vetores de patógenos, alterando a exposição e ocorrência de enfermidades infecciosas, dentre elas, as causadas por protozoários (PAIVA et al., 2010; HALONEN; WEISS, 2013).

Na região amazônica, além das mudanças climáticas e proximidade com vetores, os fatores que contribuem para a ocorrência de protozoonoses são o consumo de carne de caça, consumo de água e alimentos contaminados, hábitos de higiene e fatores culturais (HALONEN; WEISS, 2013; DUBEY; LAPPIN, 2015; BRASIL, 2016; NAVA et al., 2017).

## 2.1. TOXOPLASMOSE

A toxoplasmose é uma enfermidade causada pelo *Toxoplasma gondii*, um protozoário heteroxeno facultativo e intracelular obrigatório que apresenta várias formas de transmissão e infecta praticamente todas as espécies de animais de sangue quente. Dentre os diversos hospedeiros do parasito, o gato doméstico e outros felídeos são citados como hospedeiros definitivos, capazes de liberar oocistos não esporulados nas fezes. Como hospedeiros intermediários da doença, citam-se os mamíferos (incluindo o homem) e as aves (HALONEN; WEISS, 2013; DUBEY; LAPPIN, 2015).

A doença é considerada a zoonose mais difundida do mundo. Tão grande é a sua ocorrência, que pesquisas comprovam que um terço da população mundial é infectada (FIGUEIRO-FILHO et al., 2005; HALONEN; WEISS, 2013). Mundialmente, a soroprevalência do *T. gondii* é mais alta em climas quentes, úmidos ou tropicais e mais baixa nas regiões áridas e frias do planeta. Entretanto, fatores antropogênicos exercem influência sobre os índices de infecção humana, tais como fatores econômicos, sociais ou culturais, qualidade da água e saneamento, hábitos alimentares (método de cozinhar carne, lavar as mãos, tipos de carne ou vegetais consumidos e higienização dos mesmos), com aumento da soroprevalência com a idade (ROBERT-GANGNEUX; DARDÉ, 2012; DUBEY; LAPPIN, 2015).

Dados demonstram que a incidência de toxoplasmose congênita é de 1,5 casos a cada 1000 nascimentos vivos (TORGERSON; MASTROIACOVO, 2013). No Brasil, as infecções são amplamente prevalentes em humanos e animais, com até 50% das crianças do ensino fundamental e 50 a 80% das mulheres em idade reprodutiva com anticorpos contra o parasito. Contudo, estudos nacionais apontam taxas de prevalência variáveis, além de notável escassez de pesquisa na área em algumas regiões, principalmente na Amazônia (DUBEY et al., 2012; VITALIANO et al., 2015).

Estudos realizados na região Norte do país apontam diferentes índices de soroprevalência. No município de Oriximiná, Pará, a soroprevalência da doença foi de 68,7% (RAMOS et al., 2021); 56,7% em comunidades ribeirinhas em Lábrea, Amazonas (VITALIANO et al., 2015); 73,3% no estado de Rondônia (CAVALCANTE et al., 2006) e 68,37% em gestantes do município de Gurupi, Tocantins (DA SILVA; VINAUD; DE CASTRO, 2015). Mareze et al. (2019), em associação com vulnerabilidades socioeconômicas, tais como analfabetismo, desemprego, baixa renda e falta de caixa d'água domiciliar, encontraram 73,57% de prevalência no inquérito sorológico no município de Ivaiporã, Tocantins.

Quanto aos gatos domésticos, hospedeiros definitivos do parasito, verifica-se grande variação na ocorrência mundial, com prevalência de até 80%, ressaltando que a soropositividade dos animais é influenciada pelos hábitos de criação e manejo (JONES; DUBEY, 2010; LAPPIN, 2010). No estado do Acre, Souza et al. (2015) registraram a presença de IgG associada à resposta imune contra o parasito em 24% dos gatos incluídos no estudo.

As formas predominantes de transmissão do *T. gondii* ao homem ocorrem por meio da ingestão de cistos de tecido (consumo de carne contaminada mal cozida), ingestão de oocistos de alimentos (consumo de vegetais ou frutas crus e não/mal lavados), água contaminada ou transmissão congênita. No entanto, não está claro qual dessas rotas é a mais importante epidemiologicamente na transmissão da toxoplasmose aos humanos. Também podem ocorrer infecções por taquizoítos em transplantes de órgãos, transfusão sanguínea, leite materno e leite não pasteurizado, assim como acidentes laboratoriais (MITSUKA-BREGANÓ; LOPES-MORI; NAVARRO, 2010; HALONEN; WEISS, 2013).

A grande distribuição da doença se deve ao vasto número de hospedeiros intermediários associados com o ciclo do agente etiológico, suas variadas formas de transmissão, bem como parâmetros ambientais responsáveis pela sobrevivência a longo prazo e resistência do parasito na forma de oocisto ou sobrevivência e infectividade de cistos no tecido de um animal infectado. Ressalta-se que o *T. gondii* foi identificado em variadas espécies de mamíferos terrestres, com a atribuição da infecção aguda à forma severa de manifestação clínica em humanos imunocompetentes devido a ingestão de carne de caça crua ou mal cozida (AGUIRRE et al., 2019; MACHADO et al., 2021).

## 2.2. DOENÇA DE CHAGAS

O termo tripanossomíase é utilizado para designar as doenças que acometem humanos e animais ocasionadas pelos protozoários do gênero *Trypanosoma*. São parasitas flagelados do sangue e de tecidos, da ordem Kinetoplastida e família Trypanosomatidae, frequentemente transmitidos entre hospedeiros por insetos vetores (BALOUZ; AGÜERO; BUSCAGLIA, 2017; HUTCHINSON; STEVENS, 2017).

O *Trypanosoma cruzi* é o agente etiológico da doença de Chagas (DC) ou tripanossomíase americana, considerada a principal causa de cardiomiopatia em áreas endêmicas (BALOUZ; AGÜERO; BUSCAGLIA, 2017; WHO, 2021). Estima-se 6 milhões de infecções e 1,2 milhão de casos de cardiomiopatia, colocando a enfermidade em primeiro lugar na carga de doenças parasitárias nas Américas (BERN et al., 2020). Isso ocorre porque o vetor do patógeno compreende várias espécies de insetos hematófagos (triatomíneos) e seus hospedeiros e/ou reservatórios incluem uma vasta lista de mamíferos. A DC ocorre principalmente na América Latina e apresenta o quarto maior impacto social entre todas as doenças parasitárias (BALOUZ; AGÜERO; BUSCAGLIA, 2017; JANSEN-FRANKEN, 2021).

A transmissão clássica do *T. cruzi* ao homem ocorre pela via vetorial em regiões endêmicas. No Brasil, as espécies de maior importância epidemiológica pertencem aos gêneros *Triatoma*, *Rhodnius* e *Panstrongylus* (DURAN-REHBEIN et al., 2014; DIAS et al., 2016). Esses insetos hematófagos ingerem as formas tripomastigotas encontradas no sangue do hospedeiro infectado durante a alimentação. Após uma série de alterações parasitárias no trato digestivo do vetor, as formas infecciosas do parasito (tripomastigotas metacíclicas) são excretadas com as fezes do inseto e entram nas células hospedeiras de mamíferos através de brechas na pele ou de mucosas, como a conjuntiva. Outras formas de transmissão incluem transfusão de sangue, transmissão vertical, acidentes laboratoriais, infecção oral pela ingestão de alimentos contaminados com fezes de insetos e ingestão de carne e leite de animais infectados durante a lactação (SNOWDEN; KJOS, 2015; BERN et al., 2020).

Aliado às infecções permanentes de *T. cruzi* nos insetos, o parasito também estabelece infecções estáveis e de longa duração em hospedeiros mamíferos. Oito diferentes ordens de mamíferos parecem participar do ciclo de transmissão do parasito no bioma amazônico, incluindo Artiodactyla, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Pilosa, Primata, Rodentia e Chiroptera. Didelphimorphia, Primata e Chiroptera constituem os táxons que possuem as mais elevadas taxas de infectividade na Amazônia, devido às suas altas

parasitemias (JANSEN; XAVIER; ROQUE, 2018; AQUILES et al., 2021). Exemplos de importantes reservatórios silvestres e/ou sinantrópicos do protozoário mais frequentemente encontrados na América são o marsupial *Didelphis* sp. (gambá) e alguns roedores, especialmente *Rattus* sp. e *Thrichomys* sp. (HERRERA; URDANETA-MORALES, 2017; ROQUE; VAZ, 2017).

A capacidade do protozoário em infectar praticamente todas as células nucleadas de qualquer tecido de mamíferos retrata um poderoso mecanismo de manutenção do *T. cruzi* na natureza. Assim, os cenários de transmissão do protozoário na bacia Amazônica compreendem a enzootia silvestre, a antropozoonose, a transmissão oral e ocupacional (JANSEN; XAVIER; ROQUE, 2018; LAZO; MAYOR; LESCANO, 2019).

Epidemiologicamente, a via oral tornou-se a mais importante na transmissão do *T. cruzi* no Brasil, sendo atribuída ao consumo de sucos de cana-de-açúcar ou frutas (açai, bacaba e jaci) contaminados com as fezes dos triatomíneos contendo o protozoário. De forma semelhante, estudos comprovam que o consumo de carne crua ou mal cozida de animais silvestres infectados pelo protozoário é caracterizado como uma das formas de transmissão do parasito, além da provável contaminação durante a limpeza e esfolagem dos animais após o abate e o uso de utensílios para o cozimento da carne (ROQUE et al., 2013; SANGENIS et al., 2016).

Adicionalmente, o uso de cães domésticos durante as expedições de caça em meio à mata é relativamente comum no país. Isso, aliado à proximidade desses animais no ambiente domiciliar, faz com que os cães representem uma conexão entre os ciclos de transmissão silvestre e doméstico do *T. cruzi*, atuando como hospedeiros sentinelas (MALAVAZI et al., 2020).

### 2.3. LEISHMANIOSES

As leishmanioses são um grupo de doenças causadas por protozoários da ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae e gênero *Leishmania*, transmitidas por flebotomíneos do gênero *Phlebotomus* no Velho Mundo e *Lutzomyia* no Novo Mundo. Trata-se uma zoonose cosmopolita que acomete o homem, animais silvestres e domésticos, com distintas formas de apresentação clínica de acordo com a espécie de *Leishmania* envolvida na infecção, o reservatório e do tipo de resposta imune incitada (MARCONDES, 2016; VRIES; SCHALLING, 2022).

A leishmaniose tegumentar (LT) é a forma mais comum da doença, e no homem cursa

com o desenvolvimento de lesões cutâneas, principalmente úlceras, em partes expostas do corpo, deixando cicatrizes ao longo da vida e causando deformidades graves, assim como gastos anuais com o fornecimento de tratamento por parte dos órgãos públicos de saúde. Anualmente são descritos cerca de 600 mil a um milhão de novos casos em todo o mundo, sendo que dessa casuística total, 90% dos casos se restringem em oito países: Afeganistão, Argélia, Brasil, Irã, Paquistão, Peru, Arábia Saudita e Síria. A epidemiologia da LT nas Américas é muito complexa, havendo variações nos ciclos de transmissão, reservatórios, vetores, manifestações clínicas, resposta à terapia e múltiplas espécies circulantes de *Leishmania* spp. na mesma área geográfica (WHO, 2016; VRIES; SCHALLING, 2022).

Atualmente são reconhecidas na América, 12 espécies dermatrópicas causadoras de LT na espécie humana e oito espécies descritas em animais. No Brasil, já foram identificadas sete espécies, sendo seis do subgênero *Viannia* (V.) e uma do subgênero *Leishmania*. As espécies de *Leishmania* spp. já identificadas no Brasil são: *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) guyanensis* e *L. (L.) amazonensis* e, mais recentemente, as espécies *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) lindenberg* e *L. (V.) shawi*, identificadas nas regiões Norte e Nordeste. Destas, a *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) guyanensis*, *L. (V.) colombiense*, *L. (V.) mexicana*, *L. (V.) panamensis*, *L. (L.) amazonenses*, *L. (V.) pifanoi* e *L. (V.) peruviana* já foram isoladas de cães (*Canis familiares*) (BRASIL, 2017; MARCONDES; DAY, 2019).

Já a leishmaniose visceral (LV), é causada pela *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* nas Américas (BRASIL, 2014). Além da infecção canina, o parasito já foi identificado em várias espécies, como gatos domésticos (*Felis catus*), equinos (*Equus caballus*), burros (*Equus asinus*) (SAVANI et al., 2004; LEONEL et al., 2021) e mamíferos silvestres de ocorrência na Floresta Amazônica, como o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), raposas (*Lycalopex vetulus*), tamanduá (*Tamandua tetradactyla*), cutia (*Dasyprocta* sp.), rato-de-espinho (*Proechimys cuvieri*) e outros roedores e marsupiais, apontando a importância dos animais silvestres como reservatórios na transmissão zoonótica da LV na paisagem rural peridomiciliar na região (ARAÚJO et al., 2013; BRASIL, 2014; SOUZA et al., 2014; MORENO et al., 2020; AQUILES et al., 2021).

No ciclo urbano da infecção, o cão é considerado o principal reservatório do protozoário, apresentando maior importância epidemiológica. Isso ocorre porque a infecção canina pela forma visceral precede a humana, fazendo com que os cães atuem tanto como sentinela e possível fonte de infecção para o vetor. Já em relação a forma tegumentar, há grande discordância na literatura sobre o papel do cão no ciclo da doença, não havendo

consenso se o mesmo atua como um hospedeiro acidental ou como um reservatório (BRASIL, 2014; NUNES et al., 2015; MARCONDES, 2016; MARCONDES; DAY, 2019).

A leishmaniose é transmitida durante o repasto sanguíneo das fêmeas de flebotômíneos infectados. No Brasil, as principais espécies envolvidas na transmissão da LT são *Lutzomyia flaviscutellata*, *L. whitmani*, *L. umbratilis*, *L. intermedia*, *L. wellcome* e *L. migonei*, enquanto a transmissão da LV se dá pela *Lutzomyia longipalpis*, encontrada nas regiões Nordeste, Norte, Sudeste e Centro-oeste. Entretanto, no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul a *Lutzomyia cruzi* também já foi relacionada à transmissão da doença (BRASIL, 2014).

Modificações ambientais devido ao desmatamento, assentamentos rurais, industrialização e urbanização, fizeram com que os flebótomos se ajustassem ao ambiente urbano. A migração de cães domésticos infectados, circulação de cães infectados e assintomáticos, assim como a pobreza, falta de saneamento e a ineficiência de medidas de controle da doença vêm sendo associados à sua expansão para regiões até então consideradas indenes (PAIVA et al., 2010; ARAÚJO et al., 2013).

#### 2.4. EDUCAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROTOZOONOSES

Para qualquer grupo de zoonoses, as ações, atividades e estratégias de vigilância, prevenção e controle se pautam em atuar e intervir, direta ou indiretamente, sobre as populações de animais alvo, de modo a refletir em benefício direto (quanto à redução ou eliminação, quando possível, do risco iminente de transmissão) à saúde da população humana. Assim, a educação continuada em saúde com adesão dos profissionais desta área e, conseqüente conscientização da comunidade sobre tais doenças se tornam fundamentais para seu controle e prevenção (BRANCO et al., 2012; BRASIL, 2016).

A educação sanitária, além de ser um agente transformador pessoal, funciona como promotor de saúde coletiva de baixo custo, contribuindo com a formação de disseminadores de conhecimento. Assim, a sensibilização da população sobre a guarda consciente de animais e o conhecimento sobre as zoonoses mais frequentes na região são importantes para mudanças de hábitos, uma vez que a percepção dos mesmos sobre a definição de zoonose e como são transmitidas é precária (NUNES et al., 2009; LIMA et al., 2010; OLIVEIRA-NETO et al., 2018). Nesse sentido, projetos de capacitação de professores para atuarem como multiplicadores de informação aos alunos sobre zoonoses e guarda responsável de animais de estimação têm mostrado bons resultados (MORAES et al., 2015; VASCONCELOS, 2016).



Ações básicas de higiene, como lavar as mãos antes das refeições, após a manipulação de carnes ou do solo, utilização de luvas ao mexer com a terra, higienização correta de frutas e verduras antes do consumo são formas preventivas de infecção parasitária pela via oral, uma importante via de infecção. Ademais, mudança de hábitos alimentares, como consumo de leite pasteurizado ou fervido, de água tratada, processo de congelamento de carnes, evitando o consumo de carnes cruas ou mal cozidas também são necessários (DIAS; LEMOS, 2005; ROSSI et al., 2014; WHO, 2021).

Para as leishmanioses e doença de Chagas, as principais medidas de controle estão relacionadas a intervenções contra a picada dos insetos vetores, principalmente em populações mais suscetíveis e em áreas endêmicas. Nesses casos, recomenda-se a utilização de telas, sejam elas embebidas ou não em inseticidas, para impossibilitar a entrada dos insetos na residência, além de evitar frestas ou rachaduras no abrigo que possam favorecer a proliferação de triatomíneos. A adoção de cortinados e pulverização de ambientes internos e arredores das casas com inseticidas residuais tem se mostrado eficientes no controle de vetores, bem como o uso de repelentes como forma de proteção individual (SIMIONI et al., 2019; VRIES; SCHALLING, 2022).

Como os cães podem atuar como reservatórios da *Leishmania* spp., é recomendado o uso de coleiras repelentes, sorologia e vacinação de animais não reagentes, no entanto esta vacina atua apenas como um método de proteção individual do animal, não estando relacionada à uma medida de controle sanitário (BRASIL, 2022). Ainda sobre animais de companhia, os felinos, envolvidos diretamente no ciclo biológico do *T. gondii*, devem ser mantidos dentro do perímetro da residência, alimentados adequadamente, evitando alimentos crus. A caixa de área deve ser limpa diariamente, com destino adequado das fezes para evitar a esporulação de oocistos em ambiente domiciliar (DIAS; LEMOS, 2005; ROSSI et al., 2014).

A educação sanitária e a adoção de políticas públicas eficazes são essenciais para o contingenciamento das zoonoses, com a capacitação de agentes e profissionais de saúde, manipuladores de alimentos, profissionais da educação e comunicação, uma vez que mudanças comportamentais são cruciais para a prevenção das zoonoses. Além disso, a busca por acompanhamento em saúde, principalmente de gestantes e imunocomprometidos, bem como o tratamento precoce reduz a letalidade, morbidade e patogenicidade das doenças causadas por protozoários, uma vez que a vacinação ainda não é uma alternativa (BRANCO et al., 2012; DIAS et al., 2016; BRASIL, 2022; PAHO, 2022).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção e o controle da toxoplasmose, tripanossomíase americana e das leishmanioses são fundamentais para o contexto de saúde pública na Amazônia, uma vez que estas zoonoses causam grande prejuízo socioeconômico na região. A conscientização da população por parte dos profissionais de saúde e a adoção de medidas higiênico-sanitárias têm impacto direto na redução da transmissão dessas doenças, juntamente com políticas públicas de vigilância, terapia, controle e profilaxia.

### 4. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A. A.; LONGCORE, T.; BARBIERI, M.; DABRITZ, H.; DOLORES, C.; KLEIN, P. N.; et al. The One Health Approach to Toxoplasmosis: Epidemiology, Control, and Prevention Strategies. **Ecohealth**, v. 16, n. 2, p. 378-390, 2019.

AQUILES, G. R.; KAUTZMANN, R. P.; CHAGAS, H. D. F.; PEREIRA-SILVA, J. W.; ALMEIDA, J. F.; FONSECA, F. R.; et al. Presence of trypanosomatids, with emphasis on Leishmania, in Rodentia and Didelphimorphia mammals of a rural settlement in the central Amazon region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 116, p. e200427, 2021.

ARAÚJO, V. E. M.; PINHEIRO, L. C.; ALMEIDA, M. C. M.; MENEZES, F. C.; MORAIS, M. H. F.; REIS, I. A.; et al. Relative risk of visceral leishmaniasis in Brazil: a spatial analysis in urban area. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 11, p. e2540, 2013.

BALOUZ, V.; AGÜERO, F.; BUSCAGLIA, C. A. Chagas disease diagnostic applications: present knowledge and future steps. **The Journal of Advances in Parasitology**, v. 97, p. 1-45, 2017.

BERN, C.; MESSENGER, L. A.; WHITMAN, J. D.; MAGUIRE, J. H. Chagas Disease in the United States: a Public Health Approach. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 33, n. 1, p. e00023-19, 2020.

BRANCO, B. H. M.; DE ARAÚJO, S. M.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Prevenção primária da toxoplasmose: conhecimento e atitudes de profissionais de saúde e gestantes do serviço público de Maringá, estado do Paraná. **Scientia Medica**, v. 22, n. 4, p. 185-190, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria da Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de

Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vacinação e a Leishmaniose visceral**. 13/05/2022. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leishmaniose-visceral/vacinacao-e-a-leishmaniose-visceral>> Acesso em: 14/12/2022.

CAVALCANTE, G. T.; AGUILAR, D. M.; CAMARGO, L. M. A.; LABRUNA, M. B.; DE ANDRADE, H. F.; MEIRELES, L. R.; et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in humans from rural Western Amazon, Brazil. **The Journal of Parasitology**, v. 92, n. 3, p. 647-649, 2006.

DA SILVA, M. G.; VINAUD, M. C.; DE CASTRO, A. M. Prevalence of toxoplasmosis in pregnant women and vertical transmission of *Toxoplasma gondii* in patients from basic units of health from Gurupi, Tocantins, Brazil, from 2012 to 2014. **Plos One**, v. 10, n. 11, p. e0141700, 2015.

DIAS, J. C. P.; RAMOS-JÚNIOR, A. N.; GONTIJO, E. D.; LUQUETTI, A.; SHIKANAI-YASUDA, M. A.; COURA, J. R.; et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, n. 25, p. 7-86, 2016.

DIAS, R. A. F.; LEMOS, R. F. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 239-247, 2005.

DUBEY, J. P.; LAGO, E. G.; GENNARI, S. M.; SU, C.; JONES, J. L. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. **Parasitology**, v. 139, n. 11, p. 1375-1424, 2012.

DUBEY, J. P.; LAPPIN, M. R. **Toxoplasmose e Neosporidiose**. In: GREENE, C. E. Doenças infecciosas de cães e gatos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

DURAN-REHBEIN, G. A.; VARGAS-ZAMBRANO, J. C.; CUÉLLAR, A.; PUERTA, C. J.; GONZALES, J. M. Mammalian cellular culture models of *Trypanosoma cruzi* infection: a review of the published literature. **Parasite**, v. 21, n. 38, p. 1-9, 2014.

FIGUEIRO-FILHO, E. A.; LOPES, A. H. A.; SENE FONTE, F. R. A.; SOUZA-JÚNIOR, V. G.; BOTELHO, C. A.; FIGUEIREDO, M. S.; et al. Toxoplasmose aguda: estudo da frequência, taxa de transmissão vertical e relação entre os testes diagnósticos materno-fetais em gestantes em estado da Região Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 27, p.442-449, 2005.

GAZZINELLI, A.; CORREA-OLIVEIRA, R.; YANG, G. BOATIN, B. A.; KLOOS, H. A research agenda for helminth diseases of humans: social ecology, environmental determinants, and health systems. **Plos Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 4, p. e1603, 2012.

HALONEN, S. K.; WEISS, L. M. Toxoplasmosis. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 114, p. 125-145, 2013.

HERRERA, L.; URDANETA-MORALES, S. **Trypanosoma cruzi: patologia em reservatórios silvestres**. Disponível em <<http://chagas.fiocruz.br/reservatorios-de-vida/>>. Acesso em 29/08/2021.

HUTCHINSON, R.; STEVENS, J. R. Barcoding in trypanosomes. **Parasitology**, v. 145, n. 5, p. 563-573, 2017.

JANSEN, A. M.; XAVIER, S. C. C.; ROQUE, A. L. R. *Trypanosoma cruzi* transmission in the wild and its most important reservoir hosts in Brazil. **Parasites & Vectors**, v.11, p. e502, 2018.

JANSEN-FRANKEN, A. M. **Reservatórios de vida livre. *Trypanosoma cruzi*: reflexões sobre reservatórios**. Portal de Doença de Chagas, 02/07/2017. Disponível em <<http://chagas.fiocruz.br/sessao/ecologia>>. Acesso em 29/8/2021.

JANSEN-FRANKEN, A. M.; ROQUE, A. L. R.; D'ANDREA, P. S.; VELHO, A. A.; SILVA, B. A.; SOUZA, C. P.; et al. Estudo dos fatores de risco e da ecologia dos ciclos de transmissão de *Trypanosoma cruzi* em uma área de surto de doença de chagas: município de Marechal Thaumaturgo – Comunidade Triunfo – estado do Acre. **Fiocruz**, 2019.

JONES, J. L.; DUBEY, J. P. Waterborne toxoplasmosis – recent developments. **Experimental Parasitology**, v. 124, n. 1, p. 10-25, 2010.

LAPPIN, M. R. Update on the diagnosis and management of *Toxoplasma gondii* infection in cats. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 25, n. 3, p. 136-141, 2010.

LAZO, J. G. P.; MAYOR, P.; LESCANO, A. G. **Amazonian Reservoir Hosts of *Trypanosoma cruzi***. In: *Biology of Trypanosoma cruzi*. DE SOUZA, W. Intechopen. 2019.

LEONEL, J. A. F.; TANNIHÃO, B.; ARANTES, J. A.; VIOTI, G.; BENASSI, J. C.; BRANDI, R. A.; et al. Detection of *Leishmania infantum* DNA in blood samples of horses (*Equus caballus*) and donkeys (*Equus asinus*) by PCR. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 63, p. e12, 2021.

LIMA, A. M. A.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G.; DE LIRA, N. M. S. Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE). **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1457, 1464, 2010.

MACHADO, D. M. R.; DE BARROS, L. D.; DE SOUZA, B. L. N.; DE SOUZA, A. P.; SILVA, A. C. S.; PERLES, L.; et al. *Toxoplasma gondii* infection in wild boars (*Sus scrofa*) from the State of São Paulo, Brazil: Serology, molecular characterization, and hunter's perception on toxoplasmosis. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 23, p. e100534, 2021.

MALAVAZI, P. F. N. S.; DAUDT, C.; MELCHIOR, L. A. K.; MENEGUETTI, D. U. O.; XAVIER, S. C. C.; JANSEN, A. M.; et al. Trypanosomes of vectors and domestic dogs in *Trypanosoma cruzi* transmission areas from Brazilian southwestern amazon: New mammalian host for *Trypanosoma janseni*. **Acta Tropica**, v. 210, p. e105504, 2020.

MARCONDES, M. Leishmaniose. In: LARSSON, C.E.; LUCAS, R. **Tratado de Medicina Externa: Dermatologia veterinária**. São Caetano do Sul, SP: Interbook, 2016.

MARCONDES, M.; DAY, M. J. Current status and management of canine leishmaniasis in Latin America. **Research in Veterinary Science**, v. 123, p. 261–272, 2019.

MAREZE, M.; BENITEZ, A. N.; BRANDÃO, A. P. D.; PINTO-FERREIRA, F.; MIURA, A. C.; MARTINS, F. D. C.; et al. Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil. **Plos One**, v. 14, n. 2, p. e0212375, 2019.

MITSUKA-BREGANÓ, R.; LOPES-MORI, F. M. R.; NAVARRO, I. T. (Org.) **Toxoplasmose adquirida na gestação e congênita: vigilância em saúde, diagnóstico, tratamento e**

**condutas**. Londrina: EDUEL, 2010.

MORAES, F. C.; CARVALHO, A. A. B.; RODRIGUES, T. O.; SANTOS, G. R.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B. Proposta de ação educativa para a formação de multiplicadores em saúde. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 2, n. 2, p. 78-86, 2015.

MORENO, E. S.; SABIONI, L. A.; SEIXAS, M. M. M.; SOUZA-FILHO, J. A.; MARCELINO, A. P.; SHIMABUKURO, P. H. F. Evidence of a sylvatic enzootic cycle of *Leishmania infantum* in the State of Amapá, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, p. e20190169, 2020.

NUNES, C. M.; DE LIMA, V. M. F.; DE MELO, G. D.; DE PAULA, H. B.; PEREIRA, M. E. G.; TRONCO, C. M. T.; et al. Serological, parasitological and molecular tests for canine visceral leishmaniosis diagnosis in a longitudinal study. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v. 24, n. 4, p. 402-409, 2015.

NUNES, E. R. C.; ALMEIDA, D. B. A.; GONÇALVES, M. A.; SILVA, M. R.; MACÁRIO, V.; MEDEIROS-JÚNIOR, A. G.; et al. Percepção dos idosos sobre o conhecimento e profilaxia de zoonoses parasitárias. In: Resumos da 9ª Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão e Resumos da 6ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Recife, Pernambuco: JEPEX, 2009.

OLIVEIRA-NETO, R. R.; DE SOUZA, V. F.; CARVALHO, P. F. G.; FRIAS, D. F. R. Nível de conhecimento de tutores de cães e gatos sobre zoonoses. **Revista de Salud Pública**, v. 20, n. 2, p. 198-203, 2018.

PAHO - Pan American Health Organization. **Leishmanioses: Informe epidemiológico das Américas**. OPAS/CDE/VT/22-0021, 08/12/2022. Disponível em <<https://iris.paho.org/handle/10665.2/56832>> Acesso em: 14/12/2022.

PAIVA, B. R.; OLIVEIRA, A. G.; DORVAL, M. E. M. C.; GALATI, E. A. B.; MALAFRONTI, R. S. Species-specific identification of *Leishmania* in naturally infected sand flies captured in Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Acta Tropica**, v. 115, p. 126–130, 2010.

RAMOS, R. C. F.; PALMER, J. P. S.; DIB, L. V.; LOBÃO, L. F.; PINHEIRO, J. L.; DOS SANTOS, C. R.; UCHÔA, C. M. A.; et al. Soropositividade e fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em pacientes atendidos no Laboratório Municipal de Oriximiná, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.12, p. e202100476, 2021.

ROBERT-GANGNEUX, F.; DARDÉ, M. L. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 2, p. 264-296, 2012.

ROQUE, A. L. R.; XAVIER, S. C. C.; GERHARDT, M.; SILVA, M. F. O.; LIMA, V. S.; D'ANDREA, P. S.; et al. *Trypanosoma cruzi* among wild and domestic mammals in different areas of the Abaetetuba municipality (Pará State, Brazil), an endemic Chagas disease transmission area. **Veterinary Parasitology**, v. 193, n. 1-3, p. 71-77, 2013.

ROQUE, A. L. R.; VAZ, V. C. **Reservatórios de vida livre: Roedores**. Portal de Doença de Chagas, 02/07/2017. Disponível em <<http://chagas.fiocruz.br/reservatorios-de-vida/#roedores>>. Acesso em 02/12/2022.

ROSSI, G. A. M.; HOPPE, E. G. L.; MARTINS, A. M. C. V.; PRATA, L. F. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil.

**Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, p. 290-298, 2014.

SANGENIS, L. H. C.; NIELEBOCK, M. A. P.; SANTOS, C. S.; SILVA, M. C. C.; BENTO, G. M. R. Transmissão da doença de Chagas por consumo de carne de caça: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, n. 4, p. 803-811, 2016.

SAVANI, E. S. M. M.; CAMARGO, M. C. G. O.; DE CARVALHO, M. R.; ZAMPIERI, R. A.; DOS SANTOS, M. G.; D'AURIA, S. R. N.; et al. The first record in the Americas of an autochthonous case of *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in a domestic cat (*Felis catus*) from Cotia County, São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 120, p. 229–233, 2004.

SHWAB, E. K.; SARAF, P.; ZHU, X.; ZHOU, D.; MCFERRIN, B. M.; AJZENBERG, D.; et al. Human impact on the diversity and virulence of the ubiquitous zoonotic parasite *Toxoplasma gondii*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 115, n. 29, p. e6956-E6963, 2018.

SIMIONI, P. U.; DE LIMA, G. B.; AMARAL, M. A. R.; BERRO, E. C.; OLIVEIRA, R. C. F. Métodos de prevenção e tratamento para a Doença de Chagas. **Ciência e Inovação**, v. 4, n.1, p. 61-67, 2019.

SNOWDEN, K. F.; KJOS, S. A. **Tripanossomíase americana**. In: GREENE, C. E. Doenças infecciosas de cães e gatos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

SOUZA, S. F.; MEDEIROS, L. S.; BELFORT, A. S.; CORDEIRO, A. L. L.; FEDERLE, M.; SOUZA, A. P.; et al. *Toxoplasma gondii* in domiciled cats from Rio Branco Municipality, Acre State, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 3757-3762, 2015.

SOUZA, T. D.; TURCHETTI, A. P.; FUJIWARA, R. T.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Visceral leishmaniasis in zoo and wildlife. **Veterinary Parasitology**, v. 200, n. 3-4, p. 233-241, 2014.

TORGERSON, P. R.; MASTROIACOVO, P. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. **Bull World Health Organ**, v. 91. p. 501-508, 2013.

VASCONCELOS, T. C. B. Formação de educadores multiplicadores para vigilância e prevenção de zoonoses em município de médio porte no Brasil: da análise das necessidades em saúde à aplicação prática de resultados. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 139-143, 2016.

VITALIANO, S. N.; MENDONÇA, G. M.; DE SANDRES, F. A. M.; CAMARGO, J. S. A. A.; TARSO, P.; BASANO, S. A.; et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 3, p. 301-306, 2015.

VRIES, H. J. C; SCHALLING, H. D. Cutaneous Leishmaniasis: A 2022 Updated Narrative Review into Diagnosis and Management Developments. **American Journal of Clinical Dermatology**, v. 23, n. 6, p. 823-840, 2022.

WHO – World Health Organization. Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva, 22-26 March 2010. **WHO technical report series**, n. 949, 2010.

WHO - World Health Organization. Doença de Chagas. Disponível em <<http://www.who.int/chagas/disease/en/>>. Acesso em: 29/08/2021.

WHO - World Health Organization. Leishmaniasis in high-burden countries: an epidemiological update based on data reported in 2014. **Weekly epidemiological record**, v. 91, n. 22, p. 285-296, 2016.

ZANELLA, J. R. C. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para a saúde e produção animal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p.510-519, 2016.

## MORFOLOGIA COMPARADA DAS GLÂNDULAS SALIVARES DE FÊMEAS DE *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (ACARI: IXODIDAE) COLETADAS NO BRASIL E NA ARGENTINA

Patrícia Rosa de Oliveira<sup>1</sup>, José Ribamar Lima de Souza<sup>2</sup>, Maria Aparecida do Carmo Zerbo<sup>3</sup> e Maria Izabel Camargo-Mathias<sup>4</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Biociências, Instituto Multidisciplinar de Saúde, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Vitória da Conquista/BA, Brasil;
2. Centro de Ciências Biológicas e Naturais (CCBN), Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC, Brasil;
3. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, Ilhéus/BA, Brasil;
4. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro/SP, Brasil.

### RESUMO

O presente estudo traz informações sobre a ultraestrutura das glândulas salivares de fêmeas do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil e na Argentina. Os resultados obtidos confirmam a presença de três tipos de ácinos e de um sistema de ductos salivares nos dois espécimens. As células dos ácinos tipo I das duas localidades são ricas em lipídios e possuem um labirinto basal. Os ácinos do tipo II são compostos por várias células granulares. Nos espécimens argentinos foram observadas as células a, b e c<sub>1</sub> e nos brasileiros, as células a, b, c<sub>1</sub> e c<sub>2</sub>. As células a possuem grânulos com subunidades de fraca eletrondensidade, as células b possuem grânulos com características ultraestruturais distintas, as células c<sub>1</sub> apresentam grânulos fracamente eletrondensos, enquanto as células c<sub>2</sub> grânulos com componente dominante de forte eletrondensidade. Os ácinos do tipo III das duas localidades são os mais freqüentes e constituídos por células granulares d onde os grânulos possuem subunidades fortemente eletrondensas e as e com grandes grânulos de mediana eletrondensidade, além das células f. Os ductos excretores apresentaram níveis de ramificação, excretor principal, intermediário e acinar, formados por várias camadas de células. Foram detectadas diferenças entre as glândulas salivares dos espécimens das duas localidades: ácinos maiores nos exemplares argentinos; presença das células c<sub>2</sub> e de processo de degeneração somente nos brasileiros; disposição em paliçada das mitocôndrias nas células do ácino do tipo I argentino e por todo o citoplasma, nos brasileiros. Essas características demonstraram a necessidade de maiores estudos e, conseqüentemente, uma revisão taxonômica dessa espécie de carrapato.

**Palavras-chave:** Carrapato, Ixodidae e Ultraestrutura.



## ABSTRACT

The present study provides information on the ultrastructure of the salivary glands of female ticks *Rhipicephalus sanguineus* collected in Brazil and Argentina. The results obtained confirm the presence of three types of acini and a salivary duct system in the two specimens. Type I acinus cells from both locations are lipid-rich and have a basal labyrinth. Type II acini are composed of several granule cells. In Argentine specimens, cells a, b and c1 were observed and in Brazilians, cells a, b, c1 and c2. Cells a have granules with subunits of weak electron density, cells b have granules with distinct ultrastructural characteristics, c1 cells have weakly electrondense granules, while c2 cells have granules with a strong electrondensity dominant component. Type III acini of the two locations are the most frequent and are constituted by d granular cells where the granules have strongly electrondense subunits and the e with large granules of medium electron density, in addition to the f cells. The excretory ducts showed levels of branching, main excretory, intermediate and acinar, formed by several layers of cells. Differences were detected between the salivary glands of specimens from the two locations: major acini in Argentine specimens; presence of c2 cells and degeneration process only in Brazilians; palisade arrangement of mitochondria in Argentine type I acinus cells and throughout the cytoplasm in Brazilians. These characteristics demonstrate the need for further studies and, consequently, a taxonomic review of this tick species.

**Keywords:** Tick, Ixodidae and Ultrastructure.

## 1. INTRODUÇÃO

*Rhipicephalus sanguineus*, é uma espécie de carrapato conhecida popularmente como carrapato do cão (FLECHTMANN, 1973).

Os indivíduos são considerados de grande importância médico-veterinária, pois além de causarem grandes perdas de sangue nos animais que atacam, também possuem extraordinária capacidade de agir como vetor de vírus, bactérias, rickettsias e protozoários, provocando doenças entre animais domésticos, silvestres, aves e até mesmo no homem. (HARWOOD; JAMES, 1979).

Moorhouse e Tatchell (1966) e Balashov (1972) citam as consequências da picada deste carrapato: retirada da pele do hospedeiro pelo hematofagismo e pela compressão de células e tecidos; ação mecânica pela dilaceração de células e tecidos; ação tóxica pela saliva além da depreciação do couro. Zumpt e Glajchen (1950) e Wall et al. (1997) ainda destacam que pode ocorrer paralisia no hospedeiro devido a toxina e que a ferida formada permite a entrada de microrganismos, os quais podem causar infecções secundárias como miíases e abscessos.

De acordo com as pesquisas realizadas por Crause et al. (1993), as toxinas paralisantes estão localizadas nos grânulos citoplasmáticos e nos núcleos das células das glândulas salivares dos carrapatos.

Devido a existência de bibliografia antiga e escassa sobre carrapatos de maneira geral, a fundamental participação das glândulas salivares no sucesso evolutivo dos carrapatos, ao tratamento das doenças e ao controle desses animais que ainda hoje não é eficiente, o presente estudo teve como objetivos contribuir trazendo a luz a caracterização ultraestrutural comparativa das glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* de indivíduos coletados no Brasil e na Argentina, uma vez que diferenças na morfologia externa destes indivíduos, já foram detectadas, sugerindo pertencerem a espécies diferentes e, portanto, reforçando a necessidade de uma revisão taxonômica do gênero.

## 2. MÉTODOS

Foram utilizados fêmeas semi-ingurgitadas de carrapatos, da espécie *R. sanguineus*, coletadas no Brasil e na Argentina. Os espécimes foram fornecidos pelo Prof. Dr. Gervásio Henrique Bechara do Departamento de Patologia Veterinária da UNESP - Campus de Jaboticabal, SP., a partir de colônia mantida em laboratório, em condições controladas (29° C, 80% de umidade e fotoperíodo de 12 h) em estufa BOD. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados os equipamentos disponíveis nas dependências dos laboratórios Microscopia Eletrônica, do Departamento de Biologia, da UNESP – Câmpus de Rio Claro, SP.

### 2.1. MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE TRANSMISSÃO (MET)

Os indivíduos foram dissecados em glutaraldeído 0,5%, onde tiveram as glândulas salivares retiradas e fixadas em glutaraldeído 2,5% à temperatura ambiente, por 2 horas. Em seguida, o material passou por duas lavagens de 15 minutos cada, em solução tampão de cacodilato de sódio à 0,1M. O material foi pós-fixado em tetróxido de ósmio 1% em solução tampão cacodilato de sódio 0,1M. Novamente foram realizadas duas lavagens com uma solução de cacodilato de sódio 0,1M por 15 minutos cada.

A seguir, o material passou por um banho de álcool 10% durante 15 minutos e, posteriormente, foi contrastado com acetato de uranila 2%. Posteriormente, foi realizada a desidratação através de uma série crescente de banhos em acetona 50%, 70%, 90%, 95% e 100% (duas vezes), com duração de 10 minutos cada e acetona pura com duração de 15 minutos. Logo após, o material foi submetido a uma mistura de acetona e resina na proporção de 1:1 onde permaneceu por 12 horas. Finalmente, o material foi incluído em resina pura contendo catalisador e colocado em estufa à 60°C por 24 horas, foi seccionado em ultramicrotomo e as secções foram realizadas em grades de cobre. A seguir, as mesmas foram contrastadas com acetato de uranila e citrato de chumbo durante 25 e 10 minutos respectivamente.

As grades contendo as secções foram examinadas e fotografadas em Microscópio Eletrônico de Transmissão PHILLIPS 100, TEM.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

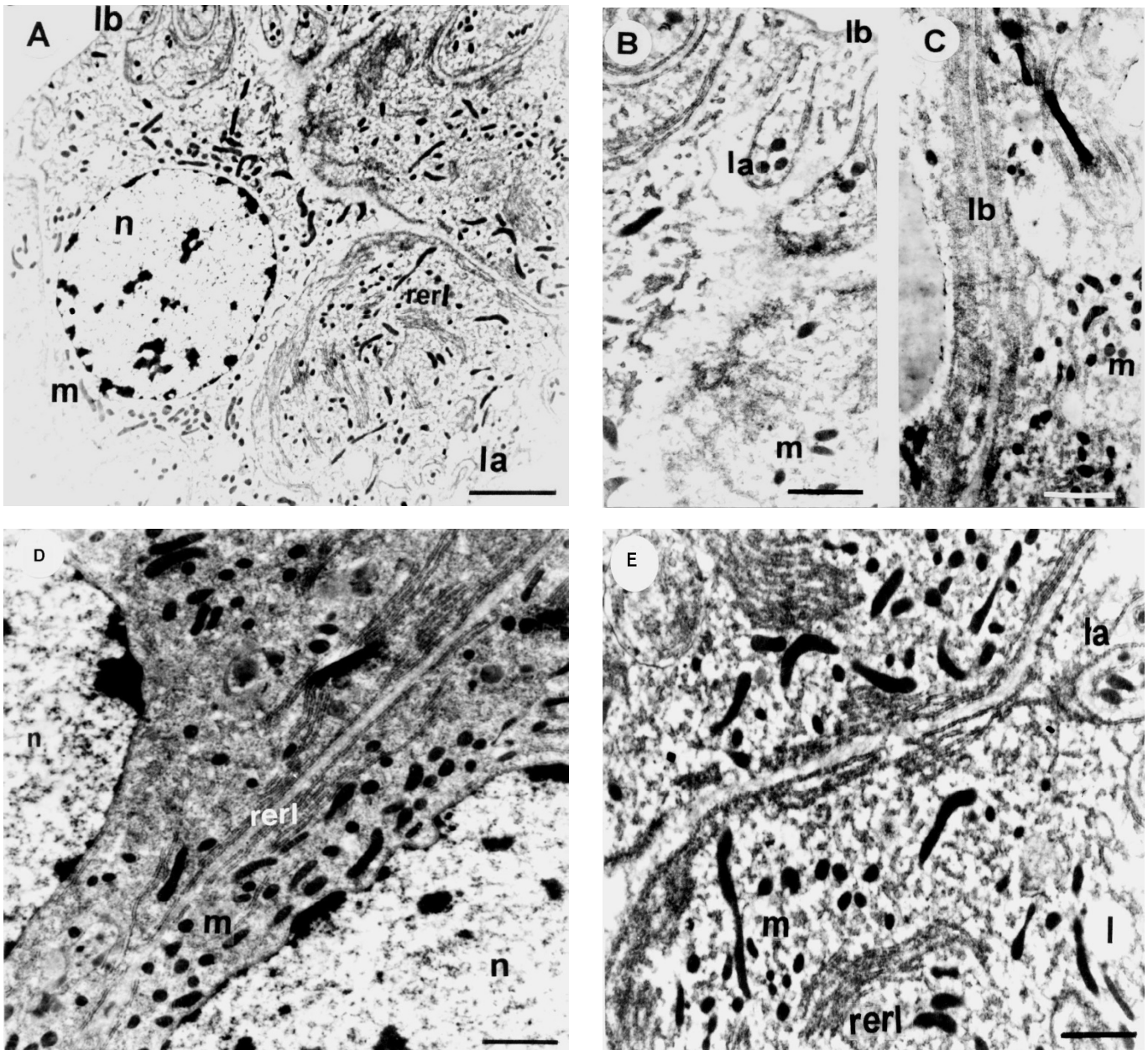
Para uma melhor compreensão e comparação dos resultados obtidos, os mesmos foram colocados no quadro 1 e figuras 1, 2, 3 e 4.

**Quadro 1.** Dados ultraestruturais dos ácinos das glândulas salivares de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil e na Argentina.

<b>Células dos ácinos</b>	<b>Brasil</b>	<b>Argentina</b>
<b>I</b>	<p>Membrana basal formando um labirinto basal com mitocôndrias ocupando todo o citoplasma.</p> <p>Grânulos lipídicos e retículo endoplasmático rugoso no citoplasma.</p> <p>Contato entre as células através de interdigitações.</p>	<p>Membrana basal formando um labirinto basal que abriga grandes mitocôndrias.</p> <p>Grânulos lipídicos no citoplasma. Ausência de retículo endoplasmático rugoso.</p> <p>Não foram encontradas junções celulares.</p>

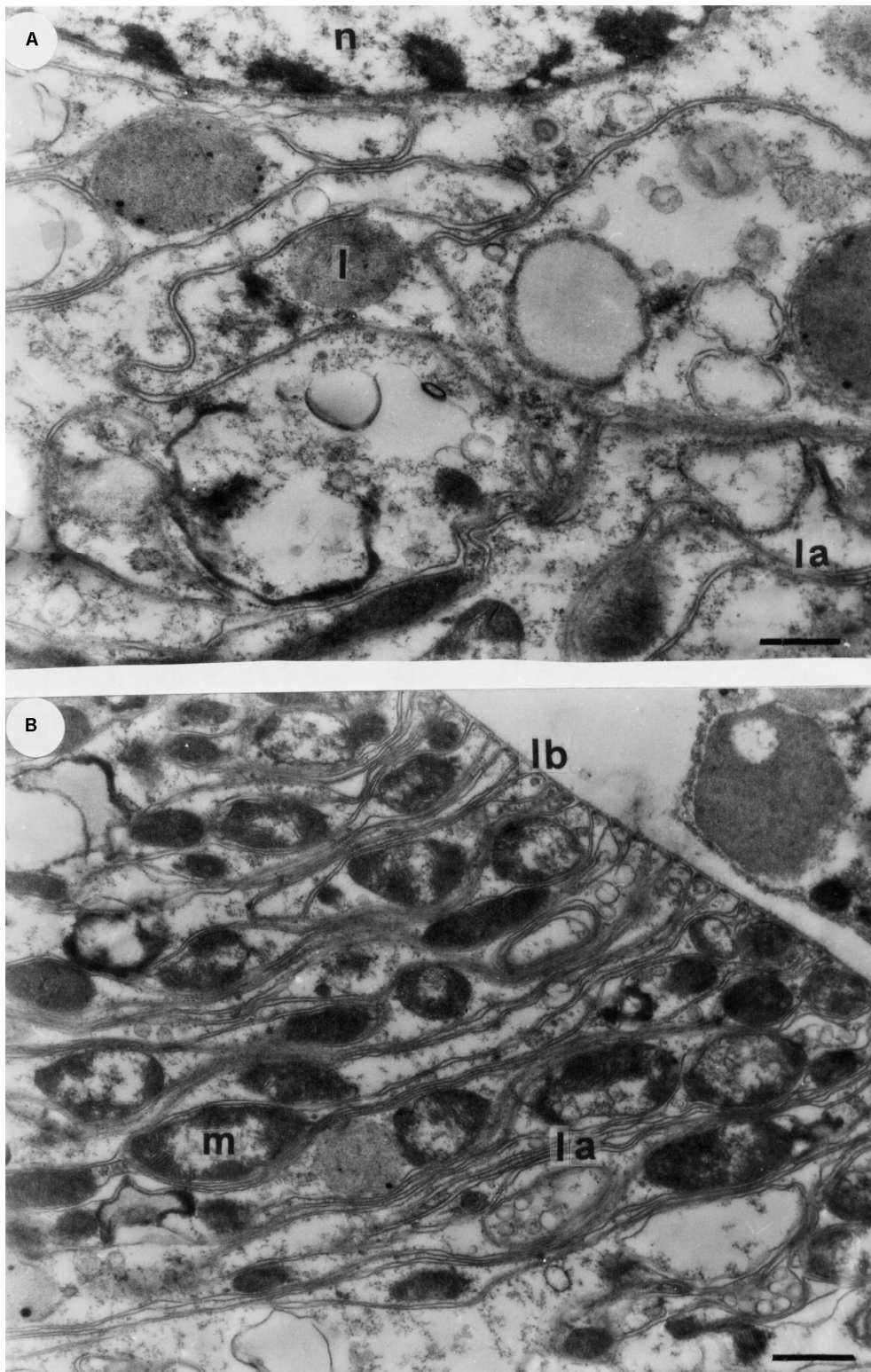
II	<p><b>Célula a</b></p> <p>São menores do que as encontradas nos espécimens brasileiros Com subunidades granulares de baixa eletrondensidade Pouco retículo endoplasmático rugoso.</p> <p>Presença de microfilamentos citoplasmáticos.</p>	<p><b>Célula a</b></p> <p>São maiores do que as encontradas nos espécimens brasileiros. Idem.</p> <p>Retículo endoplasmático rugoso lamelar desenvolvido próximo a membrana plasmática. Ausência de microfilamentos citoplasmáticos.</p>
	<p><b>Célula b</b></p> <p>Grânulos com um componente dominante de moderada eletrondensidade e um componente vermiforme menos eletrondenso no interior. Retículo endoplasmático rugoso lamelar e vesicular bem desenvolvidos</p>	<p><b>Célula b</b></p> <p>Grânulos moderadamente eletrondensos.  Idem.</p>
	<p><b>Célula c<sub>1</sub></b></p> <p>Pequenos grânulos de mediana eletrondensidade.  Células com distinta quantidade de grânulos  Retículo endoplasmático rugoso lamelar e vesicular pouco desenvolvido</p>	<p><b>Célula c<sub>1</sub></b></p> <p>Grânulos de mediana eletrondensidade maiores do que aqueles dos espécimens brasileiros. Células com semelhante quantidade de grânulos.  Retículo endoplasmático rugoso lamelar bem desenvolvido.</p>
	<p><b>Célula c<sub>2</sub></b></p> <p>Grânulos irregulares e eletrondensos.  Retículo endoplasmático rugoso vesicular pouco desenvolvido.</p>	<p><b>Célula c<sub>2</sub></b></p> <p>Não foi encontrado este tipo celular.  #</p>
III	<p><b>Célula d</b></p> <p>Subunidades granulares eletrondensas.  Retículo endoplasmático rugoso lamelar muito desenvolvido.</p>	<p><b>Célula d</b></p> <p>Idem.  Retículo endoplasmático rugoso lamelar desenvolvido.</p>
	<p><b>Célula e</b></p> <p>Grandes grânulos citoplasmáticos com fina granulação no interior.  Retículo endoplasmático rugoso lamelar desenvolvido.</p>	<p><b>Célula e</b></p> <p>Idem.  Idem.</p>

	<p><b>Célula f</b> Pequenos grânulos eletrodensos com regiões esféricas menos eletrodensas no interior.</p> <p>Retículo endoplasmático rugoso lamelar pouco desenvolvido.</p> <p>Presença de labirinto basal.</p>	<p><b>Célula f</b> Não foi encontrado este tipo celular.</p> <p>#</p> <p>#</p>
--	---	--

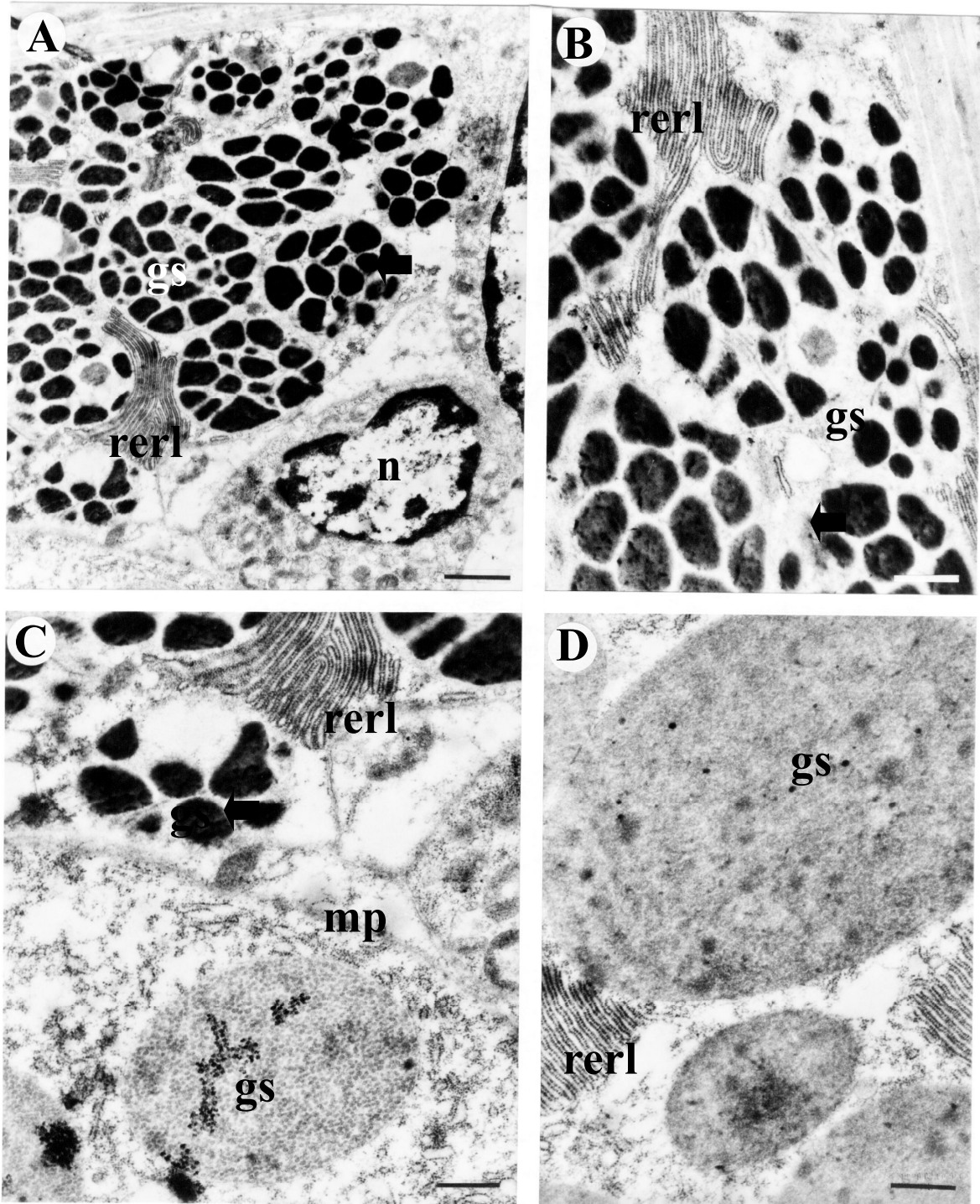


**Figura 1.** A. B. C. D. Micrografia eletrônica de ácinos do tipo I das glândulas salivares de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil.

la = labirinto basal; lb = lâmina basal; m = mitocôndrias; n = núcleo, rerl = retículo endoplasmático rugoso lamelar. l = lipídio; Barras: 3 $\mu$ m, 1 $\mu$ m, 1 $\mu$ m, 1 $\mu$ m.



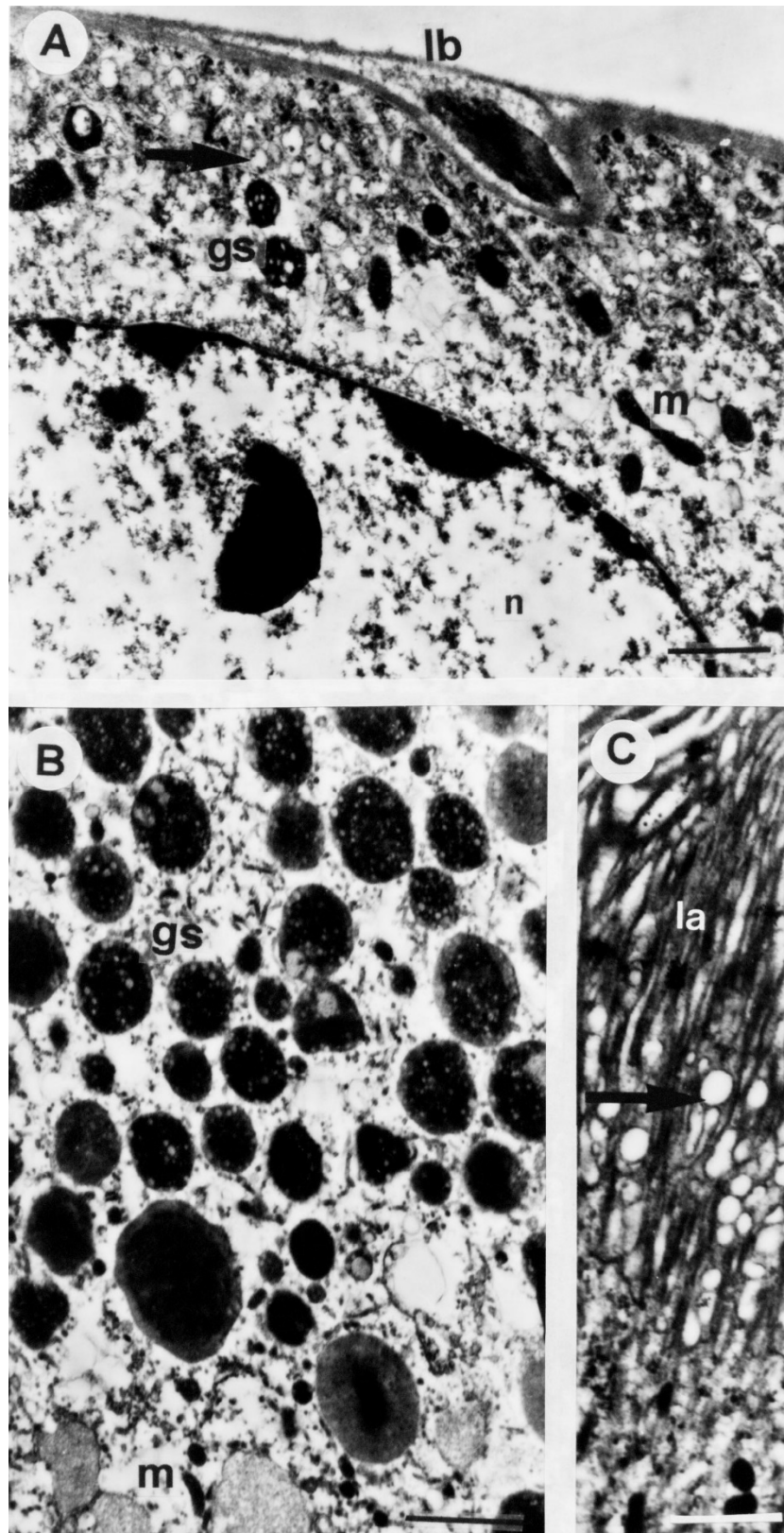
**Figura 2.** Micrografia eletrônica de ácinos do tipo I das glândulas salivares de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas na Argentina.  
n = núcleo; l = lipídios; la = labirinto basallb = lâmina basal; m = mitocôndrias. Barras: 1  $\mu$ m, 1,5  $\mu$ m.



**Figura 3.** Micrografia eletrônica de ácino do tipo III das glândulas salivares de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil.

A. B. Célula d. C. células d e células e. D. Célula e.

n = núcleo; gs = grânulo de secreção; rerl = retículo endoplasmático rugoso lamelar; seta = subunidade de grânulo de secreção; m = membrana. Barras: 2  $\mu$ m, 1  $\mu$ m, 1  $\mu$ m, 1  $\mu$ m.



**Figura 4. A. B. C** Micrografia eletrônica de células f do ácino do tipo III das glândulas salivares de fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil. gs = grânulo de secreção; lb = lâmina basal; m = mitocôndrias; n = núcleo; seta = vesículas de secreção. la = labirinto basal. Barras: 1 $\mu$ m, 3 $\mu$ m., 3 $\mu$ m.



Ultimamente, o interesse no estudo das glândulas salivares de carrapatos Ixodídeos cresceu, por ser este, o principal local onde ocorre o desenvolvimento de protozoários causadores de infecções (SAUER; HAIR, 1986).

Segundo Till (1961), Balashov (1983), Walker, Fletcher e Gill (1985) e Sauer e Hair (1986), as glândulas salivares dos carrapatos Ixodídeos consistem de um par de massas glandulares não compactadas, alongadas, localizadas na região antero-lateral da cavidade do corpo e que desembocam na cavidade oral. Essa descrição morfológica e localização das glândulas salivares foi observada no presente estudo ocorrendo nas fêmeas de *Rhipicephalus sanguineus* coletadas no Brasil e na Argentina.

O emprego de técnicas ultraestruturais nas glândulas salivares das fêmeas coletadas nas duas localidades, revelaram que as mesmas são constituídas por duas porções: a porção secretora representada pelos ácinos, estruturas arredondadas e constituídas por várias células e a excretora, composta por ductos acinares, ductos intermediários e excretor principal, sendo o primeiro de menor e o último de maior calibre. Estes ductos acinares são estruturas responsáveis pela captação da secreção produzida diretamente dos ácinos e que se ligam, através dos ductos intermediários, ao ducto excretor principal, por onde a secreção é eliminada para o exterior, o que confirma o descrito por Denardi (2001) para carrapatos da espécie *Amblyomma cajennense*.

Não foi observada nas glândulas salivares de nenhuma das espécies aqui estudadas, a presença de um reservatório, compartimento necessário para o armazenamento da secreção produzida. Dessa forma admite-se que nesta espécie, tão logo a secreção seja produzida, ela é liberada para ser utilizada. Caso haja algum tipo de armazenamento, este ocorre apenas sob a forma de grânulos de secreção no interior de determinadas células acinosas. Esses dados corroboram aqueles encontrados por Furquim et al. (2008), em fêmeas de *R. sanguineus*.

Os resultados obtidos para as glândulas salivares de *R. sanguineus* das duas localidades são semelhantes aqueles observados por Walker, Fletcher e Gill (1985) e Sauer e Hair (1986), para *R. appendiculatus*, onde foram identificados três tipos de ácinos secretores: I, II e III.

Os ácinos do tipo I das fêmeas das duas regiões estão localizados na região anterior da glândula, ao longo do ducto excretor principal e no início das ramificações secundárias (ductos intermediários), tal como o padrão verificado por outros autores nos carrapatos Ixodídeos, em geral (FURQUIM et al., 2008).

O estudo das glândulas salivares de carrapatos realizados por vários autores demonstra que a habilidade do carrapato sobreviver por longo tempo sem água e sem alimentação, está diretamente relacionada com a função que os ácinos do tipo I desempenham. Suas células secretam, portanto, substâncias que afetam a hidratação do indivíduo. Em vista disso, explica-se a pouca quantidade de organelas como retículo endoplasmático rugoso e complexo de Golgi nas células das glândulas salivares das fêmeas coletadas nos dois locais, uma vez que essas organelas estão diretamente relacionadas com a síntese de proteína. Ao mesmo tempo, foi observado ultraestruturalmente, nos espécimens argentinos, a presença de elaboradas invaginações da membrana plasmática basal perpendiculares a lâmina basal, que constituem o chamado labirinto basal, abrigando numerosas mitocôndrias dispostas em paliçada em seus espaços. Essa morfologia caracteriza as células transportadoras de íons nos vertebrados, as quais necessitam da energia advinda das mitocôndrias para executar sua função (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999). Dessa forma, o ácino do tipo I das glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas na Argentina, provavelmente seja responsável pelo transporte de íons. Dados semelhantes foram encontrados por Needham, Needham e Coons (1994) e Gaede e Knulle (1997), em outras espécies de carrapatos.

Assim, se o carrapato, eventualmente, ficar desidratado por fatores diversos, incluindo os ambientais, as células desse ácino podem agir secretando íons retirados da hemolinfa para a cavidade oral, através de transporte ativo, promovendo dessa forma a absorção da água (Sigal et al., 1991; Needham, Needham e Coons, 1994 e Gaede e Knulle, 1997). Gaede e Knulle (1997) complementam ainda que nesse processo de rehidratação, seria necessário um mínimo de secreção hipertônica (solução concentrada) do ácino do tipo I para alterar a superfície da cutícula de todo o indivíduo em relação a afinidade pela água, permitindo dessa forma a sua absorção.

O emprego das técnicas ultraestruturais nas glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas no Brasil permitiram a observação de ácinos tipo I com algumas características semelhantes e outras, bastante diferentes daquelas encontradas nos espécimens obtidos na Argentina.

As células dos ácinos tipo I desses carrapatos coletados no Brasil apresentam invaginações na membrana plasmática basal, que caracterizam o labirinto basal, bem como inclusões lipídicas distribuídas pelo citoplasma, tal como observado nos espécimens coletados na Argentina. Entretanto a disposição e o tamanho das mitocôndrias foram bem distintos; nos exemplares da Argentina estas organelas eram grandes e dispostas em

paliçada no labirinto basal, enquanto nos exemplares do Brasil, as mesmas eram pequenas e sem localização preferencial, isto é, ocupavam aleatoriamente todo o citoplasma.

Needham et al. (1983) e Barker et al. (1984), em *A. americanum*, encontraram mudanças significativas no diâmetro do ácino do tipo I das glândulas salivares de carrapatos durante o processo de ingurgitamento, como a redução do número de inclusões lipídicas e aumento de evidências da atividade autofágica, como o surgimento de figuras mielínicas e corpos lisossômicos densos. No presente estudo, nenhum dos *R. sanguineus* por nós analisados estavam no final do processo de ingurgitamento, o que nos permite sugerir que, por isso, não foram detectadas variações na atividade dos ácinos do tipo I ao longo do ciclo de vida destes carrapatos.

De acordo com Sauer e Hair (1986), o esgotamento dos grânulos lipídicos nas células glandulares, ocorreria devido ao consumo intracelular desse elemento, o qual seria utilizado como fonte de energia, visando o aumento do transporte de água do ambiente para o corpo do animal, função essa atribuída ao ácino do tipo I. Já Barker et al., em 1984, sugeriram que o desaparecimento dos grânulos lipídicos poderia estar relacionado a lise dos mesmos, fornecendo bases lipídicas para a formação do cimento, substância que participaria na adesão do aparelho bucal do carrapato a pele do hospedeiro.

Os ácinos do tipo II foram caracterizados pela primeira vez, por Binnington (1978), nas glândulas salivares de *Boophilus microplus*, com toda a diversidade de células secretoras que os constituem. O referido autor classificou as células desse ácino como **a**, **b**, **c<sub>1</sub>**, **c<sub>2</sub>**, **c<sub>3</sub>** e **c<sub>4</sub>**. Binnington (1983), mais tarde, estudando as glândulas salivares de *Rhipicephalus appendiculatus*, verificou semelhanças com aquelas de *B. microplus*, onde o ácino do tipo II foi descrito como sendo constituído por seis tipos de células.

Foram identificadas, nos ácinos do tipo II das glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas na Argentina, as células **a**, **b** e **c<sub>1</sub>**, e nos ácinos do tipo II das glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas no Brasil, as células **a**, **b**, **c<sub>1</sub>** e **c<sub>2</sub>**.

O estudo ultraestrutural, das células **a** nas fêmeas coletadas na Argentina, demonstrou que os grânulos encontrados são arredondados com subunidades também arredondadas, homogêneas e de baixa eletrodensidade, inseridos numa matriz moderadamente eletrodensa. Também foi observada modesta presença de retículo endoplasmático rugoso na forma lamelar na região periférica do ácino, indicando a ocorrência de processos de síntese e acúmulo de secreção protéica nesta célula, embora em pouca quantidade.

As células **a** do ácino do tipo II das glândulas salivares de fêmeas de espécimens coletados no Brasil apresentaram as mesmas características granulares do exemplar da Argentina. Entretanto, as células **a** do espécimen brasileiro possuem tamanho menor e menos organelas relacionadas a síntese de proteínas, como o retículo endoplasmático rugoso. Nestes mesmos espécimens observou-se também a presença de finos filamentos citoplasmáticos, os quais não foram detectados nas células **a** das glândulas salivares coletadas na Argentina.

Segundo Binnington (1978) e Walker, Fletcher e Gill (1985), as células **a** são responsáveis por secretar um componente do cimento, material utilizado na fixação do carrapato ao hospedeiro. Sendo assim, os referidos autores registram que a participação dessas células é maior no período de jejum ou estágios iniciais de alimentação do carrapato, diminuindo de tamanho logo após esse período. O presente estudo concorda com tais afirmações, uma vez que o processo de ingurgitamento dos carrapatos de ambas localidades ainda não estaria finalizado e a célula **a** das glândulas salivares dos mesmos ainda se encontraria desenvolvida.

As células **b** observadas nas glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas nas duas localidades encontram-se situadas ao lado das células **a**, o que corrobora os dados encontrados por Walker, Fletcher e Gill (1985) e Sauer e Hair (1996), verificaram, ultraestruturalmente, que os grânulos citoplasmáticos das células **b** dos ácinos tipo II de *R. appendiculatus*, possuem uma região de baixa eletrondensidade localizada ou em seu pólo e com o aspecto elíptico, ou no seu interior e com morfologia vermiforme. Essas características não foram observadas nas células **b** das glândulas salivares de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas na Argentina, porém estão presentes nos espécimens coletados no Brasil. Os mesmos autores observaram ainda retículo endoplasmático rugoso bem desenvolvido sob a forma lamelar e vesicular nas células **b**, o que também foi detectado em fêmeas de *R. sanguineus* coletadas em ambas localidades. A existência dessa organela revelou a ocorrência de processos de síntese de proteínas nos espécimens das duas localidades.

Han e Bordereau (1982), estudaram a ocorrência de retículo endoplasmático rugoso sob as duas formas, vesicular e lamelar, numa mesma célula e sugeriram que quando isso ocorre, a forma vesicular seria a mais ativa. No presente estudo, foram observadas as duas formas de retículo, bem como a presença de grânulos secretores no citoplasma dessas células, indicando que as duas formas de retículo estão participando ativamente da síntese

de proteínas, embora não seja descartado o fato de que essa síntese possa estar ocorrendo em quantidades diferenciadas nas duas formas diferentes de retículo.

Estudos realizados por Walker, Fletcher e Gill (1985), afirmam que as células **b** das glândulas salivares de carrapatos são funcionais nos estágios iniciais de alimentação, contudo regridem nos estágios mais avançados. Logo, a função das células **b** estaria relacionada com a fixação do carrapato no hospedeiro, bem antes do processo de alimentação ter sido finalizado. O presente estudo demonstrou a presença de células **b** bem desenvolvidas nos ácinos do tipo II, confirmando essa possível função nas fêmeas de *R. sanguineus*, visto que os espécimens das duas localidades não se encontravam em estágio final do processo de alimentação.

As células **c**<sub>1</sub> de fêmeas de *R. sanguineus* coletadas nas duas localidades estão localizadas ao lado das células **a**.

Walker, Fletcher e Gill (1985) e Sauer e Hair (1986) analisaram ultraestruturalmente as glândulas salivares de *R. appendiculatus* e descreveram, nas células **c**<sub>1</sub>, a presença de grânulos arredondados com densidade relativamente baixa, além da presença de retículo endoplasmático rugoso, tal como observado em *R. sanguineus* das duas localidades, indicando que as células **c**<sub>1</sub> são realmente importantes locais de síntese de proteínas nas glândulas salivares das espécies deste gênero. Nos espécimens coletados na Argentina, contudo, essa organela foi observada bem desenvolvida somente na forma lamelar, enquanto que naqueles coletados no Brasil foi encontrado retículo endoplasmático rugoso nas duas formas: lamelar e vesicular, ambas pouco desenvolvidas.

Sauer e Hair (1986) verificaram que, durante a alimentação do carrapato *R. appendiculatus*, as células **c**<sub>1</sub> hipertrofiam, e um conseqüente aumento da atividade do retículo endoplasmático rugoso é observado. Ainda segundo os mesmos autores, a atividade secretora de todas as células **c**<sub>1</sub> de um mesmo ácino, não ocorre na mesma intensidade, nem sincronicamente. Somente nas glândulas salivares de *R. sanguineus* coletadas no Brasil foi observado células **c**<sub>1</sub> com citoplasma repleto de grânulos ou com redução drástica da quantidade dos mesmos, demonstrando a assincronia da síntese nesse tipo celular. Nas células dos espécimens coletados na Argentina, não foi detectado essa síntese desigual de grânulos.

Só foram identificadas células **c**<sub>2</sub> nas fêmeas de *R. sanguineus* coletadas no Brasil, na porção mediana do ácino do tipo II. Elas possuem grânulos pequenos de morfologia e eletrodensidade variadas. Segundo Walker, Fletcher e Gill (1985), a ausência de eletrodensidade homogênea nestes grânulos é devida a sua constituição glicoprotéica.

Nos exemplares *R. sanguineus* argentinos não foram detectadas células **c<sub>2</sub>** no ácino tipo II, ou porque elas podem estar presentes somente nos espécimens coletados no Brasil e servir como um diagnóstico taxonômico, ou porque elas já sofreram processo de degeneração, o que exige maiores estudos e o acompanhamento das modificações que ocorrem com os ácinos ao longo do processo de ingurgitamento do carrapato.

Gregson (1960) e Kemp e Tatchell (1971) sugeriram que a grande quantidade de grânulos nas células **c<sub>1</sub>** e **c<sub>2</sub>** poderia ser devida a presença de elementos no seu interior importantes para bloquear a resposta imunológica do hospedeiro. Segundo os referidos autores, as secreções dessas células são liberadas na cavidade oral e engolidas pelo carrapato, terminando no intestino do mesmo. Quando ocorre a fixação do carrapato no hospedeiro, essas secreções são regurgitadas, em pequenas porções.

O ácino do tipo III ocupou a porção terminal das ramificações secundárias na periferia da glândula salivar. Ele foi descrito por Walker, Fletcher e Gill (1985) como sendo constituído por duas células **e**, quatro células **d** e de quatro a seis células **f** pouco desenvolvidas e localizadas no fundo do mesmo.

Ultraestruturalmente, as células **d** de exemplares das duas localidades exibiram características que corroboram os dados encontrados por Sauer e Hair (1986).

Sauer e Hair (1986), em estudos com *R. appendiculatus*, detectaram a presença de retículo endoplasmático rugoso nas células **d**, porém poucos complexos de Golgi foram observados. Resultados semelhantes foram por nós obtidos nas fêmeas coletadas nas duas localidades, o que indica que essa célula seja responsável pela síntese de grânulos, provavelmente, de natureza protéica. A pouca quantidade de complexo de Golgi impede que os grânulos advindos do retículo endoplasmático rugoso formem complexos com outros elementos, como com os polissacarídeos. Ainda pode-se sugerir que, devido a presença de grânulos de secreção fortemente eletrodensos no citoplasma das células **d** de *R. sanguineus* brasileiros e argentinos, ocorreria o armazenamento de alguns elementos proteicos, assim que produzidos.

De acordo com Binnington (1978) e Walker, Fletcher e Gill (1985), as células **a** do ácino do tipo II e as células **d** do ácino do tipo III possuem estrutura granular semelhantes, corroborando os resultados encontrados para *R. sanguineus* coletados nas duas localidades.

Como descrito por Sauer e Hair (1986) e observado também neste estudo, as células **e** possuem grandes grânulos secretores, os quais possuem fina granulação de mediana eletrondensidade em seu interior, e cisternas de retículo endoplasmático rugoso distribuídas pelo citoplasma, demonstrando a alta taxa de síntese protéica.

Sauer e Hair (1986) registraram que, no início do processo de alimentação dos carrapatos, ocorre a redução dos grânulos das células **d** e **e** com conseqüente regressão das mesmas. Isso sugere que a função dessas células seja a de secretar substâncias relacionadas a fixação dos carrapatos ao hospedeiro.

Ultraestruturalmente, as células **f** só foram detectadas nas fêmeas de *R. sanguineus* brasileiras. Durante o processo de ingurgitamento do carrapato, Sauer, Essenberg e Bowman (1999) registraram que a membrana plasmática das células **f** aumenta em superfície e as mitocôndrias em número formando um elaborado labirinto basal e confirmando os resultados obtidos pelo presente estudo em *R. sanguineus* coletados no Brasil.

Segundo Coons e Lamoreaux (1986), a maior parte do fluído excretado pelo carrapato para o hospedeiro, durante alimentação do primeiro, é transportado por esta célula do ácino do tipo III.

Nas glândulas salivares das fêmeas de *R. sanguineus* brasileiros e argentinos detectou-se os vários níveis de ramificações dos ductos.

A análise ultraestrutural dos ductos das glândulas salivares de fêmeas argentinas mostrou a existência de cinco camadas no ducto principal e de quatro, nos ductos intermediário e acinar, corroborando os registros de Till (1961) e Balashov (1983).

A primeira camada dos ductos, aquela em contato direto com o lúmen, é a epicutícula. A segunda é a procutícula. A terceira camada é formada por um material de mediana eletrondensidade que contorna a procutícula. De acordo com Balashov (1983), essa camada é espiralada, de modo que, em secções histológicas, as regiões arredondadas que aparecem, são na realidade secções dessa espiral. Este autor também sugere que a função dessa camada seria a de suportar a pressão exercida no ducto, prevenindo o colapso das paredes do mesmo. A quarta camada seria aquela composta pelas células do epitélio.

De acordo com Till (1961), a quinta camada e a mais externa dos ductos, seria a camada de membrana basal que envolveria externamente tanto os ductos como os ácinos, mantendo-os unidos.

Nos ductos das glândulas salivares das fêmeas de *R. sanguineus* brasileiros detectou-se quatro camadas: a epicutícula, a procutícula, o epitélio e a membrana basal. A terceira camada detectada no ducto excretor principal dos espécimens da Argentina, a camada espiralada, não foi encontrada em nenhum outro ducto dos indivíduos coletados na Argentina e nem em qualquer ducto dos espécimens brasileiros.

Os ductos acinares e intermediários que ligam os ácinos aos ductos excretor principal de *R. sanguineus* do Brasil e da Argentina, não possuem a camada espiralada, confirmando os registros feitos por Balashov (1983).

Till (1961) registrou que todos os ductos das glândulas salivares de uma mesma espécie de carrapato possuem a mesma estrutura, o que corrobora os resultados obtidos pelo presente estudo, em *R. sanguineus* do Brasil, já que os todos os ductos exibiram as mesmas quatro camadas. No entanto, nem todos os ductos salivares de *R. sanguineus* coletados na Argentina mostraram a mesma organização: o ducto excretor principal apresentou cinco camadas, enquanto que os ductos intermediário e acinar, quatro camadas.

Os ductos salivares são importantes para o transporte de fluídos produzidos pelos ácinos. De acordo com Coons et al. (1994) e Lamoureaux et al. (1994), esse transporte, ocorre através da contração de células mioepiteliais dos ácinos que mantém a pressão hidrostática ao longo do sistema de ductos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essas características nas glândulas salivares de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* demonstraram a necessidade de maiores estudos e, conseqüentemente, uma revisão taxonômica dessa espécie de carrapato.

#### 5. REFERÊNCIAS

BALASHOV, Y.S. A translation of bloodsucking ticks (Ixodidae) vectors of diseases of man and animals. **Miscellaneous Publications Entomological Society of America**, v. 8, n. 5, p. 159-376, 1972.

BALASHOV, Y.S. **Ixodid tick ultrastructure**. Russian: Entomological Society of America, 1983.

BARKER, D.M.; OWNBY, C.L.; KROLAK, J.M.; CLAYPOOL, P.L.; SAUER, J.R. The effects of attachment, feeding and mating on the morphology of the type I alveolus of salivary glands of the lone star tick, *Amblyomma americanum*. **Journal of Parasitology**, v. 70, p. 99-113, 1984.

BINNINGTON, K.D.; STONE, B.F. Distribution of catecholamines in the nervous system of the cattle tick, *Boophilus microplus* Canestrini. **Comparative and Biochemistry and Physiology**, v. 58, p. 21-28, 1978



- COONS, L. B.; LAMOREAUX, W.J. **Developmental changes in the salivary glands of male and female *Dermacentor variabilis* (Say) during feeding.** In: BOROVKY, D.; SPIELMAN, A. Host regulated developmental mechanisms in vector arthropods. Vero Beach, 1986.
- COONS, L.B.; LESSMAN, C.A.; WARD, M.W.; BERG, R.H.; LAMOREAUX, W.J. Evidence of a myoepithelial cell in tick salivary glands. **International Journal of Parasitology**, v. 24, p. 551-562, 1994
- CRAUSE, J.C.; VERSCHOOR, J.A.; COETZEE, J.; HOPPE, H.C.; TALJAARD, J.N.; GOTHE, R.; et al. The localization of a paralysis toxin in granules and nuclei of prefed female *Rhipicephalus evertsi evertsi* tick salivary-gland cells. **Experimental & Applied Acarology**, v. 17, n. 5, p. 357-36, 1993.
- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância médico-veterinária.** São Paulo: Ed. Livraria Nobel S.A., 1973.
- GREGSON, J. D. Morphology and functioning of the mouthparts of *Dermacentor andersoni*. **Acta Tropica**, v. 17, p. 48-79, 1960.
- HAN, S.I.; BORDEREAU, C. Origin and formation of the royal fat body of higher termite queens. **Journal of Morphology**, v. 173, p. 17-28, 1982.
- HARWOOD, R.F.; JAMES, M.T.. **Entomology in human and animal health.** New York: Macmillan Publishin Co., 1979
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 1999.
- KEMP, D. H.; TATCHELL, R. J. The mechanism of feeding and salivation in *Boophilus microplus*. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v. 37, p. 55-69, 1971.
- MOORHOUSE, D.E.; TATCHELL, R.J. The feeding process of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). A study in host-parasite relations. Part I Attachment to the host. **Parasitology**, v. 56, p. 623-632, 1966.
- NEEDHAM W.J.; NEEDHAM, G.R.; COONS, L.B.. Fluid secretion by isolated tick salivary glands dependent on an intact cytoskeleton. **International Journal. of Parasitology**, v. 24, p. 563-567, 1994
- NEEDHAM, G. R.; GREENWALD, L.; FRED, T. JU.; COONS, L.B. The ultrastructure of the tick (*Amblyomma americanum*) salivary gland acini responsible for secretion of the hygroscopic fluid and localization of Na<sup>+</sup>/k<sup>+</sup> - ATPase. (Abstr.) **American Zoologist**, v. 23, p.1013, 1983.
- SAUER, J.R.. HAIR, J.A. **Morphology, Biology and Behavioral Biology of ticks.** Chichester, England: Ellis Horwood Ltd, 1986.
- SAUER, J.R.; ESSENBERG, R.C.; BOWMAN, A.S. Salivary glands in ixodid ticks: control and mechanism of secretion. **Journal of Insect Physiology**, v. 46, p. 1069-1078, 1999.
- TILL, W.M. **A Contribution to the anatomy and histology of the brown ear tick *Rhipicephalus appendiculatus*.** Amsterdam: Swets & Zeitlinger Publishers, 1961.

WALKER, A. **Arthropods of domestic animals. A guide to preliminary identification.** London: Chapman & Hall, 1994.

WALKER, A.; FLETCHER, J.D; GILL, H.S. Structural and histochemical changes in the salivary glands of *Rhipicephalus appendiculatus* during feeding. **Internacional Journal of Parasitology**, v. 15, n.1, p. 81-100, 1985.

WALL, R.; SHEARER, D. **Veterinary Entomology.** London: Chapman & Hall, 1997.

ZUMPT, F.; GLAJCHEN, D. Tick paralysis in man. **South African Medical Journal**, v. 24, p. 1092-94, 1950

## RAMNOLIPÍDIOS E SUA AÇÃO NO INTEGUMENTO DE CARRAPATOS *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806)

Patrícia Rosa de Oliveira<sup>1</sup>, Luís Adriano Anholetto<sup>2</sup>, José Ribamar Lima de Souza<sup>3</sup>,  
Maria Aparecida Do Carmo Zerbo<sup>4</sup>, Jonas Contiero<sup>5</sup> e Maria Izabel Camargo-Mathias<sup>2</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Biociências, Instituto Multidisciplinar de Saúde, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Vitória da Conquista/BA, Brasil;
2. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro/SP, Brasil;
3. Centro de Ciências Biológicas e Naturais (CCBN), Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC, Brasil;
4. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, Ilhéus/BA, Brasil.
5. Departamento de Bioquímica, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro – SP, Brasil.

### RESUMO

Os carrapatos são organismos de grande importância médico-veterinária, não só pelo fato de espoliarem seus hospedeiros, mas também por serem vetores de bactérias, vírus, protozoários e helmintos, em animais domésticos, silvestres e no próprio homem. Dessa forma, é de grande importância o desenvolvimento e o emprego de substâncias que sejam menos perigosas ao meio ambiente e à saúde humana, bem como que sejam mais específicas e não induzam resistência. Uma das alternativas para esse problema seria a utilização de substâncias denominadas de biosurfactantes, compostos produzidos por microrganismos os quais são moléculas anfipáticas com ampla gama de aplicações desde detergência, emulsificação a dispersão de fases. A principal classe são os glicolipídios, onde se destacam, os ramnolipídios considerados como a classe de biotensoativos mais promissora em termos de produção, por apresentarem características físico-químicas e biológicas distintas e por poderem ser obtidos em concentrações superiores a dos outros biosurfactantes. O presente estudo avaliou as alterações ultramorfológicas causadas no integumento de fêmeas semi-ingurgitadas de carrapatos do cão *Rhipicephalus sanguineus* fazendo a exposição dos carrapatos aos ramnolipídios. A avaliação ultramorfológica das fêmeas tratadas com 0,5 g/l, 0,75 g/l e 1 g/l de ramnolipídios apresentaram as mesmas características encontradas naquelas do grupo controle. Esses dados poderiam ser indicadores de que em nível ultramorfológico não foi encontrada nenhuma alteração causada pelo ramnolipídio. No entanto, estudos histológicos em *R. sanguineus*, observaram a presença de alterações morfo-histológicas no tegumento após tratamento com ramnolipídios. Dessa forma, conclui-se que mais estudos são necessários para saber como atua ramnolipídios sobre o tegumento de carrapatos *R. sanguineus*, pois ele tem características como baixa toxicidade e alta biodegradabilidade, o que o tornam promissor no controle destes ectoparasitas.

**Palavra-chave:** Carrapato, Composto natural e Controle.

## ABSTRACT

Ticks are organisms of great medical-veterinary importance, not only because they despoil their hosts, but also because they are vectors of bacteria, viruses, protozoa and helminths, in domestic and wild animals and in man himself. Thus, it is of great importance to develop and use substances that are less dangerous to the environment and human health, as well as more specific and do not induce resistance. One of the alternatives for this problem would be the use of substances called biosurfactants, compounds produced by microorganisms which are amphipathic molecules with a wide range of applications from detergency, emulsification to phase dispersion. The main class is the glycolipids, where rhamnolipids stand out, considered as the most promising class of biosurfactants in terms of production, because they have different physicochemical and biological characteristics and because they can be obtained in concentrations higher than those of other biosurfactants. The present study evaluated the ultramorphological alterations caused in the integument of semi-engorged female ticks of the dog *Rhipicephalus sanguineus* by exposing the ticks to rhamnolipids. The ultramorphological evaluation of the females treated with 0.5 g/l, 0.75 g/l and 1 g/l of rhamnolipids showed the same characteristics found in those of the control group. Thus, it is concluded that more studies are needed to know how rhamnolipids act on the integument of *R. sanguineus* ticks, as they have low toxicity and high biodegradability characteristics, which make them promising in the control of these ectoparasites.

**Keyword:** Tick, Natural compound and Control.

## 1. INTRODUÇÃO

Os carrapatos são ectoparasitas que atacam animais de diferentes grupos como: mamíferos, aves, répteis, anfíbios (ANDERSON; MAGNARELLI, 2008) e ainda outros aracnídeos, como os próprios carrapatos (LABRUNA et al., 2001). Geograficamente, encontram-se amplamente distribuídos, podendo ser encontrados em todas as regiões do globo (ANDERSON; MAGNARELLI, 2008).

São animais que pertencem ao filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, classe Arachnida, subclasse Acari, ordem Parasitiformes e subordem Ixodida, estando sub divididos em quatro famílias: Ixodidae, Argasidae, Nutalliellidae e Laelaptidae, sendo a primeira a mais importante economicamente e abrigando um total aproximado de 878 espécies (VENZAL et al. 2003)

Os carrapatos são organismos de grande importância médico-veterinária, não só pelo fato de espoliarem seus hospedeiros, mas também por serem vetores de bactérias, vírus, protozoários e helmintos, em animais domésticos, silvestres e no próprio homem (DANTAS-TORRES, 2008; OLIVEIRA et al., 2009).

A espécie *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (s. l.) (família Ixodidae) é popularmente conhecida como “carrapato do cão”, sendo este o seu principal hospedeiro (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2015) embora não o único, uma vez que há relatos de casos de parasitismo em outros mamíferos, incluindo o homem (DANTAS-TORRES, 2010). As altas taxas de migrações humanas que levam consigo o cão doméstico poderiam explicar o fato desta espécie de carrapato ser amplamente distribuída em todas as regiões do mundo (WALKER; KEIRANS; HORAK, 2000)

*Rhipicephalus sanguineus* sensu stricto (s. s.) é uma espécie descrita em 1806 por Latreille, baseado em exemplares coletados na França (DANTAS –TORRES; OTRANTO, 2015). Entretanto em função da descrição ser bastante incompleta, estudos da última década reuniram evidências filogenéticas e morfológicas que suportam a hipótese da existência de um complexo de espécies *Rhipicephalus sanguineus* s. l. no qual um número exato de táxons irmãos ainda não foi definido embora, acredita-se compreender 17 espécies ( NAVA et al, 2014).

Devido a grande participação dos carrapatos na transmissão de organismos de alta patogenicidade e virulência à animais domésticos, de criação pecuária e à espécie humana que causam severos danos à economia e à saúde pública, o controle destes ectoparasitas é de especial importância. Estima-se US\$ 20 a 30 milhões são perdidos anualmente em todo o mundo devido aos carrapatos e as doenças transmitidas por eles (LEW –TABOR; RODRIGUEZ VALLE, 2016).

Uma alternativa com base no controle biológico é a utilização de biosurfactantes, compostos produzidos por microrganismos os quais são moléculas anfipáticas com ampla gama de aplicações desde detergência, emulsificação a dispersão de fases (BANAT, 2000). A principal classe são os glicolipídios, onde se destacam, os ramnolipídios considerados como a classe de biotensioativos mais promissora em termos de produção, por apresentarem características físico-químicas e biológicas distintas e por poderem ser obtidos em concentrações superiores a dos outros biosurfactantes (SÓBERON-CHAVEZ; MAIER, 2005).

Recentes pesquisas realizadas pelos Prof. Dr. Jonas Contiero e Prof. Dr. Cláudio José Von Zuben da UNESP de Rio Claro, demonstraram a atividade do ramnolipídio contra o mosquito da dengue *Aedes aegypti*. Neste estudo, o ramnolipídio mostrou-se altamente eficaz, eliminando o mosquito em estágio larval e na fase adulta. Segundo os referidos pesquisadores, a substância é capaz de diminuir a tensão superficial da água, por outro lado as larvas precisam se manter na superfície para respirar pela ação da tensão superficial.

Durante o experimento, ocorreu a queda da tensão da água e assim, as larvas não conseguiram mais se manter na superfície da água, não respiraram e morreram. Com relação ao mosquito adulto, tem a composição do seu integumento (exoesqueleto) alterada, o que o leva a morte.

## 1.1. INTEGUMENTO

O integumento nos Arthropoda consiste de: epiderme, cutícula, e de numerosos apêndices epidérmicos. Ele recobre externamente o corpo dos indivíduos, evitando a perda excessiva de água, bem como fornecendo proteção contra choques mecânicos (SONENSHINE, 1991).

O integumento dos carrapatos é subdividido em várias regiões, incluindo a cutícula que por sua vez é ainda subdividida em epicutícula, mais fina, externa e, a procutícula, mais espessa e interna (TILL, 1961).

Abaixo da cutícula dos carrapatos existe um epitélio, composto por uma camada de células cubóides, e permeado por glândulas dérmicas e por cerdas e sensilas (SONENSHINE, 1991). Dessa forma, o presente estudo avaliou a alterações ultramorfológicas causadas no integumento de fêmeas semi-ingurgitadas de carrapatos do cão *R. sanguineus* fazendo a exposição dos carrapatos aos ramnolipídios.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. LOCAL DOS ESTUDOS

Para a realização do presente estudo foram utilizados equipamentos disponíveis nas dependências dos laboratórios de Histologia e Microscopia Eletrônica do Departamento de Biologia do I.B. - UNESP - Campus de Rio Claro, SP.

### 2.2. SUBSTÂNCIA QUÍMICA

#### 2.2.1. Natural: Ramnolipídios

Os Ramnolipídios foram produzidos pelas bactérias *Pseudomonas* sp. e gentilmente cedidos pelo colaborador Prof. Dr. Jonas Contiero do departamento de Bioquímica da UNESP de Rio Claro/SP.

## 2.3. HOSPEDEIROS

Foram utilizadas coelhas adultas New Zealand White com peso entre 3 a 3.5 Kg que foram adquiridas do Biotério da UNESP - Campus de Botucatu/SP – Brasil, sem contato prévio com carrapatos nem com os ramnolipídios. . Durante o experimento, os animais foram mantidos em gaiolas e receberam água e ração comercial *ad libitum*.

## 2.4. CARRAPATOS

Foram utilizadas fêmeas adultas semi-ingurgitadas de *R. sanguineus* que foram coletadas da colônia mantida em condições controladas (28° C, 85% de umidade e fotoperíodo de 12 h) em estufa BOD, em sala de Biotério do Departamento de Biologia (IB) – UNESP, campus de Rio Claro/SP, Brasil. O estágio de semi-ingurgitadas das fêmeas de carrapatos foi escolhido devido à sua elevada eficiência parasitária.

## 2.5. AVALIAÇÃO *IN VITRO*

### 2.5.1. Concentrações

As concentrações utilizadas nesse trabalho foram aquelas já estabelecidas nos trabalhos de Contiero et al. (2014) para a forma adulta do mosquito *A. aegypti*.

Foram estabelecidos 4 grupos experimentais: **Grupo I** (Controle 1), no qual as fêmeas foram expostas apenas a água destilada, e três **Grupos II, III e IV** (Tratamento), nos quais as fêmeas foram expostas às concentrações de 0,5 g/L, 0,75g/L e 1g/L.

### 2.5.2. Bioensaios

As fêmeas semi-ingurgitadas, após lavadas em peneira com água corrente, foram secas em papel absorvente macio. As fêmeas semi-ingurgitadas dos três grupos de Tratamento (três grupos de tratamento com 15 fêmeas cada = 45 no total) permaneceram imersas durante 5 minutos em placas de Petri identificadas, contendo as diferentes concentrações do produto previamente. O grupo controle foi composto também por 15 fêmeas, que foram imersas em água destilada por 5 minutos. Logo após, as fêmeas foram

secas em papel absorvente e colocadas em estufa BOD ( $28 \pm 1^\circ\text{C}$ , 80% de umidade e fotoperíodo de 12 horas) por 7 dias.

## 2.6. MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)

Os indivíduos expostos e não expostos foram anestesiados a frio (choque térmico) e colocados em placa de Petri contendo solução fisiológica tamponada com fosfato-PBS (NaCl 7.5 g/L,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  2,38 g/L e  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  2,72 g/L). Sob lupa, os integumentos foram retirados com auxílio de pinças e micro-tesouras e, então, foram colocados em solução fixadora de Karnovsky por 2 horas e, a seguir, foram por série crescente de banhos com acetona 70%, 80%, 90%, 95%, 100% (duas vezes) com duração de 10 minutos cada. Em seguida, foram transferidos para solução de álcool 100% com acetona P.A. na proporção de 1:1 onde permaneceram durante 15 minutos. Depois, foram submetidos a um banho rápido com acetona P.A.

Na seqüência, o material foi levado ao ponto crítico e posteriormente, foi fixado a um suporte de metal com fita adesiva dupla face onde recebeu camadas alternadas de ouro e de carbono.

A seguir, o material foi analisado e fotografado em Microscópio Eletrônico de Varredura PHILLIPS 505, SEM.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. GRUPO CONTROLE

As fêmeas semi-ingurgitadas de *R. sanguineus* do grupo controle apresentam o corpo subdividido em capítulo (ou gnatossoma) e idiossoma (corpo) (Fig. 1A).

O capítulo é constituído pelos palpos, quelíceras, hipostômio e pela base do capítulo (Fig. 1A).

Os palpos são compostos por quatro segmentos, sendo que o quarto é menor do que os outros e ocupa uma cavidade na superfície ventral do terceiro segmento (Fig. 1A).

As quelíceras são projeções da base do capítulo, recobertas por placas quitinosas retrógradas sobrepostas (Fig. 1A).



O hipostômio possui várias fileiras longitudinais de dentículos retrógrados por toda a superfície (Fig. 1A).

No corpo dos indivíduos do grupo controle, estão fixadas os quatro pares de pernas (Fig. 1A).

Dorsalmente, as fêmeas do grupo controle apresentam uma região anterior, mais resistente e esclerotizada, denominada escudo e uma região posterior, membranosa, com numerosos sulcos e estriações, denominada alloescudo (Fig. 1A).

Ventralmente, as mesmas apresentam o poro genital, uma abertura anal, constituída por uma placa anal com duas valvas delimitadas por sulcos, bem como os festões, porções retangulares localizadas na extremidade posterior do corpo (Fig. 1A).

Tanto na região dorsal quanto na ventral ainda são encontrados numerosos poros, sensilas, cerdas lisas e com fileiras de dentículos ao longo de seu comprimento, sulcos dorsais e ventrais evidentes e inúmeras estrias ou pregas superficiais que conferem a aparência estriada aos ectoparasitas (Fig. 1A).

### 3.2. GRUPO II

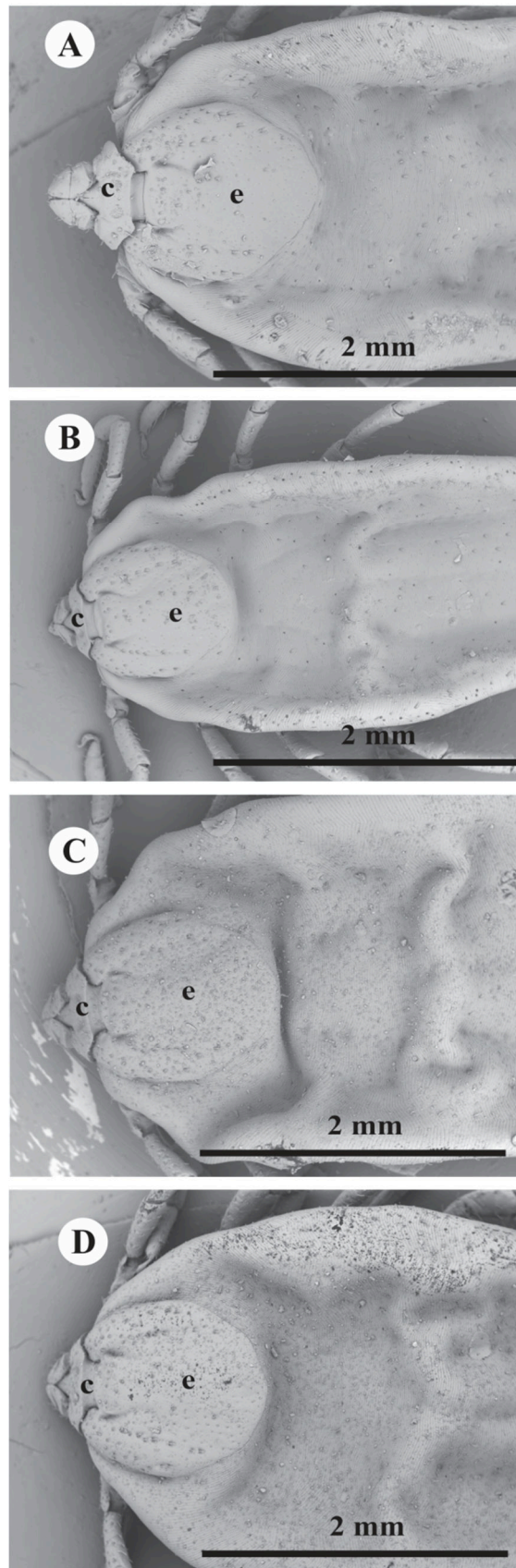
As fêmeas semi-ingurgitadas tratadas com 0,5 g/l de ramnolipídios apresentam as mesmas características encontradas naquelas do grupo controle (Fig. 1B).

### 3.3. GRUPO III

As fêmeas semi-ingurgitadas tratadas com 0,75 g/l de ramnolipídios apresentam as mesmas características encontradas naquelas do grupo controle (Fig. 1C).

### 3.4. GRUPO IV

As fêmeas semi-ingurgitadas tratadas com 1 g/l de ramnolipídios apresentam as mesmas características encontradas naquelas do grupo controle (Fig. 1D).



**Figura 1.** MEV de integumento de fêmeas semi-ingurgitadas de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* tratadas com ramnolipídios. (A - D).

**A.** Control Group, **B.** Group II, **C.** Group III, **D.** Group IV. **c**= capitulo; **e**=escudo; **c**= cuticle; **ep**= epithelium; **epc** =epicuticle; **enc**=endocuticle

O carrapato *R. sanguineus* é considerado um dos principais ectoparasitas de importância médico-veterinária no mundo devido ao fato deste artrópode ser o principal vetor e reservatório de diversos patógenos (LABRUNA; PEREIRA, 2001).

Além da transmissão de patógenos pelo *R. sanguineus*, são relatados danos diretos nos hospedeiros, tais como: espoliação sanguínea e lesões cutâneas. Quando em infestações maciças, este carrapato pode também causar anemia e anorexia nos hospedeiros, predispondo-os ao aparecimento de outras doenças (BALASHOV, 1983).

As fêmeas semi-ingurgitadas de *R. sanguineus* do grupo controle apresentaram o corpo subdividido em capítulo (ou gnatosoma) e idiossoma, corroborando dados obtidos por Balashov (1983) em *Hyalomma asiaticum*, Sonenshine (1991) em *Dermarcentor andersoni* e *Dermarcentor variabilis* e Harrison (1999) em *Ornithodoros moubata*.

O capítulo dos carrapatos é constituído pelos palpos, quelíceras, hipostômio e pela base do capítulo (BALASHOV, 1983; SONENSHINE, 1991; HARRISON, 1999), assim como observado nas fêmeas semi-ingurgitadas das de *R. sanguineus* do grupo controle.

As fêmeas semi-ingurgitadas do grupo controle apresentaram também palpos compostos por quatro segmentos, sendo que o quarto é menor do que os outros e ocupa uma cavidade na superfície ventral do terceiro segmento. Já as quelíceras desses indivíduos são projeções da base do capítulo, recobertas por placas quitinosas retrógradas sobrepostas e o hipostômio, exibiu várias fileiras longitudinais de dentículos retrógrados por toda a superfície. Estes dados corroboram aqueles observados por Till (1961) em *Rhipicephalus appendiculatus*, Balashov (1983) em *H. asiaticum*, Sonenshine (1991) em *Dermarcentor andersoni* e *Dermarcentor variabilis* e Harrison (1999) em *Ornithodoros moubata*.

Dorsalmente, as fêmeas de *R. sanguineus* do grupo controle apresentaram uma região anterior, mais resistente e esclerotizada, denominada escudo e uma região posterior, membranosa, com numerosos sulcos e estriações, denominada alloescudo. Em ambas as regiões foram encontrados numerosos poros, sensilas, cerdas lisas e com fileiras de dentículos ao longo de seu comprimento. Resultados semelhantes também foram encontrados por Till (1961) em *Rhipicephalus appendiculatus*, Balashov (1983) em *H. asiaticum*, Sonenshine (1991) em *Dermarcentor andersoni* e *Dermarcentor variabilis* e Harrison (1999) em *Ornithodoros moubata*.

Estudos realizados por Balashov (1983) em *H. asiaticum*, registraram ainda que ninfas de carrapatos apresentam uma abertura anal, constituída por uma placa anal com duas valvas delimitadas por sulcos, bem como os festões, porções retangulares localizadas na

extremidade posterior do corpo. O presente estudo também identificou a presença de ambas estruturas nas fêmeas semi-ingurgitadas de *R. sanguineus* do grupo controle.

As fêmeas semi-ingurgitadas tratadas com 0,5 g/l, 0,75 g/l e 1 g/l de ramnolipídios apresentaram as mesmas características encontradas naquelas do grupo controle. Esses dados poderiam ser indicadores de que em nível ultramorfológico não foi encontrada nenhuma alteração causada pelo ramnolipídio. No entanto, estudos realizados por Carrara et al. (2017), em *R. sanguineus*, observaram a presença de alterações morfo-histológicas no tegumento após tratamento com ramnolipídios.

De acordo com a literatura, os ramnolipídios podem atuar na membrana da cutícula dos artrópodes (KIM et al, 2011, AHMED et al, 2012), sendo excelentes inseticidas biológicos (KIM et al, 2011).

Homólogos de di-ramnolipídios C32H58O13 e C34H62O13 são relatados como os principais metabólitos a exercer atividade contra o pulgão da espécie *Myzus persicae*, atuando principalmente na membrana da cutícula dos pulgões (uma concentração de 100 µg/ml de di-ramnolipídios se mostrou capaz de eliminar 100% dos pulgões) (KIM et al, 2011).

Recentemente os ramnolipídios produzidos por *Pseudomonas* sp. demonstraram potencial para ser utilizado contra *Rhyzopertha dominica*. Essa espécie de besouro é conhecida por ser uma praga que ataca grãos armazenados, causando prejuízos ao setor agrícola (AHMED et al, 2012). Tais metabólitos podem ainda exercer atividade antialimentar em larvas da borboleta *Spodoptera litura* (AHMED et al, 2012).

## 4. CONCLUSÃO

Dessa forma, concluiu-se que em nível ultramorfológico não foi verificado dano sobre o tegumento de carrapatos *R. sanguineus*. Recentes pesquisas já estão apontando a existência de danos morfo-histológicos causado pelo ramnolipídio, o que indica a possibilidade promissora de emprego desse composto com baixa toxicidade e alta biodegradabilidade, no controle destes ectoparasitas

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores gostaríamos de agradecer à CAPES pelo apoio financeiro e bolsa de pesquisa de carreira acadêmica do CNPQ para M.I. Camargo-Mathias.

## 6. REFERÊNCIAS

AHMED, K.; SHAIK, A. B.; KUMAR, C. G.; MONGOLLA, P.; RANI, P. U.; KRISHNA, K.V.S. R.; et al. Metabolic Profiling and Biological Activities of Bioactive Compounds Produced by *Pseudomonas* sp. Strain ICTB-745 Isolated from Ladakh, India. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 22, p.69–79, 2012.

ANDERSON, J. F.; MAGNARELLI, L. A. Biology of ticks. **Infectious disease clinics of North America**, v. 22 , p. 195–215, 2008.

BALASHOV, Y.S. **Ixodid tick ultrastructure**. New York: Entomological Society of America. 1983.

BANAT, I. M. Les biosurfactants, plus que jamais sollicités. **Biofutur**, v. 198, p. 44-47, 2000

DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasites & Vectors**, v. 3, p. 26-28, 2010.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. **Veterinary Parasitology**, v. 152, p. 173–185, 2008.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Further thoughts on the taxonomy and vector role of *Rhipicephalus sanguineus* group ticks. **Veterinary Parasitology**, v. 208, p. 9-13, 2015.

HARRISON, W.; FOELIX, R. **Chelicerata: Arthropoda**. In: Harrison,W., Foelix, R. Microscopic Anatomy of Invertebrates. New York: Wiley-Liss, 1999.

KIM, S.K.; KIM, Y.C.; LEE, S.; KIM, J.C.; YUN, M.Y.; KIM, I.S. Insecticidal activity of rhamnolipid isolated from *Pseudomonas* sp. EP-3 against Green Peach Aphid (*Myzus persicae*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 934 – 938, 2011.

LABRUNA, M.B. Biologica-ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. Supl. 1, p. 123-124, 2004.

LEW-TABOR, A. E.; RODRIGUEZ VALLE, M. A review of reverse vaccinology approaches for the development of vaccines against ticks and tick borne diseases. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, p. 1236–1237, 2016.

NAVA, S.; BEATI, L.; LABRUNA, M.B.; CÁCERES, A.G.; MANGOLD, A.J.; GUGLIELMONE, A.A. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodida: Ixodidae). **Ticks and Tick Borne Diseases**, v. 5, p. 252-276. 2014.

OLIVEIRA, P. R.; BECHARA, G. H.; MARIN-MORALES, M. A.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Action of the chemical agent fipronil on the reproductive process of semi-engorged females of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). Ultrastructural evaluation of ovary cells. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, p. 1255–1264, 2009.

SOBERÓN-CHAVEZ, G.; MAIER, R.M. **Biosurfactants: A general Overview**. Biosurfactants, Berlin: Springer, 2011.

SONENSHINE, D.E. **The female reproductive system**. In: SONENSHINE, D.E. Biology of Ticks. New York: Oxford University Press, 1991.

TILL, W.M. **A Contribution to the anatomy and histology of the brown ear tick *Rhipicephalus appendiculatus***. Amsterdam: Swets & Zeitlinger Publishers, 1961.

VENZAL, J.M.; GUGLIELMONE, A.A.; ESTRADA PENA, A.; CABRERA, P.A.; CASTRO, O. Ticks (Ixodida: Ixodidae) parasitising humans in Uruguay. **Annals of tropical medicine and parasitology**, v. 97, p. 769-772, 2003.

WALKER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. **The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae). A guide to the brown ticks of the world**. London: Cambridge University Press, 2000.

## FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE TRIATOMÍNEOS (HEMIPTERA, TRIATOMINAE): UMA MINIRREVISÃO

Patricia Forli Schwartz Freire<sup>1</sup>, João Aristeu da Rosa<sup>2</sup> e Kaio Cesar Chaboli Alevi<sup>1,3</sup>

1. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil;
2. Laboratório de Parasitologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, São Paulo, Brasil;
3. Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

### RESUMO

A doença de Chagas (DC) é uma doença negligenciada causada por *Trypanosoma cruzi* e transmitida, principalmente, pelas fezes e/ou urina de triatomíneos infectados com o protozoário. O histórico do controle de vetores da DC no Brasil se fundamenta, principalmente, em controle químico com inseticidas. De forma alternativa, o controle biológico dos triatomíneos pode ser realizado a partir de vespas parasitoides, vírus e fungos entomopatogênicos. Entre as espécies de fungos, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são as mais estudadas para uso no controle desses vetores. Diante da importância desses fungos no biocontrole dos triatomíneos, uma minirrevisão dos aspectos biológicos e entomopatogênicos, bem como da sua utilização no manejo integrado e da patogenicidade em triatomíneos contaminados com tripanosomatídeos é apresentada. Com base nas informações revisadas, observou-se que os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* são importantes alternativas para o controle biológico dos triatomíneos. No entanto, demonstrou-se que o uso desses micoinseticidas deve ser revisado antes da sua aplicação pelos programas de controle de vetores, uma vez que fatores bióticos e abióticos, bem como interação com inseticidas e tripanosomatídeos podem influenciar na ação dos fungos e, conseqüentemente, na mortalidade dos insetos vetores da DC.

**Palavras-chave:** *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e doença de Chagas

### ABSTRACT

Chagas disease (CD) is a neglected disease caused by *Trypanosoma cruzi* and transmitted mainly by the feces and/or urine of triatomines infected by the protozoan. The history of control of CD vectors in Brazil is mainly based on chemical control with insecticides. Alternatively, biological control of triatomines can be performed using parasitoid wasps, viruses and entomopathogenic fungi. Among the fungal species, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* are the most studied for use in the control of these vectors. Given the importance of these fungi in the biological control of triatomines, a mini-review of the biological

and entomopathogenic aspects, as well as its use in the integrated management and pathogenicity in triatomines contaminated with trypanosomatids is presented. Based on the reviewed information, it was observed that the fungi *B. bassiana* and *M. anisopliae* are important alternatives in the biological control of triatomines. However, it has been demonstrated that the use of these mycoinsecticides must be reviewed before their application by vector control programs, once biotic and abiotic factors, as well as interaction with insecticides and trypanosomatids, can influence the action of fungi and, consequently, the mortality of CD vectors.

**Keywords:** *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* and Chagas disease

## 1. INTRODUÇÃO

A doença de Chagas (DC) é uma enfermidade potencialmente fatal causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae), que atinge seis a sete milhões de pessoas em todo o mundo (DNDI, 2022; WHO, 2022). Essa doença negligenciada é comumente encontrada em áreas endêmicas de 21 países latino-americanos, onde é transmitida, principalmente, por transmissão vetorial, ou seja, quando humanos entram em contato com fezes e/ou urina de triatomíneos (Hemiptera, Triatominae) infectados pelo *T. cruzi* (DNDI, 2022; WHO, 2022). Devido ao alto número de pessoas que permanecem sem diagnóstico ou sem tratamento, combinado com áreas remanescentes de transmissão ativa, estima-se que 75 milhões de pessoas estejam em risco de infecção (DNDI, 2022; WHO, 2022).

O tratamento da DC pode ser feito por dois medicamentos: Benznidazol e Nifurtimox (DNDI, 2022; WHO, 2022). Ambos são eficazes na cura da DC se administrados logo após a infecção. No entanto, quanto mais tardio for o início do tratamento, a eficácia diminui (DNDI, 2022; WHO, 2022). Assim, como a DC não tem cura na fase crônica e a fase aguda, geralmente, é assintomática, a Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que o controle de vetores é a principal medida para reduzir a incidência de novos casos da doença (DNDI, 2022; WHO, 2022).

O histórico do controle de vetores da DC no Brasil se fundamenta, principalmente, em controle químico com inseticidas [Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), Hexaclorociclohexano a 6,5% (HCH), Benzeno Hexaclorado (BHC), Deltametrina e Malathion] (ZERBA, 1991; PESSOA et al., 2015). Embora o manejo integrado de pragas (MIP) – definido como “uso de táticas de controle (isoladas ou associadas de forma harmoniosa) baseadas em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, a



sociedade e o ambiente” (KOGAN, 1998) – considera o uso de inseticidas como um das alternativas de controle [fundamentada em uma abordagem multidisciplinar que, para a sua aplicação, deve considerar aspectos de ecologia, parasitologia, genética, imunologia, química, economia e sociologia (NARI, 1995)], a alternância ou associação de compostos biológicos e químicos pode contribuir para o manejo estratégico desses vetores, auxiliando tanto na prevenção da resistência, como no retorno à susceptibilidade (GILL; GARG, 2014).

Diversas evidências de desenvolvimento de resistência a inseticidas foram observadas nos triatomíneos: resistência ao Dieldrin, BHC, Malathion, Cipermetrina (RR 12,4) e ao Propoxur em populações de *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 (FOX et al., 1966; GONZÁLEZ-VALDIVIESO; DIAZ; NOCERINO, 1971; NOCERINO; HERNANDEZ, 1986), resistência ao Dieldrin e ao Propoxur em populações de *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) (GONZÁLEZ-VALDIVIESO; DIAZ; NOCERINO, 1971; NOCERINO; HERNANDEZ, 1986, VASSENA; PICOLLO; ZERBA, 2000), resistência ao Dieldrin, Deltametrina (razão de resistência - RR 7,0),  $\beta$ -ciflutrina (RR 3,6), Fipronil e a Cipermetrina (RR 3,3) em populações de *T. infestans* (Klug, 1834) (FOX et al., 1966, VASSENA; PICOLLO; ZERBA, 2000, ACEVEDO et al., 2011) e resistência a deltametrina em populações de *T. sordida* (Stål, 1859) (PESSOA, 2008). Com base nessas publicações, pesquisas alternativas, com utilização de controladores biológicos, têm sido realizadas (ROMAÑA; FARGUES, 1987; ROMAÑA; FARGUES, 1992; LUZ; ROCHA; NERY, 2004; SANTOS et al., 2014; MARTI et al., 2015), visando auxiliar no estabelecimento de estratégias racionais e eficazes de controle de artrópodes vetores (ALVES, 1998, CHANDLER et al., 2000), uma vez que causam baixos danos ambientais (LACEY; GOETTEL, 1995).

O controle biológico dos triatomíneos pode ser realizado a partir de vespas parasitoides (Microhymenoptera) (SANTOS et al., 2014), vírus (*Triatoma virus*) (MARTI et al., 2015) e fungos entomopatogênicos, como os dos gêneros *Beauveria*, *Metarhizium*, *Evlachovaea*, *Isaria*, *Gliocladium*, *Talaromyces* e *Paecilomyces* (Tabela 1) (ROMAÑA; FARGUES, 1987; ROMAÑA; FARGUES, 1992; LUZ; ROCHA; HUMBER, 2003; LUZ; ROCHA; NERY, 2004; ROCHA; LUZ, 2011; VÁZQUEZ-MARTÍNEZ et al., 2014; MARTI et al., 2015, FLORES-VILLEGAS et al., 2016), sendo a maioria desses fungos encontrados no Brasil, um dos líderes no controle biológico de pragas agrícolas (FARIA; WRAIGHT, 2007).

*Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são as espécies mais estudadas para uso no controle dos triatomíneos (ROMAÑA; FARGUES 1987; ROMAÑA; FARGUES, 1992; LUZ; ROCHA; NERY, 2004), sendo a maioria dos testes de eficácia dos fungos entomopatogênicos realizados em *T. infestans* e *R. prolixus* (ROMAÑA; FARGUES 1987;

ROMAÑA; FARGUES, 1992; LUZ; ROCHA; NERY, 2004) (Tabela 1). Embora ambas as espécies apresentem importância mundial na transmissão vetorial da DC (GALVÃO, 2014), existem outras espécies que se destacam como vetores da DC no Brasil, como *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), *T. brasiliensis* Neiva, 1911, *T. pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, *T. vitticeps* (Stål, 1859), *T. sordida* (Stål, 1859), *T. rubrofasciata* (De Geer, 1773) e *R. neglectus* Lent, 1954 (CORRÊA, 1968).

Diante da importância dos fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* no controle biológico dos triatomíneos, uma minirrevisão dos aspectos biológicos e entomopatogênicos, bem como da sua utilização no manejo integrado e da patogenicidade em triatomíneos contaminados com tripanosomatídeos é apresentada.

**Tabela 1.** Espécies de fungo utilizados no controle biológico de Triatominae.

<b>Fungos Entomopatogênicos</b>	<b>Triatomíneos</b>	<b>Referência</b>
<i>B. bassiana</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>	Luz e Farges (1998)
	<i>Triatoma infestans</i>	Luz et al. (1998a)
	<i>Triatoma dimidiata</i>	Vázquez-Martínez et al. (2014)
	<i>Panstrongylus megistus</i>	Dias e Leão (1967)
	<i>Triatoma pallidipennis</i>	Lino et al. (2014)
	<i>Triatoma sordida</i>	Luz, Rocha e Silva (2004)
	<i>Triatoma brasiliensis</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Paratriatoma lecticularia</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma matogrossensis</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma picturata</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma protracta</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma rubrovaria</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma vitticeps</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Triatoma williami</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Panstrongylus lignarius</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Rhodnius nasutus</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Rhodnius neglectus</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Rhodnius robustus</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Dipetalogaster maxima</i>	Luz et al. (1998b)
	<i>Rhodnius pallescens</i>	Agudelo e Moreno (1997)
<i>Triatoma maculata</i>	Perfetti e Moreno (2018)	
<i>B. brongniartii</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>	Romaña e Farges (1987)
	<i>Rhodnius pallescens</i>	Gutiérrez et al. (2003)
<i>M. anisopliae</i>	<i>Triatoma infestans</i>	Luz e Farger (1998)
	<i>Triatoma dimidiata</i>	Vázquez-Martínez et al. (2014)
	<i>Rhodnius prolixus</i>	Garcia (2013)

	<i>Triatoma sordida</i>	Rangel et al. (2000)
	<i>Panstrongylus megistus</i>	Rangel et al. (2000)
	<i>Triatoma pallidipennis</i> ,	Flores-Villegas et al. (2016)
	<i>Triatoma brasiliensis</i>	Sherlock e Guitton (1982)
	<i>Rhodnius neglectus</i> .	Sherlock e Guitton (1982)
<i>M. flavoviride</i> var. <i>pemphigi</i>	<i>Triatoma infestans</i>	Rocha e Luz (2011)
<i>M. robertsii</i>	<i>Triatoma infestans</i>	Rocha e Luz (2011)
	<i>Rhodnius prolixus</i>	Garcia et al. (2016)
<i>M. rileyi</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>	Romaña e Farges (1987)
<i>Evlachovaea</i> sp.	<i>Triatoma infestans</i>	Luz, Rocha e Humber (2003)
<i>I. cateniannulata</i>	<i>Triatoma infestans</i>	Rocha e Luz (2011)
<i>I. fumosorosea</i>	<i>Triatoma pallidipennis</i>	Flores-Villegas et al. (2016)
<i>G. virens</i>	<i>Triatoma dimidiata</i>	Vázquez-Martínez et al. (2014)
<i>T. flavus</i>	<i>Triatoma dimidiata</i>	Vázquez-Martínez et al. (2014)
<i>P. fumosoroseus</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>	Romaña e Farges (1987)

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 AÇÃO DOS FUNGOS ENTOMOPATOGENICOS NOS TRIATOMÍNEOS

A utilização de fungos como bioinseticidas para os triatomíneos foi iniciada em 1967, quando Dias e Leão (1967) avaliaram o efeito de *B. bassiana* no controle de *T. infestans*, *T. vitticeps* e *P. megistus*. A ação desse fungo no inseto se dá por meio dos seus conídios que se aderem ao exoesqueleto e penetram na cutícula, onde formam tubos germinativos e hifas que, em seguida, atravessam o tegumento. Posteriormente, ocorre a sua multiplicação no interior dos insetos, onde as hifas invadem praticamente todos os tecidos e órgãos, resultando na rápida formação de massa hifal na hemocele, que atravessa o corpo de dentro para fora em direção às aberturas no tegumento (já podendo acarretar na morte do inseto). De forma geral, a maioria dos insetos morre com seis dias, uma vez que ocorre a incubação dos fungos e, conseqüentemente, a lise de tecidos internos (possivelmente resultante de atividade enzimática). Por fim, em condições de umidade favoráveis, o fungo emerge e esporula, fase na qual observa-se numerosos conídios desprendidos dos conidióforos no interior ou na superfície do exoesqueleto (FARGUES; LUZ, 1998; PERFETTI; MORENO, 2011; PERFETTI; MORENO, 2018).

Perfetti e Moreno (2011, 2018) realizaram estudos histopatológicos e ultraestruturais em triatomíneos infectados com *B. bassiana* e observaram detalhadamente diversas etapas

da proliferação do fungo no inseto. Em microscopia de luz, foi possível observar os conídios aderidos ao exoesqueleto, os tubos germinativos penetrando a superfície das cutículas, a presença de hifas na hemocele, nos tecidos e órgãos internos, bem como o processo de esporulação. Em microscopia eletrônica de transmissão, os autores também observaram uma invasão maciça de hifas e micélios em toda a hemocele, com resposta de defesa dos hemócitos contra estruturas fúngicas (hemócitos fagocitando, encapsulando e melanizando o fungo). Além disso, áreas de baixa densidade eletrônica foram observadas, sugerindo a secreção de enzimas durante a penetração tecidual e tegumentar das hifas.

Ruiz-Sanchez, Orchard e Lange (2010) avaliaram a ação da toxina destruxina A, produzida pelo fungo entomopatogênico *M. anisopliae*, nos túbulos de Malpighi de *R. prolixus*. Os autores observaram que a micotoxina não interfere na produção de ATP intracelular, mas inibe a taxa de secreção de fluido e leva a uma diminuição do potencial elétrico do órgão excretor. Alguns autores acreditam que as destruxinas produzidas pelos fungos possivelmente comprometem a capacidade imunológica dos insetos (FLORES-VILLEGAS et al., 2016; FLORES-VILLEGAS et al., 2020). Flores-Villegas et al. (2016) avaliaram a influência da infecção fúngica em dois dos principais agentes do sistema imune dos insetos [fenoloxidase (PO) e, seu precursor, a profenoloxidase (proPO)] e observaram que *T. pallidipennis* (Stål, 1872) infectado com *M. anisopliae* apresentaram valores de PO e proPO mais baixos do que o grupo controle.

## 2.2. METARHIZIUM ANISOPLIAE

*Metarhizium anisopliae* é um dos fungos entomopatogênicos mais utilizados no controle biológico de artrópodes (TIAGO; OLIVEIRA; LIMA, 2014). Em Triatominae, a sua aplicação foi iniciada no ano 1982, quando Sherlock e Guitton (1982) avaliaram a sua ação nas espécies *T. infestans*, *P. megistus*, *T. brasiliensis* e *R. neglectus*. Os autores realizaram testes com *M. anisopliae* em meio aquoso e em meio puro (fungo em meio de cultura de arroz) e observaram mortalidade de 50 e 100%, respectivamente, demonstrando que o contato direto com o fungo se mostra mais eficaz para o controle desses vetores. Além disso, exemplares mortos pela ação dos fungos foram colocados em contato com triatomíneos saudáveis, acarretando em 100% de mortalidade (SHERLOCK; GUITTON, 1982).

Por outro lado, existem diferentes formulações que podem influenciar na ação do *M. anisopliae*: Luz, Rodrigues e Rocha (2012) avaliaram preparados de *M. anisopliae* com óleo vegetal e terra diatomácea, e observaram mortalidade de todas as ninfas tratadas,

independente da formulação utilizada (provavelmente pelo aumento da adesão e disseminação de partículas, causado pelo óleo vegetal e terra diatomácea na cutícula lipofílica do inseto). Além disso, os autores associaram o desenvolvimento dos conídios na cutícula externa com a alta umidade proveniente da transpiração causada pelo efeito abrasivo da terra diatomácea e pela ausência de evaporação causada pelos óleos vegetais. Por fim, os autores concluíram que a ação combinada de óleo vegetal e terra diatomácea intensifica a susceptibilidade de ninfas à infecção fúngica, provavelmente pelo estresse causado pela ação abrasiva desses compostos.

A ação entomopatogênica de *M. anisopliae* foi comparada com outras espécies de fungos: Garcia (2013), por exemplo, observaram que os isolados de *M. anisopliae* eram mais virulentos às ninfas de primeiro instar de *R. prolixus* em relação aos isolados de *B. bassiana* e Flores-Villegas et al. (2016) concluíram que ninfas de quinto instar de *T. pallidipennis* tratadas com *M. anisopliae* morreram antes que os exemplares tratados com *I. fumosorosea*. Por outro lado, Vázquez-Martínez et al. (2014) relataram que a taxa de mortalidade de *T. dimidiata* adultos foi de 100% quando tratados com *G. virens* e *B. bassiana*, 75% quando tratados com *T. flavus* e apenas 25% quando tratados com *M. anisopliae*. Essa divergência na taxa de mortalidade causada por *M. anisopliae* pode estar relacionado a fatores bióticos e abióticos (ver o tópico 2.4).

Rangel et al. (2000) avaliaram o efeito de *M. anisopliae* em condições de campo. Os autores pulverizaram o fungo em galinheiros com triatomíneos (*P. megistus*, *T. infestans* e *T. sordida*) e observaram que, após 17 dias, houve redução populacional de 38,5% das ninfas. Além disso, Murillo-Alonso et al. (2019) avaliaram a ação do fungo no controle de ninfas de terceiro instar de *T. pallidipennis* e observaram que a coloração da parede de tijolos pole influenciar na taxa de mortalidade, pois na vermelha ocorreu mortalidade de 90%, na cinza ocorreu 100% e, por fim, na parede de pedra a mortalidade foi de 88,33%.

### 2.3. BEAUVERIA BASSIANA

*Beauveria bassiana* também é um dos fungos entomopatogênicos mais utilizados no controle biológico de artrópodes (FERRON, 1977; DOBERSKI, 1981), sendo o primeiro fungo testado em Triatominae (DIAS; LEÃO, 1967). Dias e Leão (1967) avaliaram a ação desse fungo em *T. infestans* e *T. vitticeps* e observaram que, embora os insetos apresentassem alguma susceptibilidade a *B. bassiana*, nas condições do experimento realizado pelos autores, não foram capazes de provocar índices significativos de mortalidade.

Em contrapartida, diversos autores relataram alta mortalidade de triatomíneos tratados com *B. bassiana*, a saber, Romaña e Fargues (1987) testaram diferentes cepas de *B. bassiana* em *R. prolixus* e observaram 100% de mortalidade dos triatomíneos para duas delas; Marti et al. (2005), Garcia (2013) e Vázquez-Martínez et al. (2014) também observaram 100% de mortalidade de *T. infestans*, *R. prolixus* (independente da temperatura) e *T. dimidiata*, respectivamente. Além disso, Forlani et al. (2011) testaram um formulado à base de *B. bassiana* e observaram que o fungo foi altamente virulento contra *T. infestans*. Curiosamente, os autores destacam que a sua capacidade inseticida foi mantida por, pelo menos, cinco meses em condições naturais, ressaltando que a transmissão horizontal de conídios pode estar associada à densidade de insetos.

Assim como observado para *M. anisopliae*, formulações de *B. bassiana* com óleo vegetal foram mais eficazes que em suspensão aquosa: Perfetti e Moreno (2016) observaram que as suspensões de conídio em óleo foram significativamente mais eficientes que em meio aquoso, aumentando, assim, a mortalidade e diminuindo o tempo necessário para causar 50% de mortalidade (TL50) de ninfas de *R. prolixus*. Além disso, Luz et al. (2004) realizaram testes de campo para avaliar o potencial da *B. bassiana* em *T. sordida*. Os autores utilizaram uma formulação de água e óleo para aplicar o fungo em galinheiros infestados de triatomíneos e observaram diminuição no número de insetos após o tratamento. Luz et al. (1999) também testaram a aplicação de *B. bassiana* em condições semelhantes ao campo. Os autores trataram pequenas casas experimentais de madeira com *B. bassiana*, liberaram ninfas de terceiro instar de *T. infestans* e, posteriormente, coletaram-nas e as levaram ao laboratório para avaliar a taxa de mortalidade que variou de 38,1 a 93,8%.

## 2.4. FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS QUE PODEM INFLUENCIAR NA AÇÃO DOS MICROINSETICIDAS

### 2.4.1. Abióticos

#### 2.4.1.1. Umidade relativa (UR)

Existe uma grande discussão sobre a influência da umidade relativa (UR) no efeito entomopatogênico dos fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana*, pois embora diversos trabalhos afirmem que a baixa UR do ambiente é um fator limitante para a atividade fungica em Triatominae (FARGUES; LUZ, 1998; FARGUES; LUZ, 2000; LUZ; FARGUES, 1998; LUZ;

FARGUES, 1999; LUZ et al., 1998<sup>a</sup>; LUZ et al., 2004; LUZ; ROCHA; HUMBER, 2003; LUZ; BATAGIN, 2005, LAZZARINI; ROCHA; LUZ, 2006; ROCHA; LUZ, 2011), existem trabalhos que demonstram alta patogenicidade em UR relativamente baixas (FLORES-VILLEGAS et al., 2016).

Luz et al. (2004) e Lazzarini et al. (2006) relataram que a atividade dos fungos na mortalidade de *T. infestans* foi ótima com UR de 98% e, com UR de 75%, foi reduzida. Fargues e Luz (1998), por exemplo, demonstraram que em condições diurnas constantes com UR de 75% e 43%, os fungos não esporularam e, com base nisso, destacaram que a alta umidade possa ser uma possível restrição para o uso de *B. bassiana*, ressaltando a importância da aplicação de fungos entomopatogênicos durante as estações chuvosas. No entanto, Flores-Villegas et al. (2016) avaliaram e confirmaram o efeito patogênico de *M. anisopliae* e *I. fumosorosea* em *T. pallidipennis* em condições de UR de 60%. Além disso, Luz et al. (1998, 1999) observaram efeito fúngico de *B. bassiana* e *M. anisopliae* em *T. infestans*, com alta taxa de mortalidade (90%), sob UR de 50%.

#### 2.4.1.2. Temperatura

Além da UR, a temperatura é um fator importante para a ação fúngica. Em condições de alta UR (97%) e temperaturas de 20° e 25° C, por exemplo, as taxas de mortalidade de ninfas de *R. prolixus* tratadas com *B. bassiana* permaneceram altas (> 90%) (FARGUES; LUZ, 2000). No entanto, os autores observaram que em 15° C a mortalidade diminuiu. Da mesma forma, Fargues e Luz (1998) observaram que a intensidade da produção conidial em *R. prolixus* mortos aumentou quando as temperaturas diurnas foram maiores (28 e 35°C). Todavia, Luz e Fargues (1998) demonstra que a produção conidial é pouco afetada pela temperatura em uma faixa de 15 a 25°C, diminuiu em 28°-30° C e é nula a 35° C (demonstrando a inconsistência dos autores em conseguir padronizar os parâmetros abióticos estudados para o estabelecimento de um protocolo).

Garcia (2013) observou que o tempo de sobrevivência de ninfas de Triatominae infectadas com cepas de *M. anisopliae* e *B. bassiana* foi reduzido com o aumento da temperatura. Perfetti, Moreno e Quintero (2007) relataram que em temperaturas extremas (6° e 40°C), conídios de *B. bassiana* não foram capazes de germinar, enquanto as taxas de germinação foram altas na faixa de 21°-34°C. Lecuona, Rodriguez e Rosa (2005) avaliaram o efeito da temperatura na mortalidade de *T. infestans* tratado com *B. bassiana* e, com base

nos resultados, concluíram que, em condições de campo, a aplicação deve ser realizada no final da tarde para evitar o impacto negativo de mudanças abruptas da temperatura.

Outros fatores abióticos, como sal e pH também podem influenciar na capacidade de germinação dos fungos. Perfetti, Moreno e Quintero (2007) observaram que as taxas de germinação de conídios de *B. bassiana* diminuíram significativamente com o aumento da concentração de cloreto de sódio (NaCl), sendo totalmente inibidas em uma faixa de concentração de 7%, em pH de 1,32 e 11-12 (sendo o pH de 4 a 10 considerado como ótimo para germinação).

#### 2.4.2. Bióticos

Diversos fatores bióticos dos hospedeiros podem influenciar na suscetibilidade ao fungo. Luz, Fargues e Romaña (2003) avaliaram a Influência da fome e da muda induzida por refeição de sangue na suscetibilidade de ninfas de *R. prolixus* a *B. bassiana*. Os autores observaram que no período de um mês, a restrição alimentar não afetou a suscetibilidade ninfal ao fungo. Além disso, nenhuma diferença significativa afetou a mortalidade de ninfas alimentadas e não alimentadas.

Outro fator biótico avaliado por Luz et al. (1998b) foi a influencia da espécie alvo de triatomíneo na suscetibilidade a *B. bassiana*. Os autores observaram que a taxa de mortalidade, as estimativas de tempo de sobrevivência e a produção de conídios diferiram significativamente entre os gêneros *Triatoma* Laporte, 1832, *Rhodnius* Stål, 1859, *Panstrongylus* Berg, 1879, *Paratriatoma* Barber, 1938 e *Dipetalogaster* Usinger, 1939. Entre as diferentes espécies analisadas, *P. lignarius* (Walker, 1873), *D. maxima* (Uhler, 1894), *T. picturata* (Usinger, 1939), *R. robustus* Larrousse, 1927, *R. prolixus*, *T. infestans* e *T. brasiliensis* foram as mais suscetíveis à infecção fúngica. Além disso, os autores observaram que *T. williami* Galvão, Souza & Lima, 1965 e *P. lecticularia* (Stål, 1859) apresentaram maior quantidade de conídios nos insetos mortos.

#### 2.5. MANEJO INTEGRADO

Como parte de um projeto global responsável por selecionar os melhores patótipos fúngicos que serão utilizados em futuros programas de Manejo Integrado de Pragas de Triatominae, Cazorla e Moreno (2010) avaliaram a compatibilidade "in vitro" de isolados nativos de *B. bassiana* com inseticidas químicos organofosforados (Malation 81,5% e



Fenitrotiona 45,8%) e piretroides (Beta-Cipermetrina 26,31% e Deltametrina 2,5%). Os autores observaram que nas doses recomendadas, os inseticidas químicos afetaram a porcentagem média de germinação fúngica em mais de 90%, sendo apenas a Deltametrina compatível com *B. bassiana*, quando utilizada na metade da dose recomendada. No entanto, Lecuona et al. (2001) e Alzogaray et al. (1998) observaram que a Deltametrina não afetou nenhuma das cepas de *B. bassiana* estudadas, independente da dose. Além disso, relataram que a Beta-Cipermetrina, em doses baixas, também poderia ser usada em combinação com o fungo.

Como medida alternativa ao uso de inseticidas, Forlani et al. (2015) propuseram o uso de caixas de madeira contendo esporos de *B. bassiana* e suspensão de exúvias de *T. infestans* (uma vez que os lipídios da cutícula desempenham um papel importante como feromônios de agregação) e concluíram que pode ser uma ferramenta promissora contra populações intradomiciliares.

## 2.6. COINFEÇÃO ENTRE FUNGO E TRIPANOSOMATÍDEOS

Dalzoto (1996) e Flores-Villegas et al. (2018) avaliaram o efeito entomopatogênico dos fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* em *R. robustus* e *T. pallidipennis* infectados com *T. cruzi* e observaram que a sobrevivência dos insetos infectados com o *T. cruzi* e expostos aos fungos patogênicos foi maior, demonstrando que o parasita pode conferir uma medida de resistência ao inseto contra o agente biopesticida, aumentando a sobrevivência e, inclusive, podendo levar à seleção para competência vetorial (uma vez que os fungos resultaram na mortalidade dos insetos não infectados). Além disso, Agudelo e Moreno (1997) avaliaram a susceptibilidade de *R. pallezensis* infectado com *T. rangeli* Tejera, 1920 e *B. bassiana* (sendo o fungo mais patogênico que o parasita) e, diferente do observado para *T. cruzi*, a presença de ambos não parece ter efeito sinérgico sobre o vetor da DC.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado nesse capítulo, os fungos entomopatogênicos *B. bassiana* e *M. anisopliae* são importantes alternativas para o controle biológico dos triatomíneos. No entanto, com base nas informações apresentadas, demonstrou-se que o uso desses

micoInseticidas deve ser revisado antes da sua aplicação pelos programas de controle de vetores, uma vez que fatores bióticos e abióticos, bem como interação com inseticidas e tripanossomatídeos podem influenciar na ação dos fungos e, conseqüentemente, na mortalidade dos insetos vetores da DC.

#### 4. REFERÊNCIAS

ACEVEDO, G.R.; CUETO, G.M.; GERMANO, M.; ORIHUELA, P.S.; CORTEZ, M.R.; NOIREAU, F.; et al. Susceptibility of sylvatic *Triatoma infestans* from Andean Valleys of Bolivia to deltamethrin and fipronil. **Journal of Medical Entomology**, v. 48, p. 830-835, 2011.

AGUDELO, U.L.A.; MORENO, M.J. Effects of the Infection by *Trypanosoma rangeli* and *Beauveria bassiana* on *Rhodnius pallescens*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, p. 438, 1997.

ALVES, S. B. **Controle Microbiano de Artrópodes**. Fealq, 1998.

ALZOGARAY, R.; LUZ, C.; SILVA, I.G.; LEUCONA, R.E.; TIGANO, M.S. Effect of deltamethrin on germination and virulence of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. on *Triatoma infestans* (Klug.) **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 663-667, 1998.

CAZORLA, D.; MORENO, P.M. Compatibilidad de 13 aislamientos de *Beauveria bassiana* patógenos para *Rhodnius prolixus* (Triatominae) con insecticidas químicos. **Boletín de Malariología y Salud Ambiental**, v. 50, p. 261-270, 2010.

CHANDLER, D.; DAVIDSON, G.; PELL, J.K.; BALL, B.V.; SHAW, K.; SUNDERLAND, K.D. Fungal biocontrol of acari. **Biocontrol Science and Technology**, v. 10, n. 4, p. 357-384, 2000.

CORRÊA, R.R. Informe sobre a doença de Chagas no Brasil e em especial no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, v. 20, p. 39-81, 1968.

DALZOTO, P.R. **Estudos genéticos no fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* Vuill.** (Monografia) Bacharel em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 1996.

DIAS, J.C.P.; LEÃO, A.E.A. Parasitismo de fungos (*Beauveria bassiana*) sobre triatomíneos brasileiros criados em laboratório. **Atlas da Sociedade de Biologia**, v. 2, p. 85-87, 1967.

DNDI. **Doença de Chagas**. Disponível em: <<https://www.dndial.org/doencas/doenca-chagas/>>. Acesso em 13/12/2022.

DOBERSKI, J.W. Comparative laboratory studies on three fungal pathogens of the elm bark beetle, *Scolytus scolytus*: effect of temperature and humidity on infection by *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Paecilomyces farinosus*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 37, p. 195-200, 1981.

FARGUES, J.; LUZ, C. Effects of fluctuating moisture and temperature regimes on sporulation of *Beauveria bassiana* on cadavers of *Rhodnius prolixus*. **Biocontrol Science and Technology**, v. 8, p.323-334, 1998.

FARGUES, J.; LUZ, C. Effects of fluctuating moisture and temperature regimes on the infection potential of *Beauveria bassiana* for *Rhodnius prolixus*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 75, p. 202-211, 2000.

FARIA, M.R.; WRIGHT, S.P. Mycoinsecticides and mycoacaricides: a comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. **Biological Control**, v. 43, p. 237-256, 2007

FERRON, P. Influence of relative humidity on the development of fungal infection caused by *Beauveria bassiana* (Fungi imperfecti) in imagines of *Acanthoscelides obtectus*. **Entomophaga**. v. 22, p. 393-396, 1977.

FLORES-VILLEGAS, A.L.; CABRERA-BRAVO, M.; FUENTES-VICENTE, J.A.; JIMÉNEZ-CORTÉS J.G.; SALAZAR-SCHETTINO, P.M.; et al. Coinfection by *Trypanosoma cruzi* and a fungal pathogen increases survival of Chagasic bugs: advice against a fungal control strategy. **Bulletin of Entomological Research**, v. 110, p. 363-369, 2018.

FLORES-VILLEGAS, A.L.; CABRERA-BRAVO, M.; TORIELLO, C.; BUCIO-TORRES, M.I.; SALAZAR-SCHETTINO, P.M.; CÓRDOBA-AGUILAR, A. Survival and immune response of the Chagas vector *Meccus pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae) against two entomopathogenic fungi, *Metarhizium anisopliae* and *Isaria fumosorosea*. **Parasites & Vectors**, v. 9, p. 176, 2016.

FORLANI, L.; PEDRINI, N.; GIROTTI, J.R.; MIJAILOVSKY, S.J.; CARDOZO, R.M.; GENTILE, A.G.; et al. Biological Control of the Chagas Disease Vector *Triatoma infestans* with the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* Combined with an Aggregation Cue: Field, Laboratory and Mathematical Modeling Assessment. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, p. e0003778, 2015.

FORLANI, L.; PEDRINI, N.; JUÁREZ, M.P. Contribution of the horizontal transmission of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* to the overall performance of a fungal powder formulation against *Triatoma infestans*. **Research and Reports in Tropical Medicine**, v. 2, p. 135-140, 2011.

FOX, I., BAYONA, I.G., OROZCO, H.I. The toxicity of DDT, Dieldrin, Malathion, and Fenthion to *Rhodnius prolixus* in the laboratory. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 35, p. 974-976, 1966.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de chagas no Brasil**. Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GARCIA, A.R.; ROCHA, A.P.; MOREIRA, C.C.; ROCHA, S.L.; GUARNERI, A.A.; ELLIOT, S.L. Screening of Fungi for Biological Control of a Triatomine Vector of Chagas Disease: Temperature and Trypanosome Infection as Factors. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 10, p. e0005128, 2016.

GARCIA, A.R.M. **Entomopathogenic fungi for biological control of Chagas disease vector *Rhodnius prolixus***. (Dissertação) Mestrado em Entomologia – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

- GILL, H.K., GARG, H. **Pesticides: environmental impacts and management strategies**. In: LARRAMENDY, M.L.; SOLONESKI, S. Pesticides - Toxic aspects. InTech, 2014.
- GONZÁLEZ-VALDIVIESO, F.E., DIAZ, B.S., NOCERINO, F. **Susceptibility of *Rhodnius prolixus* to chlorinated hydrocarbon insecticides in Venezuela**. Disponível em: < <https://apps.who.int/iris/handle/10665/188269>>. Acesso em 13/12/2022.
- GUTIÉRREZ, F.P.; OSORIO, Y.S.; OSORNO, J.C.; SOTO, S.U. Susceptibility of *Rhodnius pallescens* (Hemiptera: Reduviidae) of fifth instar nymph to the action of *Beauveria* spp. *Entomotropica*, v. 18, p. 163-168, 2003.
- KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998.
- LACEY, L.A., GOETTEL, M.S. Current developments in microbial control of insect pests and prospects for the early 21st century. **Entomophaga**, v. 40, p. 3-27, 1995.
- LAZZARINI, G. M. J.; ROCHA, L. F. N.; LUZ, C. Impact of moisture on *in vitro* germination of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* and their activity in *Triatoma infestans*. **Mycological Research**, v. 110, p. 458-492, 2006.
- LECUONA, R.E.; RODRIGUEZ, J., ROSA, F.R. Effect of Constant and Cyclical Temperatures on the Mortality of *Triatoma infestans* (Klug) (Hemiptera: Reduviidae) Treated with *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hyphomycetes). **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 675-679, 2005.
- LEUCONA, R.E.; EDELSTEIN, J.D.; BERRETTA, M.F.; ROSSA, R. ARCAS, J.A. Evaluation of *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes) Strains as Potential Agents for Control of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 38, p. 172-179, 2001.
- LINO, Z.R.J.; LÓPEZ-TLACOMULCO, J.J.; ROJAS, G.R.; SANSINENEA, E. Lethal effects of a Mexican *Beauveria bassiana* (Balsamo) strain against *Meccus pallidipennis* (Stal). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 45, p. 551-557, 2014.
- LUZ, C., ROCHA, L.F., HUMBER, R.A. Record of *Evlachovaea* sp. (Hyphomycetes) on *Triatoma sordida* in the state of Goiás, Brazil, and its activity against *Triatoma infestans* (Reduviidae, Triatominae). **Journal of Medical Entomology**, v. 4, p. 451-454, 2003.
- LUZ, C., ROCHA, L.F.N., NERY G.V. Detection of entomopathogenic fungi in peridomestic triatomine-infested areas in Central Brazil and fungal activity against *Triatoma infestans* (Klug) (Hemiptera: Reduviidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, p. 783-791, 2004.
- LUZ, C.; BATAGIN, I. Potential of oil-based formulations of *Beauveria bassiana* to control *Triatoma infestans*. **Mycopathologia**, v.160, p.51-62, 2005.
- LUZ, C.; FARGUES, J. Dependence of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, on high humidity for infection of *Rhodnius prolixus*. **Mycopathologia**, v. 146 p. 33-41, 1999.
- LUZ, C.; FARGUES, J. Factors affecting conidial production of *Beauveria bassiana* from fungus-killed cadavers of *Rhodnius prolixus*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 72, p. 97-103, 1998.
- LUZ, C.; FARGUES, J.; ROMAÑA, C. Influence of starvation and blood meal-induced moult on the susceptibility of nymphs of *Rhodnius prolixus* Stal (Hem., Triatominae) to *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Infection. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 153-156, 2003.

- LUZ, C.; ROCHA, L. F. N. NERY, G. V.; MAGALHÃES, B. P.; TIGANO, M. S. Activity of oil-formulated *Beauveria bassiana* against *Triatoma sordida* in peridomestic areas in Central Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, p. 211-218, 2004.
- LUZ, C.; ROCHA, L.F.N.; SILVA, I.G. Pathogenicity of *Evlachovaea* sp. (Hyphomycetes), a new species isolated from *Triatoma sordida*, in Chagas' disease vectors **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, p. 189- 191, 2004.
- LUZ, C.; RODRIGUES, J.; ROCHA, L.F. Diatomaceous earth and oil enhance effectiveness of *Metarhizium anisopliae* against *Triatoma infestans*. **Acta Tropica**, v. 122, p. 29-35, 2012.
- LUZ, C.; SILVA, I.G.; CORDEIRO, C.M.; TIGANO, M.S. *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes) as a possible agent for biological control of Chagas disease vectors. **Journal of Medical Entomology**, v. 35, p. 977-979, 1998b.
- LUZ, C.; SILVA, I.G.; MAGALHAES, B.P.; CORDEIRO, C.M.T.; TIGANO, M.S. Control of *Triatoma infestans* (Klug) (Reduviidae: Triatominae) with *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.: Preliminary assays on formulation and application in the field. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 101-110, 1999.
- LUZ, C.; TIGANO, M.; SILVA, I. G.; CORDEIRO, C. M. T.; ALJANABI, S. M. Selection of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to control *Triatoma infestans*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93 p. 839-846, 1998a.
- MARTI, G.A.; BALSALOBRE, A.; SUSEVICH, M.L.; RABINOVICH, J.E.; ECHEVERRIA, M.G. Detection of Triatomine infection by *Triatoma virus* and horizontal transmission: protecting insectaries and prospects for biological control. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 124, p. 57-60, 2015.
- MURILLO-ALONSO, K.T.; HERNÁNDEZ-VELÁZQUEZ, V.M.; SALAZAR-SCHETTINO, P.M.; CABRERA-BRAVO, M.; TORIELLO, C. Effects of *Metarhizium anisopliae* on *Meccus pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae) over different types of wall surfaces. **Biocontrol Science and Technology**, v. 29, p. 466-477, 2019.
- NARI, A. Strategies for the control of one-host ticks and relationship with tick-borne diseases in South America. **Veterinary Parasitology**, v. 57, p. 153-65, 1995.
- NOCERINO, F., HERNÁNDEZ, A. Establishment of baseline data on the insecticide susceptibilities of the Chagas' disease vector *Rhodnius prolixus* in Venezuela. **Bulletin of the Pan American Health Organization**, v. 20, p. 366-369, 1986.
- PERFETTI, D.C.; MORENO, P.M. Susceptibility of iv instar nymphs of *Triatoma maculata* (Triatominae) to a native isolate of *Beauveria bassiana* s.l. (LF14) (Ascomycota), with histopathological and ultrastructural aspects. **Saber**, v. 30, p. 284-292, 2018.
- PERFETTI, D.J.C.; MORENO, P.M. Effect of aqueous and oil-based formulations of 13 native isolates of *Beauveria Bassiana* (Ascomycota) on *Rhodnius prolixus* (Triatominae) under experimental conditions. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 27, p. 771-782, 2016.
- PERFETTI, D.J.C.; MORENO, P.M. Histopathological and ultrastructural study of *Beauveria bassiana* (Ascomycota) infection on *Rhodnius prolixus* (Triatominae). **Boletín de Malariología y Salud Ambiental**, v. 51, p. 71-79, 2011.

PERFETTI, D.J.C.; MORENO, P.M.; QUINTERO, M.E.A. Effects of Thermal, Saline and pH Gradients on *in vitro* Germination of a Native Isolate of *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin, Pathogenic to *Rhodnius prolixus* and *Triatoma maculata*. **Revista Científica**, v. XVII, p. 627-631, 2007.

PESSOA, G.C.A. **Monitoramento da suscetibilidade ao piretróide deltametrina em populações de *Triatoma sordida* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae)**. (Dissertação) Mestrado em Ciências da Saúde - Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2008.

PESSOA, G.C.D; VINÃS, P.A.; ROSA, C.L.; DIOTAIUTI, L. History of insecticide resistance of Triatominae vectors. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p; 380-389, 2015.

RANGEL, D.E.N.; PIEDRABUENA, A.E.; ROITMAN, I.; MESSIAS, C.L. Laboratory and field studies for the control of Chagas disease vectors using the fungus *Metarhizium anisopliae*. **Archives of Insect Biochemistry and Physiology**, v. 105, p. e21745, 2000.

ROCHA, L.F.; LUZ, C. Activity of *Metarhizium* spp. and *Isaria* spp. from the Central Brazilian Cerrado against *Triatoma infestans* nymphs. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 105, 417-419, 2011.

ROMAÑA, C.A.; FARGUES, J. Relative Susceptibility of different stages of *Rhodnius prolixus* to the entomopathogenic hyphomycete *Beauveria bassiana*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 87, p. 363-368, 1992.

ROMAÑA, C.A.; FARGUES, J. Sensibilité des larves de l'hémiptère hématophage *Rhodnius prolixus* (Triatominae) aux hyphomycètes entomopathogènes. **Entomophaga**, v. 32, p. 167-179, 1987.

RUIZ-SANCHEZ, E.; ORCHARD, I.; LANGE, A.B. Effects of the cyclopeptide mycotoxin destruxin A on the Malpighian tubules of *Rhodnius prolixus* (Stål). **Toxicon**, v. 55, p. 1162-1170, 2010.

SANTOS, C.B.; TAVARES, M.T.; LEITE, G.R.; FERREIRA, A.L.; ROCHA, L.S.; FALGUETO, A. First report of *Aprostocetus asthenogmus* (Hymenoptera: Eulophidae) in South America and parasitizing eggs of Triatominae vectors of Chagas Disease. **Journal of Parasitology Research**, v. 547439, p. 1-4, 2014.

SHERLOCK, I.R.A.; GUITTON, N. Observações sobre ação do fungo *Metarrhizium anisopliae* metschnikoff sobre algumas espécies de triatominae (Hemiptera, Reduviidae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 24, p. 234-239, 1982.

TIAGO, P.V.; OLIVEIRA, N.T.; LIMA, E.A.L.A. Biological insect control using *Metarhizium anisopliae*: morphological, molecular, and ecological aspects. **Ciência Rural**, v. 44, p. 645-651, 2014.

VASSENA, C.V., PICOLLO, M.I., ZERBA, E.N. Insecticida resistance in Brazilian *Triatoma infestans* and Venezuelan *Rhodnius prolixus*. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 14, p. 51-55, 2000.

VÁZQUEZ-MARTÍNEZ, M.G.; CIREROL-CRUZ, B.E.; TORRES-ESTRADA, J.L.; LÓPEZ, M.H.R. Potential for entomopathogenic fungi to control *Triatoma dimidiata* (Hemiptera:

Reduviidae), a vector of Chagas disease in Mexico **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, p. 716-722, 2014.

WHO. **Chagas disease**. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))>. Acesso em 13/12/2022.

ZERBA, E. Susceptibility and resistance to insecticides of Chagas disease vectors. **Medicina**, v. 59, p. 41-46, 1999.

## MICROBIOTA FÚNGICA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NO BRASIL: REVISÃO INTEGRATIVA

Manuela Albuquerque Lima Ribeiro<sup>1</sup>, Mariane Albuquerque Lima Ribeiro<sup>1</sup> e Dionatas  
Ulises de Oliveira Meneguetti<sup>1,2,3</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental (PPGCSAO), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;
2. Colégio de Aplicação (CAP), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;
3. Programa de Pós-Graduação em Ciências, Inovação e Tecnologia para a Amazônia Ocidental (PPGCITA), Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

### RESUMO

**Introdução:** A unidade de terapia intensiva é um setor de cuidados aos pacientes graves, imunossuprimidos e com dispositivos. O manejo clínico destes pacientes pode favorecer às infecções oportunistas por fungos que estão presentes na microbiota humana e no ar. **Objetivo:** Identificar os gêneros fúngicos descritos pela literatura científica, ocorrentes em Unidades de Terapia Intensiva no Brasil. **Método:** A revisão integrativa utilizou os seguintes bancos de dados BVS, PUBMED e SCIELO empregando os descritores e/ou palavras-chave: “Intensive Care Unit (ICU)”, “fungi” e “Brazil”. Foram incluídos artigos completos em português, inglês e espanhol publicados no período de dez anos (2011 – 2021). **Resultado:** Foram selecionados 27 artigos, em que nas unidades de terapia intensiva adulto apresentou 15 artigos (51,7%) e unidades pediátrica/neonatal com 14 artigos (48,3%). Os gêneros identificados com maior frequência foram *Candida* (47%) e *Aspergillus* (9,8%) dos estudos escolhidos. Estes fungos foram mais frequentes relacionados a via de infecção pela corrente sanguínea em pacientes internados nas unidades de terapia intensiva. **Conclusão:** No total, apresentaram 17 gêneros fúngicos e os que apresentaram maior frequência foram *Candida*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* e *Curvularia* em unidades de terapia intensiva adulto, pediátrico e neonatal encontrado no ambiente, superfícies e em pacientes.

**Palavras-chave:** Fungos, Infecção e Hospital.

### ABSTRACT

**Introduction:** The intensive care unit is a care sector for critically ill, immunosuppressed and device patients. The clinical management of these patients may favor opportunistic fungal infections that are present in the human microbiota and in the air. **Objective:** To identify the fungal genera described by the scientific literature, occurring in Intensive Care Units in Brazil. **Method:** The integrative review used the following VHL, PUBMED and SCIELO databases using the descriptors and/or keywords: “Intensive Care Unit (ICU)”, “fungi” and “Brazil”. Complete articles in Portuguese, English and Spanish published over a period of ten years



(2011 – 2021) were included. Result: 27 articles were selected, in which the adult intensive care units presented 15 articles (51.7%) and pediatric/neonatal units with 14 articles (48.3%). The most frequently identified genera were *Candida* (47%) and *Aspergillus* (9.8%) of the chosen studies. These fungi were more frequently related to the route of infection through the bloodstream in patients hospitalized in intensive care units. Conclusion: In total, there were 17 fungal genera and those with the highest frequency were *Candida*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* and *Curvularia* in adult, pediatric and neonatal intensive care units found in the environment, surfaces and in patients.

**Keywords:** Fungi, Infection and Hospital.

## 1. INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é um setor hospitalar que predispõe infecções, com altos índices de quadros infecciosos (CALUMBY et al., 2019). Nesta unidade, ocorre atendimento de alta complexidade para pacientes em estado crítico e que precisam de cuidados por todo período de internação (CALUMBY et al., 2019). As infecções podem ser causadas por microrganismos como bactérias, vírus, parasitas e fungos, que são facilitadas pela interação entre a tríade (agente, unidade hospitalar e imunodepressão dos pacientes) (CALUMBY et al., 2019; SIMOR; SANTOS; PINTO, 2021).

As infecções hospitalares fúngicas elevam a morbidade e mortalidade em pacientes que precisam de assistência em UTI's (COŞKUN; DURMAZ, 2021). As chances destes enfermos adquirir infecções fúngicas no decorrer da internação são altas, o que acarreta aumento do tempo de recuperação e os gastos para o setor (COŞKUN; DURMAZ, 2021).

Em estudos internacionais sobre a prevalência de mortalidade em UTI associado a infecções, mostraram que se tem aumento de duas vezes mais quanto ao agente bacteriano, enquanto as infecções fúngicas tiveram quatro vezes de aumento (COŞKUN; DURMAZ, 2021). Doenças ocasionadas por esporos dos fungos são comumente relacionadas a infecções oportunistas e/ou invasivas (GARBEE; PIERCE; MANNING, 2017). Assim, é possível a observância de ligação entre os pacientes que carecem de cuidados intensivos e estão imunodeprimidos e à propensão para infecções (RAWSON et al., 2020).

As formas de infecções por fungos podem ser resultado de uma fonte endógena, ocasionada pela translocação do patógeno do paciente ou de fontes exógenas, provenientes de origens externas, como nas mãos de profissionais, dispositivos invasivos (cateteres, sondas, aboucath) dispositivos reutilizáveis com limpeza insuficiente e o sistema de

climatização (DA SILVA et al., 2016; EGBUTA; MWANZA; BABALOLA, 2017; NOBREGA DE ALMEIDA et al., 2021).

Além disso, alguns dispositivos, patologias e procedimentos podem facilitar o acometimento de infecções ocasionadas pelos gêneros fúngicos como insuficiência renal, *Diabetes Mellitus* (DM), neutropenia, utilização de imunossupressores, nutrição parenteral, uso de antibióticos de amplo espectro, cirurgia abdominal, hemodiálise, ventilação mecânica, presença de cateter venoso central, dispositivos reutilizáveis (termômetro) e sonda vesical de demora que são frequentemente encontrados e realizados em UTI's (PAPPAS et al., 2016; NOBREGA DE ALMEIDA et al., 2021).

A contaminação por fungos pode se apresentar de várias formas, visto este microrganismo ser encontrado nas plantas, animais, solo, água e ar (GONÇALVES et al., 2018). Os fungos suspensos no ar, os quais, são chamados de anemófilos. Nas unidades de terapia intensiva no Brasil já foram identificados fungos oportunistas aerotransportados, dentre eles: *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Curvularia* spp., *Fusarium* spp. e *Paecilomyces* spp., sendo responsáveis por infecções oportunistas invasivas nosocomiais (PEREIRA et al., 2014; GONÇALVES et al., 2018). Borba et al. (2021) identificaram gêneros fúngicos leveduriformes na corrente sanguínea, *Candida* e *Cryptococcus*, capazes de causar infecção fúngica sistêmica.

Diante do exposto, a atenção com o ambiente da unidade seria uma medida para redução dos quadros de infecções hospitalares ocasionadas por fungos, através da adoção de estratégias de limpeza da unidade, tratamento do ar, estabelecer padrão de qualidade do ar, instituir critérios para diagnóstico precoce quanto às infecções ocasionadas e intervenções assertivas o quanto antes (PEREIRA et al., 2014; SIMOR; SANTOS; PINTO, 2021).

A intervenção e diagnóstico precoces quando a infecção está em curso pode prevenir a evolução da doença e seu consequente agravamento, evitando a sepse e contribuindo para a redução de mortalidade e tempo de internação do paciente (SIMOR; SANTOS; PINTO, 2021). Em virtude disso, o objeto do presente estudo foi identificar os gêneros fúngicos descritos pela literatura científica, ocorrentes em Unidades de Terapia Intensiva no Brasil.

## 2. MÉTODOS

Este estudo foi conduzido de acordo com Souza (2010) abordando como pesquisa a revisão integrativa da literatura, tipo de estudo baseado em fontes secundárias, utilizando o levantamento bibliográfico. A revisão integrativa abrange vários processos, incluindo a elaboração da pergunta, busca na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e publicação dos resultados (SOUZA; DIAS; CARVALHO, 2010). Segue as etapas neste estudo:

- a) Elaboração da questão de pesquisa: Quais os gêneros fúngicos descritos na literatura em unidades de terapia intensiva no Brasil?
- b) Busca bibliográfica: Busca de artigos científicos nas bases de dados: Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e National Institute of Health (PUBMED) utilizando os descritores e/ou palavras-chave: “Intensive Care Unit (ICU)”, “fungi”, “Brazil”. Foram incluídos artigos completos científico em português, inglês e espanhol publicados no período de dez anos (2011 – 2021). Na pesquisa e filtragem, foram analisados tipos de publicações de conteúdo (exemplo, artigos publicados, ensaios clínicos) que contemplassem artigos mais recentes e relevantes sobre o tema em questão e o local em que foi realizado artigo. A quantidade de artigos encontrados na pesquisa consta da tabela 1.

**Tabela 1.** Quantidade de artigos encontrados na pesquisa bibliográfica.

<b>Descritores</b>	<b>Filtros</b>	<b>Scielo</b>	<b>Bvs</b>	<b>Pubmed</b>	<b>Total</b>
Fungi And Intensive Care Unit	10 anos Brazil	3	81	416	500
Fungi And ICU	10 anos Brazil	1	174	31	206
<b>Total</b>		4	255	447	706

ICU: Intensive Care Unit

Coleta de dados: esta seleção foi realizada por três pesquisadores, sendo retirados da pesquisa os artigos rejeitados por dois ou três deles. Os critérios de exclusão foram artigos em duplicata (achados em mais de uma base de dados), fora do objetivo da pesquisa,

estudo realizado apenas em UTI e baixa qualidade metodológica. Uma primeira triagem de todos os artigos foi feita no nível de busca de títulos e resumo com base no objetivo da pesquisa em questão.

A extração dos dados foi realizada por dois autores, por meio de duas planilhas do Microsoft Excel, sendo a primeira abordando os estudos referente a UTI adulto e a segunda UTI pediátrica/neonatal. Os dados dos artigos foram retirados e organizados na seguinte ordem: título do artigo, Estado da UTI do estudo, caracterização da amostra (tipo de UTI (adulto, pediátrico e neonatal), local da amostra (ambiente, superfície e paciente)), nível de evidência, foco da infecção no paciente, gêneros encontrados e referência (autor e ano).

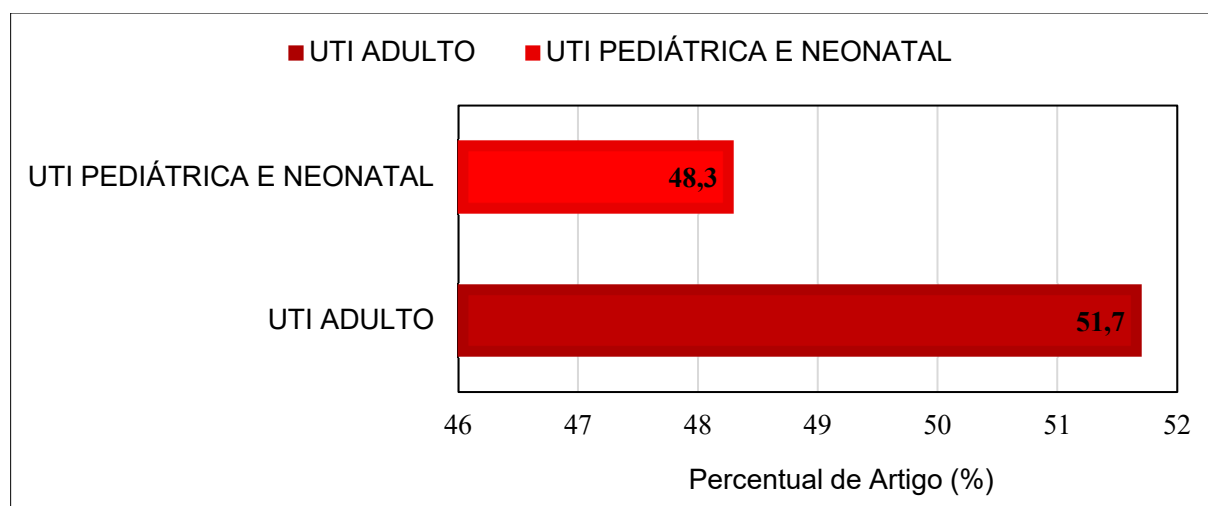
- c) A análise crítica dos estudos incluídos: Além da experiência dos autores para a análise dos artigos selecionados, foi realizada também para organização na abordagem metodológica de forma hierárquica das evidências, segue a classificação do nível de evidência (STETLER et al., 1998):
- Nível 1: evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados;
  - Nível 2: evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental;
  - Nível 3: evidências de estudos quase-experimentais;
  - Nível 4: evidências de estudos descritivos (não-experimentais) ou com abordagem qualitativa
  - Nível 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência;
  - Nível 6: evidências baseadas em opiniões de especialistas.
- d) Redação dos resultados e discussão: A descrição e argumentação dos dados encontram-se na seção “Resultados e Discussão” e para a análise estatística foi utilizada frequências absoluta e relativa.
- e) Finalização da revisão integrativa com a seção da conclusão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta revisão, foram incluídos 27 artigos de acordo com critérios de inclusão e exclusão estabelecidos nos métodos. Destes 12 artigos foram encontrados na BVS, 13 PUBMED e 2 SCIELO.

Foram divididos os artigos em pesquisas entre Unidades de Terapia Intensiva de adultos e de pediatria/neonatal, no total foram 15 artigos (51,7%) relacionados aos adultos e 14 artigos (48,3%) pediátrico/neonatal (Figura 1). Ocorreu durante a distribuição dos artigos

entre a Unidade adulto e pediátrica/neonatal apenas dois estudos que contemplavam ambos os tipos de setores, assim o estudo foi realizado conforme resultados das UTIs de adulto e pediátrica/neonatal, não sendo duplicada a contagem destes artigos.



**Figura 1.** Distribuição dos artigos em percentual entre as Unidades de Terapia Intensiva adulto, pediátrica e neonatal.

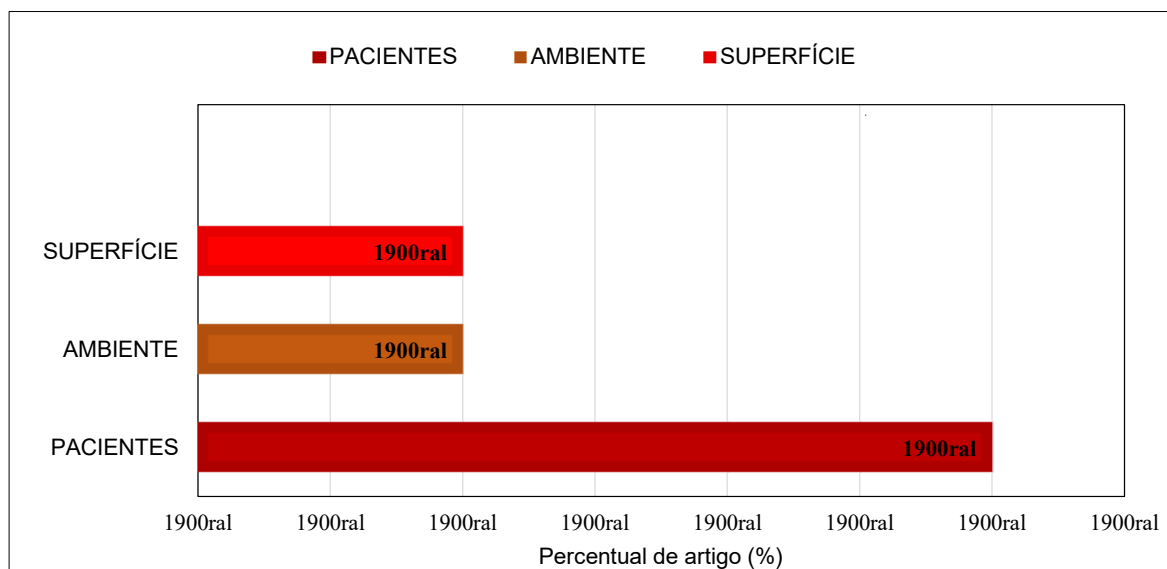
**Quadro 1.** Ocorrência de fungos em Unidades de Terapia Intensiva de adultos no Brasil.

Título	Estado	Característica da amostra		Nível de evidência	Foco Da infecção	Gêneros identificados	Referência
		Tipo de UTI	Local				
Airborne fungi in an intensive care unit	Rio Grande do Sul	Adulto	Ambiente	4	NA	<i>Alternaria</i> <i>Aspergillus</i> <i>Cladosporium</i> <i>Curvularia</i> <i>Fusarium</i> <i>Paecilomyces</i>	GONÇALVES et al., 2018
Fungal Microbiota in Air-Conditioning Installed in Both Adult and Neonatal Intensive Treatment Units and Their Impact in Two University Hospitals of the Central Western Region, Mato Grosso, Brazil	Mato Grosso do Sul	Adulto/ Neonatal	Ambiente	4	NA	<i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> <i>Cladosporium</i> <i>Cryptococcus</i> <i>Curvularia</i> <i>Hormonema</i> <i>Malbranchea</i> <i>Paecylomyces</i> <i>Penicillium</i> <i>Phaacremonium</i> <i>Rhodotorula</i>	SIMÕES; JUNIOR; HAHN, 2011
The indoor air as a potential determinant of the frequency of invasive aspergillosis in the intensive care	Rio Grande do Sul	Adulto	Ambiente	4	NA	<i>Aspergillus</i>	BOFF; ZOPPAS; PASQUALOTTO, 2013

Axillary Digital Thermometers uplifted a multidrug-susceptible <i>Candida auris</i> outbreak among COVID-19 patients in Brazil	Bahia	Adulto	Superfície	4	NA	<i>Candida</i>	NOBREGA DE ALMEIDA et al., 2020
High colonization by <i>Candida parapsilosis</i> sensu stricto on hands and surfaces in an adult intensive care unit	Paraná	Adulto	Superfície	4	NA	<i>Candida</i>	DA SILVA et al., 2021
Healthcare workers' hands as a vehicle for the transmission of virulent strains of <i>Candida</i> spp.: A virulence factor approach	Paraná	Adulto	Superfície	1	NA	<i>Candida</i>	SAKITA et al., 2017
Oral mucosal lesions in a COVID-19 patient: New signs or secondary manifestations?	Brasília	Adulto	Paciente	5	Cavidade Oral	<i>Saccharomyces</i>	DOS SANTOS et al., 2020
Six-year trend analysis of hospital candidemia and risk factors in two intensive care hospitals in Mato Grosso, Midwest region of Brazil	Mato Grosso do Sul	Adulto/ Neonatal	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	HOFFMANN-SANTOS et al., 2013
Genetic diversity of <i>Pneumocystis jirovecii</i> from a cluster of cases of pneumonia in renal transplant patients: Cross-sectional study	São Paulo	Adulto	Paciente	4	Pulmonar	<i>Pneumocystis</i>	RICCI et al., 2018
<i>Trichosporon asahii</i> superinfections in critically ill COVID-19 patients overexposed to antimicrobials and corticosteroids."	Bahia	Adulto	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida Trichosporon</i>	NOBREGA et al., 2021
Candidemia in a public hospital in Northeastern Brazil: Epidemiological features and risk factors in critically ill patients	Pernambuco	Adulto	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	DA SILVA et al., 2019
Emergence of <i>Candida auris</i> in Brazil in a COVID-19 Intensive Care Unit	Bahia	Adulto	Paciente	5	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	ALMEIDA et al., 2021
Urinary tract infections due to <i>Trichosporon</i> spp. in severely ill patients in an intensive care unit	Espírito Santo	Adulto	Paciente	4	Urinário	<i>Trichosporon</i>	MATTEDE et al., 2015
Tocilizumab in HIV patient with severe COVID-19: case report	São Paulo	Adulto	Paciente	5	Pulmonar	<i>Candida</i>	BERTOZZI et al., 2021
Evaluation of the predictive indices for candidemia in an adult intensive care unit	São Paulo	Adulto	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	GASPAR et al., 2015

NA (Não se aplica).

Dos estudos a respeito da ocorrência de fungos em UTIs de adultos no Brasil, 60% são de fungos em pacientes, 20% em ambiente e 20% em superfície (Figura 2). Esses dados estão representados no quadro 1.



**Figura 2.** Distribuição dos artigos em percentual sobre superfície, ambiente e pacientes em Unidades de Terapia Intensiva adulto.

O gênero *Candida* foi descrito em todos os trabalhos referentes a área de superfície hospitalares da presente pesquisa. Essa ocorrência pode ser relacionada a presença deste microrganismo colonizador frequente na pele humana como também no ambiente hospitalar, desta forma pode ser considerado como a principal levedura que causa processos infecciosos (SILVA et al., 2021).

*Candida* é um gênero encontrado na microbiota humana, devido a isto tem a necessidade da preocupação com as mãos dos profissionais assistenciais devido a manipulação do paciente e dos dispositivos invasivos (SILVA et al., 2016). A presença do fungo nas mãos dos profissionais e nas superfícies hospitalares pode favorecer as infecções horizontais como a contaminação cruzadas dentro da unidade (SILVA et al., 2021).

Os gêneros fúngicos encontrados nas superfícies foram termômetro, monitor/bombas de infusão, ventiladores mecânicos, leito e bancadas (SAKITA et al., 2017; NOBREGA DE ALMEIDA et al., 2020; DA SILVA et al., 2021). E nos pacientes, a região axilar, narina, cavidade oral, virilha e orelhas (HOFFMANN-SANTOS et al., 2013; GASPARG et al., 2015; MATTEDE et al., 2015; RICCI et al., 2018; DA SILVA et al., 2019; DOS SANTOS et al., 2020; ALMEIDA et al., 2021; BERTOZZI et al., 2021; NOBREGA et al., 2021) Os achados trazem

a necessidade de enfatizar com relação à limpeza e monitorização do setor, assim como ao paciente, o que sinaliza a facilidade de contaminação cruzada e possibilita um surto de infecção (SIMÕES et al., 2011).

O ambiente apresentou variedade de gêneros fúngicos identificados com o quantitativo de 13 no total de fungos, entre eles os mais citados estão *Aspergillus* 3 (16,70%), *Cladosporium* 2 (11,11%) e *Paecilomyces* 2 (11,11%) e *Curvularia* 2 (11,11%) (SIMOES; JUNIOR; HAHN, 2011; BOFF; ZOPPAS; PASQUALOTTO, 2013; GONÇALVES et al., 2018). A presença de fungos filamentosos no ambiente pode variar devido às condições atmosféricas, sistema de climatização, fluxo de pessoas e reforma na unidade de saúde ou em suas imediações (GONÇALVES et al., 2018).

A condição como construção e reforma da infraestrutura pode ter influência no aparecimento em maior quantidade dos fungos *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. (GONÇALVES et al., 2018). Sobre o *Penicillium* spp., autores relatam a relação com o seu surgimento no ar devido às variações atmosféricas, déficit na qualidade do ar, meios de contaminação interna como também sistema imunológico do paciente internados (BOFF; ZOPPAS; PASQUALOTTO, 2013; GONÇALVES et al., 2018). No ar ambiente está presente, naturalmente o *Cladosporium* (BOFF; ZOPPAS; PASQUALOTTO, 2013) que pode causar aos enfermos imunodeprimidos abscessos cerebrais e complicações no sistema respiratório (GONÇALVES et al., 2018).

A identificação do gênero *Aspergillus* spp. associados ao sistema de climatização artificial somado ao aumento da umidade e os agentes orgânicos neste ambiente, favorece a propagação dos conídios (ANDRADE JUNIOR et al., 2019). Além do ar, ocorre também nas superfícies da UTI, sendo mais uma possibilidade de risco aos pacientes devido à utilização de materiais em procedimentos médicos e dispositivos que invadem os doentes e com este ciclo proporciona a proliferação da infecção (ANDRADE JUNIOR et al., 2019).

Os gêneros encontrados em pacientes adultos foram quatro: *Candida* em 6 (66,7%) dos estudos, seguido por *Trichosporon* em 2 (22,2%), *Pneumocystis* em 1 (11,1%) e *Saccharomyces* em 1 (11,1%).

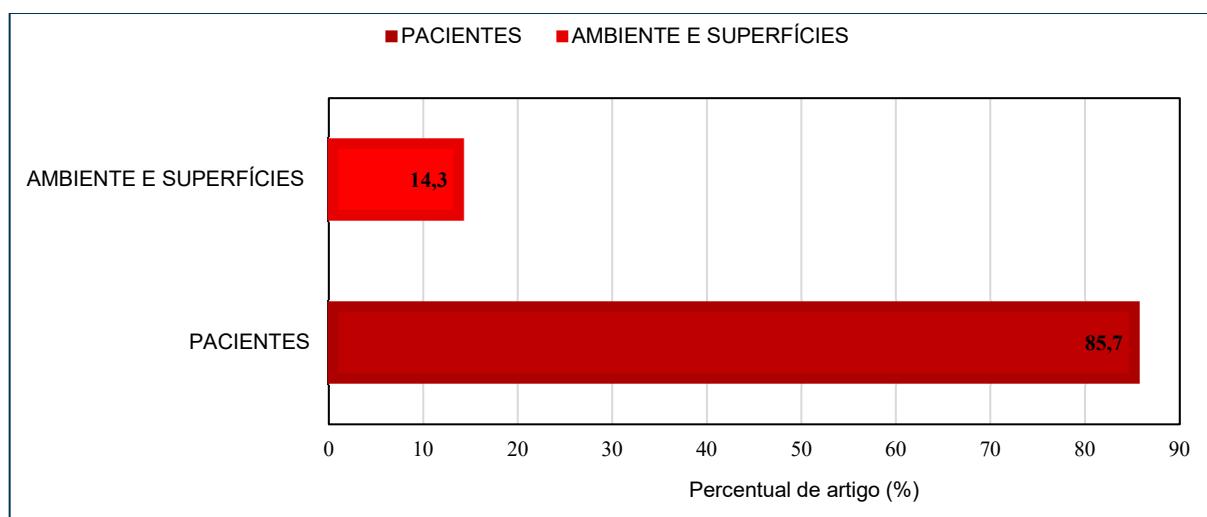
O gênero *Candida* é dado como quarto agente patogênico mais comum que causa sepse no ambiente hospitalar em adultos causando elevadas taxas de morbimortalidade, aumento de tempo de internação e custo hospitalares (SILVA et al., 2019; SILVA et al., 2021). Quando este processo infeccioso é associado com dispositivos invasivos como cateteres de infusão e hemodiálise e vias facilitadoras do processo infeccioso (SILVA et al., 2021). Este procedimento invasivo em que ocorre a ruptura da barreira de proteção natural da pele



adentrando na corrente sanguínea pode vincular a presença do agente, pois os estudos demonstraram que 55,6% do foco infeccioso foi por origem da corrente sanguínea (HOFFMANN-SANTOS et al., 2013; GASPAR et al., 2015; SILVA et al., 2016; ALMEIDA et al., 2021; NOBREGA et al., 2021).

Outros dispositivos precisam da atenção dos profissionais da saúde como cateter vesical, ventilação mecânica com o uso do tubo endotraqueal e traqueostomia e o manejo assistencial desse doente relacionados com antibióticos de amplo espectro, nutrição enteral, neutropenia que são favoráveis para a colonização por *Candida* (SILVAA et al., 2019; SILVA et al., 2021)

Já referente aos resultados das pesquisas em UTI's pediátricas e neonatais, 12 (85,7%) foram em pacientes e 2 (14,3%) em ambiente e superfície (Figura 3) (Quadro 2).



**Figura 3.** Distribuição dos artigos em percentual sobre superfície, ambiente e pacientes em Unidades de Terapia Intensiva pediátrica e neonatal.

**Quadro 2.** Ocorrência de fungos em Unidades de Terapia Intensiva de Pediátrico e Neonatal no Brasil.

Título	Estado	Característica da amostra		Nível de evidência	Foco infeccioso	Gêneros identificados	Referência
		Tipo de UTI	Local				
Fungal Microbiota in Air-Conditioning Installed in Both Adult and Neonatal Intensive Treatment Units and Their Impact in Two University Hospitals of the Central	Mato Grosso do Sul	Adulto Neonatal	Ambiente	4	NA	<i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> <i>Cryptococcus</i> <i>Curvularia</i> <i>Hormonema</i> <i>Penicillium</i>	SIMOES; JUNIOR; HAHN, 2011

Western Region, Mato Grosso, Brazil						<i>Phaencremonium</i> <i>Rhodotorula</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Candida</i> <i>Malbranchea</i>	
Candidemia by <i>Candida parapsilosis</i> in a neonatal intensive care unit: human and environmental reservoirs, virulence factors, and antifungal susceptibility	Minas Gerais	Neonata I	Ambiente Superfície Paciente	4	Corrente Sanguínea Mucosa Oral	<i>Candida</i>	MENEZES et al., 2020
Six-year trend analysis of hospital candidemia and risk factors in two intensive care hospitals in Mato Grosso, Midwest region of Brazil	Mato Grosso do Sul	Adulto Neonata I	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	HOFFMANN-SANTOS et al., 2013
A multiplex nested PCR for the detection and identification of <i>Candida</i> species in blood samples of critically ill paediatric patients	São Paulo	Pediátric o	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	TAIRA et al., 2014
Fungemia by <i>Candida pelliculosa</i> ( <i>Pichia anomala</i> ) in a Neonatal Intensive Care Unit: A Possible Clonal Origin	Pernambuco	Neonata I	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	DA SILVA et al., 2013
Outbreak of fungemia caused by <i>Candida parapsilosis</i> in a neonatal intensive care unit: molecular investigation through microsatellite analysis	São Paulo	Neonata I	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	RUIZ et al., 2013
Thyroid abnormalities in term infants with fungal sepsis	São Paulo	Neonata I	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	SILVA et al., 2016
Outbreak of candidemia caused by fluconazole resistant <i>Candida parapsilosis</i> strains in an intensive care unit	São Paulo	Neonata I	Paciente	4	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	PINHATI et al., 2016
Fungal colonization in newborn babies of very low birth weight: a cohort study	Curitiba	Neonata I	Paciente	4	Corrente sanguínea Vias respiratórias Região Retal	<i>Aspergillus</i> <i>Candida</i> <i>Penicillium</i>	PINHAT et al., 2012
Disseminated fusariosis secondary to neuroblastoma with fatal outcome	Pernambuco	Pediátric o	Paciente	5	Líquido Sinovial	<i>Fusarium</i>	SILVA et al., 2013
Neonatal Candidemia Caused by <i>Candida haemulonii</i> : Case Report and Review of Literature	Pernambuco	Neonata I	Paciente	5	Corrente Sanguínea	<i>Candida</i>	SILVA et al., 2015
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> fungemia In a pediatric patient after Treatment with probiotics	São Paulo	Pediátric o	Paciente	5	Corrente sanguínea	<i>Saccharomyces</i>	RAMANIO et al., 2017
Invasive aspergillosis: a severe infection in juvenile systemic lupus erythematosus patients	São Paulo	Pediátric o	Paciente	5	Pulmonar Cérebro Cerebelo Coração Esôfago Estômago Fígado Pâncreas Intestino Rins	<i>Aspergillus</i>	SILVA et al., 2012

					Derme		
Fatal Case of Fungemia by <i>Wickerhamomyces anomalus</i> in a Pediatric Patient Diagnosed in a Teaching Hospital from Brazil	Minas Gerais	Pediátrico	Paciente	5	Corrente sanguínea	<i>Candida Wickerhamomyces</i>	DUTRA et al, 2020

NA (Não se aplica).

A ocorrência fúngica no ambiente em UTI neonatal e pediátrico foi descrito apenas em dois trabalhos os quais resultaram em 11 gêneros identificados (SIMÕES, JUNIOR; HAHN, 2011; MENEZES et al., 2020). Desta forma, os fungos que foram identificados nas unidades neonatais/pediátricas foram os mesmos presentes na UTI adulta.

Diante da semelhança com relação aos gêneros presentes no ambiente, cabe ressaltar que o quantitativo de doenças causadas por fungos em neonatos e pediátricos apresentou uma frequência maior que em adultos, este cenário possivelmente se justifica por características específicas destes pacientes como baixo peso ao nascer, prematuridade, imaturidade do sistema imunológico, barreira físicas fracas, hipertensão materna e restrição do crescimento intrauterino somado ainda às condições comuns entre eles como o uso de cateteres, tubo orotraqueal, antibióticos, corticosteróides, bloqueadores, nutrição enteral, procedimentos cirúrgicos, probióticos, diálise, tempo longo de hospitalização e exposição a fatores ambientais (STORTI et al., 2010; TINOCO-ARAUJO et al., 2013; ROMINIO et al., 2017).

As infecções oportunistas relatadas pelos autores estão localizadas em 11 regiões do corpo humano, porém a corrente sanguínea apresentou 42,4 % das citações (PINHAT et al., 2012; HOFFMANN-SANTOS et al., 2013; DA SILVA et al., 2013; TAIRA et al., 2014; SILVA et al., 2016; RAMANIO et al., 2017; DUTRA et al., 2020; MENEZES et al., 2020).

*Candida* spp. estão presentes em 60% do processo de adoecimento evidenciado pelos autores e este desfecho pode estar associado à existência do gênero na microbiota dos hospedeiros, principalmente na pele, e que quando estão hospitalizados, estes pacientes estão expostos aos dispositivos invasivos que devem ser feitos de forma limpa e estéril, mas rompem a proteção natural acompanhado ainda com a imunossupressão que ocorre em situações críticas destes pacientes (PINHAT et al., 2012; HOFFMANN-SANTOS et al., 2013; PINHATI et al., 2013; RUIZ et al., 2013; DA SILVA et al., 2013; TAIRA et al., 2014; SILVA et al., 2015; Da SILVA et al., 2016; DUTRA et al., 2020; MENEZES et al., 2020).

Entre os gêneros expostos nas descrições (Tabela 1), a levedura *Candida* foi o mais frequente, por isso a necessidade da preocupação dos profissionais da saúde no manejo

clínico destes pacientes, principalmente por gerar infecções oportunistas graves, já que apresentam taxas elevadas de morbimortalidade (SILVA et al., 2021). Normalmente, o processo de doença evolui tardiamente com um tempo de internação médio entre os 15 dias associado com os diagnósticos discurrem tardiamente (SILVA et al., 2013).

**Tabela 1.** Frequência dos gêneros identificados nos estudos selecionados nas Unidades Terapia Intensiva adulto, pediátrica e neonatal.

<b>Gêneros</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Candida</i>	24	47,06
<i>Aspergillus</i>	5	9,80
<i>Cladosporium</i>	2	3,92
<i>Curvularia</i>	2	3,92
<i>Fusarium</i>	2	3,92
<i>Paecilomyces</i>	2	3,92
<i>Penicillium</i>	2	3,92
<i>Saccharomyces</i>	2	3,92
<i>Trichosporon</i>	2	3,92
<i>Alternaria</i>	1	1,96
<i>Cryptococcus</i>	1	1,96
<i>Hormonema</i>	1	1,96
<i>Malbranchea</i>	1	1,96
<i>Phaeacremonium</i>	1	1,96
<i>Pneumocystis</i>	1	1,96
<i>Rhodotorula</i>	1	1,96
<i>Wickerhamomyces</i>	1	1,96
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

N (número gêneros)

Com relação à avaliação do nível de evidência dos artigos, pode-se citar que, dentre os estudos selecionados, tem-se um ensaio clínico, dezoito estudos observacionais e oito relatos de casos. Após a avaliação e os critérios de inclusão e exclusão, houve poucos estudos com nível de evidência elevado, com a maioria de pesquisas observacionais com delineamento transversal e de corte e em seguida com relatos de casos voltados principalmente para infecções fúngicas em pacientes críticos.

Estes riscos podem ser minimizados com medidas de precaução e preventivas como monitorização e limpeza do ar, limpeza das superfícies com rotinas protocoladas, além da priorização da higiene das mãos dos agentes assistenciais, prevenindo a contaminação em procedimento e a contaminação cruzada dentro do ambiente, situações que estão ligadas a infecção de origem exógena (ROMANIO et al., 2017; GONÇALVES et al., 2018). Já as de

fontes endógenas, devido aos agentes encontrados na microbiota da pele, mucosa oral e gastrointestinal podendo viabilizar a translocação fúngica devido ao desequilíbrio na microbiota ou algum dano à mucosa, essas consequências reduzidas por cuidados como higiene oral, cabeceira do leito elevada, utilização de antibióticos e imunossupressores de forma eficaz e com indicação (SILVA et al., 2016; ROMANIO et al., 2017).

Diante do exposto, é necessário o aumento de cuidados com os pacientes críticos, pois são mais susceptíveis a infecções decorrentes de seu sistema imune deprimido e barreiras de proteção natural que são ultrapassadas, facilitando o agente patogênico a produzir o processo infeccioso é de suma importância que este ciclo seja interrompido com ações de vigilância e prevenção, bem como a manutenção da qualidade do ambiente, da assistência e dos profissionais para que não sejam veículos dos fungos. Além da atenção aos pacientes, deve se ter com os profissionais que estão inseridos neste local insalubre que podem ser comprometidos também por estes agentes fúngicos ocasionando doenças fúngicas (MELO et al., 2009).

Limitação do trabalho: inicialmente, cabe esclarecer que existem muitas informações e dados fragmentados, bem como estudos com vários setores incluídos no mesmo artigo e a maioria disponibilizada em artigos de opinião e estudos observacionais, sinalizando a principal limitação deste estudo. Outra limitação, foi a ausência de estudos de ensaios randomizados para a temática de fungos em unidade de terapia intensiva. É relevante de outros estudos voltados para as unidades de terapia intensiva na região Norte, notadamente diante da escassez de estudos para fins de melhorar o delineamento e identificação de gêneros fúngicos presentes neste setor.

## 4. CONCLUSÃO

Constatou-se que os gêneros de fungos presentes em Unidades de Terapia Intensiva no Brasil foram: *Candida*, *Aspegillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* e *Curvularia*, encontrado no ambiente, superfícies e pacientes.

Esses achados geram preocupações, visto que a presença de fungos patogênicos em setores críticos com pacientes graves e imunodeprimidos, possivelmente, podem causar aumento nas taxas de morbimortalidade, no tempo de internação e nos custos para a saúde

pública, sendo necessário o monitoramento da ocorrência de espécies fúngicas presentes nas UTIs, propiciando assim, medidas de profilaxia das infecções.

## 5. REFERÊNCIAS

ALVES, M. V. M. F. F.; BISSIGUINI, P. O.; NITSCHKE, M. J. T.; OLBRICH, S. R. L. R.; LUPPI, C. H. B.; TOSO, L. A. R. Perfil dos pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva pediátrica de um hospital escola do interior de São Paulo. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 13, n. 2, p. 294 – 301, 2014.

ANDRADE JÚNIOR, F. P.; BARBOSA, V. S. A.; CORDEIRO, L. V., MEDEIROS, C. I. S.; OLIVEIRA FILHO, A. A. Presença de *Aspergillus* em hospitais brasileiros: uma revisão integrativa. **Journal of Medicine and Health Promotion**, v. 4, n. 3, p. 1242-1253, 2019.

BOFF, C.; ZOPPAS, B. C. D. A.; PASQUALOTTO, A. C. The indoor air as a potential determinant of the frequency of invasive aspergillosis in the intensive care. **Mycoses**, v. 56, n. 5, p. 527–531, 2013.

BORBA, C. F.; SILVA, M. B.; ANDRADE, M. C. L.; NEVES, R. P.; SANTOS, F. D. A. G.; SILVA, M. N.; et al. Prospecção de fungos anemófilos e contaminantes de incubadoras de unidade de terapia neonatal de hospital escola em Pernambuco. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 45210–45222, 2021.

BRITO, D. V. D.; BRITO, C. S. D.; RESENDE, D. S.; MOREIRA DO Ó, J.; ABDALLAH, V. O. S.; GONTIJO FILHO, P. P. Nosocomial infections in a Brazilian neonatal intensive care unit: a 4-year surveillance study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 6, p. 633–637, 2010.

CALUMBY, R. J. N.; SILVA, J. A.; SILVA, D. P.; MOREIRA, R. T. F.; ARAUJO, M. A. S.; ALMEIDA, L. M.; et al. Isolamento e identificação da microbiota fúngica anemófila em Unidade de Terapia Intensiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19708–19722, 2019.

COŞKUN, A. S.; DURMAZ, S. O. Fungal Infections in COVID-19 Intensive Care Patients. **Polish Journal of Microbiology**, v. 70, n. 3, p. 395–400, 2021.

DA COSTA, V. G.; QUESADA, R. M. B.; ABE, A. T. S.; FURLANETO-MAIA, L.; FURLANETO, M. C. Nosocomial Bloodstream *Candida* Infections in a Tertiary- Care Hospital in South Brazil: A 4-Year Survey. **Mycopathologia**, v. 178, p. 243–250, 2014.

DA SILVA, C. M.; PARAHYM, A. M. R. C.; LEÃO, M. P. C.; DE OLIVEIRA, N. T.; AMORIM, R. J. M.; NEVES, R. P. Fungemia by *Candida pelliculosa* (*Pichia anomala*) in a Neonatal Intensive Care Unit: A Possible Clonal Origin. **Mycopathologia**, v. 175, p. 175–179, 2013.

DA SILVA, E. M.; MANSANO, E. S. B.; BONFIM-MENDONÇA, P. S.; OLEGÁRIO, R.; TOBALDINI-VALÉRIO, F.; FIORINI, A.; et al. High colonization by *Candida parapsilosis* sensu stricto on hands and surfaces in an adult intensive care unit. **Journal of Medical Mycology**, v. 31, n. 2, 2021.

DE ALMEIDA, J. N. J. R.; FRANCISCO, E. C.; HAGEN, F.; BRANDÃO, I. B.; PEREIRA, F.

- M.; DIAS, P. H. D.; et al. Emergence of *Candida auris* in Brazil in a COVID-19 Intensive Care Unit. **Journal of Fungi**, v. 7, n. 3, 2021.
- DE ALMEIDA, J. N.; HENNEQUIN, C. Invasive *trichosporon* infection: A systematic review on a re-emerging fungal pathogen. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, p. 1–18, 2016.
- DE OLIVEIRA, M. T.; BATISTA, N. K. R.; GIL, E. D. S.; SILVA, M. D. R. R.; COSTA, C. R.; BARA, M. T. F.; et al. Risks associated with pathogenic fungi isolated from surgical centers, intensive care units, and materials sterilization center in hospitals. Risks associated with pathogenic fungi isolated from critical hospital areas. **Medical Mycology**, v. 58, n. 7, p. 881–886, 2020.
- DOS SANTOS, J. A.; NORMANDO, A. G. C.; DA SILVA, R. L. C.; DE PAULA, R. M.; CEMBRANEL, A. C.; SANTOS-SILVA, A. R.; et al. Oral mucosal lesions in a COVID-19 patient: New signs or secondary manifestations? **International Journal of Infectious Diseases**, v. 97, p. 326–328, 2021.
- DUTRA, V. R.; SILVA, L. F.; OLIVEIRA, A. N. M.; BEIRIGO, E. F.; ARTHUR, V. M.; SILVA, R. B.; et al. Fatal Case of Fungemia by *Wickerhamomyces anomalus* in a Pediatric Patient Diagnosed in a Teaching Hospital from Brazil. **Journal of Fungi**, v. 6, p. 1–7, 2020.
- EGBUTA, M. A.; MWANZA, M.; BABALOLA, O. O. Health risks associated with exposure to filamentous fungi. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 7, p. 14–17, 2017.
- GARBEE, D. D.; PIERCE, S. S.; MANNING, J. Opportunistic Fungal Infections in Critical Care Units. **Critical Care Nursing Clinics of North America**, v. 29, n. 1, p. 67–79, 2017.
- GHIASIAN, S.; MAGHSOOD, A.; AGAHAMIRIAN, M. Aeromycological analysis of allergenic airborne fungi in Qazvin, Iran. **Current Medical Mycology**, v. 2, n. 3, p. 5–9, 2017.
- GONÇALVES, C. L.; MOTA, F. V.; FERREIRA, G. F.; MENDES, J. F.; PEREIRA, E. C.; FREITAS, C. H.; et al. Airborne fungi in an intensive care unit. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 2, p. 265–270, 2018.
- HOFFMANN-SANTOS, H. D.; PAULA, C. R.; YAMAMOTO, A. C. A.; TADANO, T.; HAHN, R. C. Six-Year Trend Analysis of Nosocomial Candidemia and Risk factors in Two Intensive Care Hospitals in Mato Grosso, Midwest Region of Brazil. **Mycopathologia**, v. 176, p. 409–415, 2013.
- MARINHO, F. E. M.; SILVA, P. E. A. R.; AVELLEIRA, J. C. R.; SILLERO, P. C. T. M.; ROUXINOL, S. T. Infecção fatal por fusarium em criança imunodeprimida. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 70, p. 227–230, 2012.
- MARTINS, A. C.; PSALTIKIDIS, E. M.; DE LIMA, T. C.; FAGNANI, R.; SCHREIBER, A. Z.; CONTERNO, L. O.; et al. COVID-19 and invasive fungal coinfections: A case series at a Brazilian referral hospital. **Journal of Medical Mycology**, v. 31, n. 4, p. 101175, 2021.
- MATTEDE, M. D. G. S.; PIRAS, C.; MATTEDE, K. D. S.; FERRARI, A. T.; BALDOTTO, L. S.; ASSBU, M. S. Z. Urinary tract infections due to *Trichosporon* spp. in severely ill patients in an intensive care unit. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 27, n. 3, p. 247–251, 2015.
- MATTOS, K.; RODRIGUES, L. C.; OLIVEIRA, K. M. P. D.; DINIZ, P. F.; MARQUES, L. I.; ARAUJO, A. A.; et al. Variability in the clinical distributions of *Candida* species and the emergence of azole-resistant non- *Candida albicans* species in public hospitals in the

Midwest region of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 6, p. 843–847, 2017.

MELO, L. L. S. D.; LIMA, A. M. C.; DAMASCENO, C. A. V.; VIEIRA, A. L. P. Flora fúngica no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal em hospital terciário. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, p. 303-308, 2009.

MENEZES, C. P.; PEREZ, A. L. A. DE L.; OLIVEIRA, E. L. *Cladosporium* spp: Morfologia, infecções e espécies patogênicas. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 23, 2017.

MENEZES, R. P.; MELO, S. G. O.; BESSA, M. A. S.; SILVA, F. F.; ALVES, P. G. V.; ARAÚJO, L. B.; et al. Candidemia by *Candida parapsilosis* in a neonatal intensive care unit: human and environmental reservoirs, virulence factors, and antifungal susceptibility. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 51, n. 3, p. 851–860, 2020.

MORELLO, L. G.; DALLA-COSTA, L. M.; FONTANA, R. M.; NETTO, A. C. S. D. O.; PETTERLE, R. R.; CONTE, D.; PEREIRA, L. A.; et al. Avaliação das características clínicas e epidemiológicas de pacientes com e sem sepse nas unidades de terapia intensiva de um hospital terciário Assessment. **Einstein**, v. 16, n. 4, p. 1–6, 2018.

MUSKETT, H.; SHAHIN, J., EYRES, G.; HARVEY, S.; ROWAN, K.; HARRISON, D. Risk factors for invasive fungal disease in critically ill adult patients: a systematic review. **Critical Care**, v. 15, n. 6. 2011.

NOBREGA DE ALMEIDA, J. N.; BRANDÃO, I. B.; FRANCISCO, E. C.; ALMEIDA, S. L. R.; DIAS, P. O.; PEREIRA, F. M.; et al. Axillary Digital Thermometers uplifted a multidrug-susceptible *Candida auris* outbreak among COVID-19 patients in Brazil. **Mycoses**, v. 64, n. 9, p. 1062–1072, 2021.

NOBREGA DE ALMEIDA, J.; MORENO, L.; FRANCISCO, E. C.; NORONHA MARQUES, G.; MENDES, A. V.; et al. *Trichosporon asahii* superinfections in critically ill COVID- - patients overexposed to antimicrobials and corticosteroids. **Mycoses**, v. 64, n. 8, p: 817-822, 2021.

OLIVEIRA, V. C. M.; SARACENI, V.; SAFE, I. P.; MARTINS, A. G.; RAMOS, T. C. A.; DE SOUZA, J. V. B.; et al. Fatal Outbreak of Polyclonal Candidemia in a Neonatal Intensive Care Unit Fatal Outbreak of Polyclonal Candidemia in a Neonatal Intensive Care Unit. **Chicago Journals**, v. 35, n. 8, p. 1077-1079, 2014.

PAPPAS, P. G.; KAUFFMAN, C. A.; ANDES, D. R.; CLANCY, C. J.; MARR, K. A.; OSTROSKY-ZEICHNER, L.; et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. **Clinical Infectious Diseases**, v. 62, n. 4, p. 1–50, 2016.

PEREIRA, J. G.; ZAN, R. A.; JARDIN, C. F.; MENEGUETTI, D. U. O. Análise de fungos anemófilos em hospital da cidade de Ariquemes. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 4, n. 1, p. 18–22, 2014.

PINHAT, E. C.; BORBA, M. G.; FERREIRA, M. L.; FERREIRA, M. A.; FERNANDES, R. K.; NICOLAOU, S. K.; et al. Fungal colonization in newborn babies of very low birth weight: a cohort study. **Journal of Microbiology**, v. 88, n. 3, p. 211–216, 2012.

PINHATI, H. M. S.; CASULARI, L. A. SOUZA, A. C. R.; SIQUEIRA, R. A.; DAMASCENO, C. M. G.; COLOMBO, A. L. Outbreak of candidemia caused by fluconazole resistant *Candida parapsilosis* strains in an intensive care unit. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 433, p. 1–



6, 2016.

RAWSON, T. M.; MOORE, L. S.; ZHU, N., RANGANATHAN; N., SKOLIMOWSKA, K.; GILCHRIST, M.; et al. Bacterial and fungal co-infection in individuals with coronavirus: A rapid review to support COVID-19 antimicrobial prescribing. **Clinical Infectious Diseases**, v.71, n. 9, p. 2459-2468, 2020.

RICCI, G.; SANTOS, D. W.; KOVACS, J. A.; NISHIKAKU, A. S.; DE SANDES-FREITAS, T. V.; et al. Genetic diversity of *Pneumocystis jirovecii* from a cluster of cases of pneumonia in renal transplant patients: Cross-sectional study. **Mycoses**, v. 61, n. 11, p. 845–852, 2018.

ROMANIO, M. R.; CORAINE, L. A.; MAIELO, V. P.; ABRAMCZYC, M. L.; SOUZA, R. L. D.; OLIVEIRA, N. F. Fungemia por *saccharomyces cerevisiae* em paciente pediátrico após tratamento com probiótico. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 3, p. 361-364, 2017.

RUIZ, L. S.; MONTELLI, A. C.; SUGIZAKI, M. F; SILVA, E. G.; BATISTA, G. C. M.; MOREIRA, D.; et al. Outbreak of fungemia caused by *Candida parapsilosis* in a neonatal intensive care unit: Molecular investigation through microsatellite analysis. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 30, n. 2, p. 112–115, 2013.

SAKITA, K. M.; FARIA, D. R.; DA SILVA, E. M.; TOBALDINI-VALÉRIO, F. K.; KIOSHIMA, E. S.; SVIDZINSKI, T. I. E.; et al. Healthcare workers' hands as a vehicle for the transmission of virulent strains of *Candida* spp.: A virulence factor approach. **Microbial Pathogenesis**, v. 113, p. 225-232, 2017.

SARDI, J. C. O.; SCORZONI, L.; BERNARDI, T.; FUSCO-ALMEIDA, A. M.; GIANNINI, M. M. *Candida* species: Current epidemiology, pathogenicity, biofilm formation, natural antifungal products and new therapeutic options. **Journal of Medical Microbiology**, v. 62, n.1, p. 10–24, 2013.

SILVA, C. M.; CARVALHO-PARAHYM, A. M.; MACÊDO, D. P.; LIMA-NETO, R. G.; FRANCISCO, E. C.; SILVA, M. C. M.; et al. Neonatal Candidemia Caused by *Candida haemulonii*: Case Report and Review of Literature. **Mycopathologia**, v. 180, n. 1, p. 69- 73, 2015.

SILVA, G. M.; SILVEIRA, A. R. C.; BETÂNIA, C. A. R.; MACÊDO, D. P. C.; NEVES, R. P. Disseminated Fusariosis Secondary to Neuroblastoma with Fatal Outcome. **Mycopathologia**, v. 176, n. 3–4, p. 233–236, 2013.

SILVA, M. H. B. N. D.; ARAUJO, M. C. K. D.; DINIZ, E. M. D. A.; CECCON, M. E. J. R.; CARVALHO, W. B. D. Thyroid abnormalities in term infants with fungal sepsis. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 62, n. 6, p. 561–567, 2016.

SILVA, M. H. B. N.; ARAUJO, M. C. K. D.; DINIZ, E. M. D. A.; CECCON, M. E. J. R.; CARVALHO, W. B. D. Thyroid abnormalities in term infants with fungal sepsis. **Revista da Associação Médica Brasileira**, n. 62, n. 6, p. 561-567.

SIMÕES, S. DE ALMEIDA; JUNIOR, D. P. L.; HAHN, R. C. Fungal Microbiota in Air-Conditioning Installed in Both Adult and Neonatal Intensive Treatment Units and Their Impact in Two University Hospitals of the Central. **Mycopathologia**, v. 172, p. 109–116, 2011.

SIMOR, A.; SANTOS, M. V; PINTO, C. S. P. Control factors and progression of sepsis in the Intensive Care Unit: a literature review Factores de control y progresión de la sepsis en la Unidade. **Research Society and Development**, v.10, n.14, 2021.

SKIADA, A.; PAVLEAS, I.; DROGARI-APIRANTHITOU, M. Rare fungal infectious agents: A lurking enemy. **F1000Research**, v. 6, p. 1–16, 2017.

SOUZA, M. T. S.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, p. 102–106, 2010.

STETLER, C. B.; MORSI, D.; RUCKI, S.; BROUGHTON, S.; CORRIGAN, B.; FITZGERALD, J.; et al. Utilization-Focused Integrative Reviews in a Nursing Service. **Applied Nursing Research**, v. 11, n. 4, p. 195–206, 1998.

STORTI, L. R.; PASQUALE, G.; SCOMPARIM, R.; GALASTRI, A. L.; ALTERTHUM, F.; GAMBALE, W.; et al. *Candida* spp. isolated from inpatients, the environment, and health practitioners in the Pediatric Unit at the University Hospital of the Jundiaí Medical College, State of São Paulo, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 2, p. 225–231, 2012.

TAIRA, C. L.; OKAY, T. S.; DELGADO, A. F.; CECCON, M. E. J. R.; DE ALMEIDA, M. T. G.; DEL NEGRO, G. M. B. A multiplex nested PCR for the detection and identification of *Candida* species in blood samples of critically ill paediatric patients. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, n. 1, p. 1–7, 2014.

TINOCO-ARAUJO, J. E.; ARAUJO, D. F. G.; BORBOSA, P. G.; SANTOS, P. S. S.; MEDEIROS, A. M. C. Candidíase invasiva e alterações bucais em recém-nascidos prematuros Invasive candidiasis and oral manifestations in premature newborns. **Einstein**, v. 11, n. 14, p. 71–75, 2013.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: IMPRESSÕES DO PRIMEIRO CURSO BÁSICO DE PRIMEIROS SOCORROS E SEGURANÇA DO CAMPUS PORTO VELHO CALAMA

Thyere Apolodoro Arthur Ferrosil<sup>1</sup>, Diógenes Ferrosil<sup>2</sup>, Michael Gabriel Rodrigues  
Ribeiro<sup>3</sup> e Jamile Mariano Macedo<sup>4</sup>

2. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Departamento de Assistência ao Educando (DEPAE), Porto Velho, Rondônia, Brasil;

3. Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil;

4. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Departamento de Ciências Jurídicas, Porto Velho, Rondônia, Brasil;

4. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Departamento de Apoio ao Ensino (DAPE), Porto Velho, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

O conhecimento acerca dos Primeiros socorros ainda é pouco difundido no âmbito das instituições de ensino do Brasil. Apesar de sua grande relevância, tendo em vista a quantidade de agravos à saúde resultante de suas aplicações, cotidianamente nos domicílios, locais de trabalho e instituições de ensino no Brasil, ainda prevalece o desconhecimento sobre o tema. Este relato de experiência é resultado das ações promovidas pelo Curso Básico de Primeiros Socorros e Segurança promovido no IFRO *Campus* Porto Velho Calama. O curso foi ofertado a alunos, servidores e colaboradores do IFRO, em seis módulos, com carga-horária de 32 horas. Esse curso resultou da preocupação de seus idealizadores no tocante ao crescimento da comunidade escolar e seu aparente desconhecimento das técnicas de primeiros socorros.

**Palavras-chave:** Saúde, Primeiros-socorros e Desconhecimento.

### ABSTRACT

Knowledge about First Aid is still not widespread within Brazilian educational institutions. Despite its great relevance, given the number of health problems resulting from its daily applications in homes, workplaces and educational institutions in Brazil, the lack of knowledge on the subject still prevails. This experience report is the result of the actions promoted by the Basic First Aid and Safety Course promoted at the IFRO *Campus* Porto Velho Calama. The course was offered to IFRO students, employees and employees, in six modules, with a workload of 32 hours. This course resulted from the concern of its creators regarding the growth of the school community and their apparent lack of knowledge of first aid techniques.

**Keywords:** Health, First aid and Unfamiliarity.

## 1. INTRODUÇÃO

Os Primeiros Socorros são procedimentos de emergência, os quais devem ser aplicados às vítimas de acidentes, mal súbito ou em perigo de morte, com o intuito de manter sinais vitais, procurando evitar o agravamento do quadro no qual a pessoa se encontra. É uma ação individual ou coletiva, dentro de suas devidas limitações em auxílio ao próximo, até que o socorro avançado chegue para prestar uma assistência mais minuciosa e definitiva (VERONOSE et al., 2010; HAFEN et al., 2013; NARDINO et al., 2014).

Situações de emergência ocorrem com certa frequência e exigem atuação rápida. No entanto, quando acontecem, as reações são as mais diversas. Algumas pessoas não ajudam porque não sabem o que fazer, outras enfrentam a situação mesmo desconhecendo a melhor forma de fazê-lo e, muitas vezes, provocam lesões nos acidentados. Para agir adequadamente em situações de emergência é importante conhecer técnicas e procedimentos enquanto se aguarda o atendimento médico (OLIVEIRA, 1999; HAFEN et al., 2013; FERREIRA et al., 2017).

Conhecimentos simples muitas vezes diminuem o sofrimento, evitam-se complicações futuras e podem inclusive em muitos casos salvar vidas. Porém deve-se saber que nessas situações em primeiro lugar deve-se procurar manter a calma, verificar se a prestação do socorro não trará riscos para a vítima. Vale lembrar que a prestação dos primeiros socorros não exclui a importância de um médico (PERGOLA; ARAÚJO, 2009; FERREIRA et al., 2017).

Este tipo de capacitação é um dos preparativos para a atuação destes em sua tarefa diária, visando interligar os vários aspectos de atendimento para que cada um saiba exatamente o procedimento realizado em cada etapa e possa, dessa forma, dar continuidade eficiente à ocorrência, diminuindo assim o risco de morte ou sequelas (OLIVEIRA, 1999; RIBEIRO, 2011).

Apesar de serem simples, as técnicas de primeiros-socorros são desconhecidas da maioria das pessoas. Além de efetivos, os primeiros socorros são também eficientes, pois reduzem os custos com serviços e procedimentos de alta complexidade, uma vez que diminuem as complicações (SILVA; CORRÊA, 2016).

O ambiente escolar constitui um *locus* onde ocorrem com muita frequência acidentes que implicam prejuízos no desempenho do aluno, mas por outro lado, contém um potencial humano, alunos e servidores, que pode ser utilizado, após capacitação adequada, na

prevenção e prestação de primeiros-socorros às vítimas de acidentes, tenham eles ou não ocorrido no âmbito da instituição de ensino (FIORUC et al., 2022).

Trazendo esta realidade para o âmbito do *Campus* Porto Velho Calama, tal ação apresenta grande relevância, uma vez que o *campus* não dispõe de Brigada de incêndio ou Técnico em Segurança do trabalho, que são os agentes primordiais na ação e conscientização junto à comunidade escolar.

Também é preocupante o fato de o *campus* contar somente com um profissional da área de saúde habilitado para atendimento de primeiros socorros, pois acidentes são imprevisíveis, e é de suma importância que em casos de emergência, alunos, servidores e colaboradores saibam como agir.

O estabelecimento de uma política de capacitação de alunos e servidores em primeiros socorros contribui efetivamente com a qualidade de vida da comunidade escolar, além de torná-los amplificadores de hábitos e atitudes saudáveis e mais: despertaria virtudes como a compaixão que necessariamente traz consigo o cuidado com os seres humanos.

Com base no exposto, este relato tem por objetivo, descrever os resultados das ações que o Curso Básico de primeiros socorros e segurança trouxe para o âmbito do *Campus* Porto Velho Calama.

## 2. MÉTODOS

O curso foi ofertado por meio de Edital no IFRO *Campus* Porto Velho Calama. Foram ofertadas 40 vagas para alunos, servidores e funcionários das empresas prestadoras de serviço, como zeladores e vigilantes, com um total de 32 horas.

O curso contou com seis colaboradores, sendo três servidores do IFRO (um enfermeiro e duas químicas) e três colaboradores externos, sendo estes, três ex-bombeiros que atuam na área de prestação de serviços.

As técnicas utilizadas ao longo do curso foram a problematização, fazendo uso da realidade dos participantes, conhecimento prévio, bem como das experiências dos instrutores quando atuavam no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar local.

O material didático utilizado foi constituído de aulas com projetor de *slides*, apostilas, manequins próprios para o estudo de técnicas para paradas cardiorrespiratórias, improvisação de talas e o uso do colar cervical.

Com relação às atividades do curso, estas contaram com um total de seis módulos, conforme descritos abaixo:

**Quadro 1.** Atividades desenvolvidas ao longo do curso, com sua respectiva carga-horária.

<b>Módulo</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Carga-horária</b>
1	Recomendações Gerais – Conceitos de acidentes, riscos e perigos; Riscos de exposição aos principais agentes químicos utilizados no laboratório; Vias de absorção de agentes químicos; Conceitos de toxicidade e limites de tolerâncias;	04 horas
2	Condições básicas de um Laboratório seguro: Layout; Conceitos e localização de equipamentos de emergência (extintores de incêndio, chuveiros/ lava-olhos, manta corta-fogo); Equipamentos de proteção coletiva, sistemas de exaustão e capelas;	02 horas
3	Equipamentos de proteção individual: Proteção de olhos, face, mãos e braços; Proteção respiratória; Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).	02 horas
4	Atribuições e responsabilidades dos socorristas; Sinais vitais; Atendimento inicial; Técnicas de ressuscitamento; Desobstrução de vias aéreas; Estado de choque; Convulsões; Ferimentos; Queimaduras comuns; Acidentes elétricos; Trauma de extremidades e imobilizações.	16 horas
5	Classificação dos incêndios; Uso de extintores; Prevenção dos incêndios; Uso e orientações sobre as mangueiras de combate a incêndio do <i>Campus</i> ; Combate a princípios de incêndios; Programa de Prevenção e Redução de Acidentes (PPRA).	04 horas
6	Aula prática de combate a incêndio e primeiros socorros	04 horas
<b>Carga-horária total</b>		<b>32 horas</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação dos participantes foi realizada por meio de monitoramento da presença, sendo obrigatória uma frequência mínima de 75% e o desempenho. O curso também foi avaliado, por meio de um questionário, contendo 9 perguntas com respostas entre Péssimo e não se aplica e duas perguntas abertas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 40 inscritos, 20 concluíram o curso com os requisitos exigidos. Foram capacitados alunos e servidores para prestar um primeiro atendimento a alguém acidentado ou uma situação de risco, garantindo sua própria segurança, das possíveis vítimas e do patrimônio em risco.

Ao longo do curso, os participantes confrontaram situações próximas à realidade, como a intromissão de terceiros durante um acidente e detectaram falhas na própria instituição, os quais refletiram que o intuito do curso não era apontar estas falhas, mas promover a conscientização de que os mesmos existem e que é necessário que aprendessem a detectá-los e agir da forma correta.



**Figura 1.** Alunos em aula sobre atendimento a traumas.

No tocante à avaliação do curso pelos participantes, dos 20 concluintes, 18 entregaram a avaliação preenchida.

Entre 61% e 83% dos avaliadores (avaliação mínima e máxima) considerou o curso como excelente, no tocante à qualidade do material, dos professores e do tempo destinado à cada módulo. Entre 5,5% e 11% considerou o curso péssimo, com relação aos mesmos quesitos.

Com relação às perguntas abertas:

1. Você indicaria o curso para outras pessoas? Justifique. Os 18 avaliadores informaram que indicariam o curso, com as seguintes justificativas:

*“Porque vai ajudar no nosso dia a dia e ajudar o próximo.”*

*“Quanto mais pessoas tiverem esse conhecimento, perdas e danos poderiam ser evitados.”*

*“Muito bom uma experiência única, apesar de ser em pouco tempo, mas foi passado o necessário para que possamos ter um conhecimento básico para qualquer eventualidade. É um curso que te prepara para passar conhecimento de ótima qualidade.”*

## 2. Comentários opcionais (sugestões, pontos positivos e negativos):

*“Deveria ter esse curso mais vezes no Instituto, pois evitaria muitos acidentes e ajudaria socorrer muitas vítimas.”*

*“Poderia ter coffee-break.”*

*“Seria interessante se fosse aos sábados. Durante a semana é mais cansativo. Há menos disposição para as atividades.”*

Nota-se que de acordo com as respostas, de uma forma geral, o curso foi bem recebido pelos participantes e o número de formandos só não foi maior, devido aos horários em que foi ofertado, pois muitos dos participantes queixaram-se da jornada exaustiva em virtude que estes ficariam na instituição durante os três períodos, o que foi apontado em uma das respostas da avaliação, sugerindo que o curso fosse ofertado aos sábados.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso é de suma importância para a formação do aluno, bem como de toda a sociedade, pois os participantes ao terem contato com a teoria e a atividade prática, no que se refere a noções de primeiros socorros e combate a incêndio, desenvolveram a consciência de que o acidente ocorre onde a prevenção é falha. Assim como saberá os cuidados mínimos para a realização de procedimentos de primeiros socorros ao se deparar com um acidente que exija a sua atuação.

No caso do IFRO, foi possível verificar problemas técnicos e de manuseio dos materiais de contra incêndio. Isso foi positivo, pois em uma ocorrência real de incêndio, possivelmente os problemas acima elencados agravariam os prejuízos.

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Rondônia, que por meio da Pro-reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação fomentou a divulgação desse trabalho e a todos os participantes desse projeto que possibilitaram o início de uma política preventiva no *Campus*.



## 5. REFERÊNCIAS

FERREIRA, M.; PEREIRA ALVES, S.; DE SOUTO, C. G.; VIRGÍNIO, N. DE; SILVA JÚNIOR, J. N. DE; DOS SANTOS, A. O leigo em primeiros socorros uma revisão integrativa. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 15, n. 3, p. 12-20, 2017.

FIORUC, B.E. et al. **Educação em saúde: abordando os primeiros socorros nas escolas públicas no interior de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v10/n3/pdf/v10n3a15.pdf>>. Acesso em: 20/06/2022.

HAFEN, B.Q.; KARREN, K.J.; FRANDBSEN, K.J.; LIMMER, D.; MISTOVICH, J.J. **Primeiros Socorros para estudantes**. 10ª Edição, São Paulo- SP: Editora Manole, 2013.

NARDINO, J.; BADKE, M. R.; BISOGNO, S. B. C.; GUTH, E. J. Atividades educativas em primeiros socorros. **Revista Contexto & Saúde**, [S. l.], v. 12, n. 23, p. 88–92, 2014.

OLIVEIRA, M. **Fundamentos do socorro pré-hospitalar**. Chapecó-SC: Grifos, 1999.

PERGOLA, M.A., ARAÚJO, I.E.M. O leigo e o suporte básico de vida. **Revista Escola de Enfermagem USP**, v. 43, n. 2, p. 335-342, . 2009.

RIBEIRO, C. S. **Os primeiros socorros como uma competência de efetivação dos direitos referentes à vida e à saúde: o desafio do educador infantil**. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, e SEMINÁRIO DE PESQUISA SOBRE INDICADORES DE QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1. Joaçaba-SC, 2011.

SILVA, I.O.I.; CORRÊA, P.D. **Educação física adaptada e Primeiros Socorros**. Indaial: Editora Uniasselvi, 2016.

VERONESE, A.M.; OLIVEIRA, D.L.L.C.; ROSA, I.M.; NAST, K. Oficinas de primeiros socorros: relato de experiência. Relatos de Experiência. **Revista Gaúcha Enfermagem**, v. 31, n. 1, p. 179-182, 2010.

## A PSICANÁLISE FREUDIANA E OS SONHOS DE PANDEMIA

Jaqueline Borges Vieira<sup>1</sup> e Nadja Nara Barbosa Pinheiro<sup>2</sup>

1. Universidade Federal do Paraná (UFPR), Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Campus Pça. Santos Andrade - Curitiba - Paraná – Brasil;
2. Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Campus Pça. Santos Andrade - Curitiba - Paraná – Brasil.

### RESUMO

Inserido no contexto de uma pesquisa acadêmica sobre o manejo dos sonhos na prática clínica, o presente artigo visa apresentar os resultados parciais obtidos a partir da investigação realizada sobre a teoria dos sonhos proposta por Freud articulando-a com questões atuais acerca dos impactos da pandemia de Covid-19 na vida psíquica dos sujeitos, especialmente em relação ao processo onírico. Buscando enfatizar o papel relevante da psicanálise freudiana e da clínica psicanalítica na contemporaneidade, destaca-se que o aspecto traumático acarretado pela vivência da pandemia, culminou com uma exigência suplementar de trabalho psíquico de que os sonhos foram testemunha. Como conclusão, o artigo sustenta a tese de que os sonhos se apresentam como uma forma de lidar com vivências traumáticas em suas dimensões individual e coletiva, indicando que as ideias freudianas se mantêm imprescindíveis para o entendimento da subjetividade e para a condução clínica.

**Palavras-chave:** Sonhos, Pandemia de Covid-19 e Psicanálise.

### ABSTRACT

Inserted in the context of an academic research on the management of dreams in clinical practice, this article aims to present the partial results obtained from the investigation carried out on the theory of dreams proposed by Freud, articulating it with current questions about the impacts of the coronavirus pandemic. Covid-19 in the psychic life of the subjects, especially in relation to the oneiric process. Seeking to emphasize the relevant role of Freudian psychoanalysis and the psychoanalytic clinic, in contemporary times, it is highlighted that the traumatic aspect caused by the experience of the pandemic, culminated in an additional demand for psychic work that dreams were witness to. In conclusion, the article supports the thesis that dreams are a way of dealing with traumatic experiences in their individual and collective dimensions, indicating that Freudian ideas remain essential for understanding subjectivity and for clinical management.

**Keywords:** Dreams, Covid-19 pandemic and Psychoanalysis.

## 1. INTRODUÇÃO

Partindo de indagações sobre o manejo dos sonhos na prática clínica, o presente artigo se refere aos resultados parciais de uma pesquisa de dissertação que teve como objetivo principal esclarecer qual foi a teoria erigida por Freud (1996/1900) em relação ao trabalho do sonho. Inicialmente, nossa investigação sobre o estado da arte do tema, efetivada nas bases de dados eletrônicos SciELO, Google Acadêmico e nos repositórios de teses e dissertações de programas de Pós-graduação brasileiros, demonstrou um escasso número de publicações e trabalhos científicos a respeito dos sonhos. Inesperadamente, ao longo de nossa pesquisa, fomos surpreendidos pela pandemia de Covid-19 a qual, para nossa surpresa, fez emergir a retomada do interesse acadêmico pelos processos oníricos e pela função do sonhar.

Dunker et al. (2021) salientam que desde o início da pandemia, as pessoas começaram a sonhar mais e mais intensamente. Cientistas, psicólogos, neurocientistas, psicanalistas, antropólogos e diversos outros profissionais passaram a ficar intrigados com esse fenômeno. No mundo todo começaram a surgir pesquisas sobre o tema, de escopos diversos. Percebeu-se um renovado interesse de jornais, revistas, rádios e TVs pela temática dos sonhos. A questão acerca do adensamento do trabalho psíquico noturno passou a circular de forma muito mais ampla nos espaços sociais. Ribeiro e Carvalho (2021) efetuaram uma ressalva interessante ao nos apontar que o interesse pelos sonhos durante a pandemia não foi apenas de psicanalistas e pesquisadores do tema, mas se deu de forma generalizada, tornando-se objeto de questões de inúmeras pessoas em contextos diversos.

Neste cenário surgiram dois projetos que tratam do tema dos sonhos em articulação com a pandemia. O projeto *Sonhos Confinados: O que sonham os brasileiros em tempos de pandemia* (2021), organizado por C. Dunker, C. Perrone, G. Iannini, M. D. Rosa e R. Gurski, foi um dos trabalhos mais recentes que abordam o assunto, assim como o livro *Sonhar: figurar o terror, sustentar o desejo* (2021), coordenado por A. B. Pereira e N. E. Coelho Jr. Tais livros são resultados de um projeto que efetuou um compilado histórico dos sonhos de pandemia, demonstrando que esses sonhos evidenciaram a generalização de um sentimento de estranheza frente ao novo cenário. Os sonhos, neste viés, vêm sendo tratados como um modo de se lidar com o trauma coletivo e social, ou seja, como um modo de elaboração de vivências que não foram capazes de serem simbolizadas por seu caráter de

excepcionalidade. Assim, sonhar com situações que a pandemia nos impôs foi indispensável à manutenção da nossa própria saúde psíquica.

Entendemos, portanto, ser fundamental compreendermos a ciência por trás dos sonhos e quais questões estavam em jogo em relação aos sonhos ocorridos durante a pandemia. Para isso, efetuamos uma pesquisa conceitual e pormenorizada da teoria dos sonhos, buscando compreender o modo como Freud a elaborou. Também lançaremos mão das pesquisas mais atuais sobre os sonhos em articulação com a psicanálise, visto que no decorrer da pandemia houve uma vasta publicação de pesquisas sobre o tema.

Ao retomarmos a teoria do sonho proposta por Freud, articulando-a aos principais conceitos erigidos pelo autor sobre a estrutura e funcionamento do aparelho psíquico, pudemos perceber que as propostas conceituais empreendidas pelo autor, há mais de um século, possuem um particular destaque na atualidade, tanto para a compreensão dos fenômenos sociais quanto para a interpretação e manejo dos processos clínicos. Eis que a teoria de Freud, a qual incomodou tanto a aurora do século XX, ainda precisa ser revisitada e revalorizada para compreendermos o contexto atual contemporâneo assim como a função dos sonhos para cada sujeito em seus processos terapêuticos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Com a publicação de “A Interpretação dos Sonhos” em 1900, Freud inaugurava a teoria psicanalítica. Até aquele momento, o autor denominava de metapsicologia o estudo das histerias que desenvolvia em colaboração com outros médicos de sua época. Foi com o estudo e aprofundamento da teoria dos sonhos que o autor evidenciou a existência da instância Inconsciente do psiquismo fundando, assim, a psicanálise propriamente dita.

Para Freud (1932, 1933, 1996), a teoria dos sonhos ocupa um papel de destaque na história da psicanálise, assinalando o modo como esta ciência progrediu de método psicoterapêutico para psicologia profunda. De acordo com o autor, os sonhos são imagens visuais, as quais traduzimos em palavras. Equivalem, portanto, a um fragmento da vida mental durante a noite que possui um imenso repertório à sua disposição, sendo capaz de tudo aquilo que a mente cria no período diurno.

O sonho possui um caráter universal, ou seja, todos os indivíduos sonham durante o sono. As imagens oníricas, neste ponto de vista, são resultado do pensamento noturno,

assim, os sonhos são simplesmente a atividade mental de quem dorme. Logo, eles são sintomas psíquicos que todos carregamos (FREUD, 1900; FREUD, 1996).

Com a criação de sua teoria Freud demonstrou que os sonhos não são apenas formações psíquicas fortuitas, mas que estes possuem um ou mais sentidos. Os sujeitos enunciam algo através de seus sonhos. Nesta perspectiva, os sonhos são produções significativas e a construção do sentido destes é sempre fomentada pelo desejo que se mostra na narrativa onírica. Por este motivo, Freud enunciou que o sonho seria o caminho privilegiado para o Inconsciente, pois este tem no desejo sua primazia (FREUD, 1900; FREUD, 1996).

A primeira característica relevante para situarmos os sonhos de pandemia pelo viés freudiano é concebê-los como um conteúdo cujo sonhador abriga, mas que lhe é inacessível à primeira vista. O sonho é, portanto, um saber inconsciente ao próprio sonhador, posto que se expressa por enigmas. Ao considerar esse aspecto encoberto, Freud desenvolveu o conceito de pensamento onírico latente e conteúdo manifesto do sonho, no qual o último é a distorção do primeiro (ASAGRANDE, 2020).

Aquilo que o sonho narra, chamamos de conteúdo manifesto do sonho. Já o conteúdo oculto que se pretende chegar a partir da interpretação, recebe o nome de pensamentos oníricos latentes. A dificuldade de acessar os pensamentos originais é atribuída a deformação aplicada pela censura. Diante de um material que provém do Inconsciente, ela atua no Pré-Consciente substituindo o conteúdo primário por imagens plásticas que o representam. Assim, as imagens visuais narradas em um sonho são resultado da distorção causada pelo recalque, resultando na ocultação do elemento onírico central (ASAGRANDE, 2020).

Freud (1900/1996) sustentou a teoria de que o material manifesto é formado por restos diurnos do sonhador. Durante o sono, transformamos nossas impressões recentes e irrelevantes experimentadas durante a vigília em elementos do sonho. De um modo mais específico, os símbolos são originários do dia anterior ao sonho e reaparecem a noite como uma espécie de alusão a um material excitante e significativo para o sonhador. Tudo aquilo que pode ter chamado nossa atenção durante o dia, domina nossos pensamentos oníricos e, assim, sonhamos apenas com aquele material que de algum modo fez parte do nosso pensamento enquanto acordados.

Percebemos que a maior contribuição da psicanálise se apoia fundamentalmente nos sonhos, representando um ponto de inflexão crucial para sua interpretação. Ao propor que a interpretação de um sonho se baseia na experiência individual do próprio sonhador, Freud

identificou as memórias dos eventos da vigília como o ponto de sustentação do sonho. Esses restos diurnos são o eixo em torno do qual as emoções do sonhador se aglutinam para criar imagens mentais carregadas de simbolismo (RIBEIRO, 2019).

Asagrande (2020) salienta que a manifestação onírica dos sujeitos acaba por revelar elementos simbólicos que nos localizam em um período específico da história e servem como marca de um trauma social. Os sonhos, a partir deste viés passam a servir como uma espécie de registro para elementos típicos da pandemia do Coronavírus. Alguns relatos de sonhos durante esse período acabaram por evidenciar como os sujeitos enfrentaram o perigo de uma doença que se espalhou rapidamente pelo mundo. Ribeiro (2019) salienta que a emoção e o desejo associados a determinadas memórias, incluindo aquelas fontes de medo, podem provocar os pesadelos. Assim, situações de perigo, morte iminente e trauma podem gerar alusões negativas aos sonhos.

Laplanche e Pontalis (1961/1996) conceituaram o trauma psíquico como um acontecimento da vida do sujeito que é definido por sua intensidade, pela incapacidade do sujeito em reagir a ele de forma adequada e pelos efeitos patogênicos que provoca na organização psíquica. Neste sentido, experiências traumáticas que não são simbolizadas por nosso aparelho psíquico acabam retornando em nossos sonhos, como pontuam Ianinni et al. (2021). Assim, tais autores consideram a experiência da pandemia como uma situação traumática, para qual o excesso pulsional se encontra para além da representação.

Neste viés, os sonhos se tornam um destino possível para a elaboração de traumas. O medo do contato com a Covid-19 e com a morte provocaram uma antecipação do perigo da doença, viabilizada pelos sonhos. Logo, a riqueza simbólica desses sonhos traduz a luta pela sobrevivência global e histórica de 2020 e 2021 (ASAGRANDE, 2020).

Já para Pereira e Coelho Jr. (2021), o sonho, neste contexto, vem sendo encarado como uma tentativa de reparação, transformação e criação psíquica diante da catástrofe. Para os autores, a história e importância social do sonho se intensificou a partir da pandemia da Covid-19 e a psicanálise, como uma espécie de intérprete da cultura, acabou por acolher tais acontecimentos. Os sonhos ocorridos naquele período possuíam uma função especial, a de tratamento e elaboração do potencial traumático. A coleção de sonhos efetuada por tais autores permitiu analisar o trabalho onírico como um modo de processamento de tudo aquilo que o contato com a morte nos fez sentir, reconhecendo a potência para transformar a objetividade não mediada do evento da dor em uma experiência subjetiva e coletiva de sofrimento, além de ocasionar o restabelecimento do desejo e do prazer. Uma das hipóteses desses autores é que existem sonhos que podem ser tentativas de apropriação e figuração

de experiências que lidam com as forças destrutivas e não com as formas de negação típicas do recalque. Seriam retornos de marcas cindidas de traumas precoces, assim como da experiência com a catástrofe, anunciada pela pandemia.

Ribeiro, Cintra e Penna (2021) pontuam que nos meses iniciais da pandemia do Coronavírus, perceberam no mundo todo um movimento espontâneo nas pessoas de contar os sonhos uns aos outros, como um desejo de expressar e comunicar algo do sofrimento de cada um. Neste sentido, as pesquisas mais recentes acerca dos sonhos no contexto de pandemia se referiam a narrativa onírica, ou seja, a possibilidade de que ao fazer uma narrativa, uma transmissão dos nossos sonhos para um outro, surge a possibilidade de se construir certo sentido ao aparente absurdo do material onírico, tornando a angústia menos aniquiladora. Também a partir da narrativa de nossos sonhos podemos compreender o momento histórico no qual estamos situados promovendo, assim, a imaginação coletiva em busca de novos sentidos para as vivências e experiências (DUNKER et al., 2021).

A exigência suplementar de trabalho psíquico que a chegada da pandemia impôs, tornou para Dunker et al. (2021) tais sonhos particularmente interessantes. Como os sujeitos não dispunham de formas simbólicas, de narrativas e nem de um repertório de imagens compartilhadas capazes de apreender tudo que se passava, nosso psiquismo teve que trabalhar mais. Processava, dia e noite, essa nova realidade. Neste contexto, os sonhos desempenham um papel decisivo em nossa saúde psíquica. Assim, os sonhos do início da pandemia tiveram a função de nos ajudar a elaborar um contexto que escapava às nossas representações, frente ao novo cenário social que precisávamos nos acostumar. Eles foram um caminho para simbolizar o acontecimento traumático emergente pelo estado pandêmico (IANNINI et al., 2021).

Tendo em vista tais constatações, percebemos que o sonho pode ser um objeto de estudo racional de importância capital para a compreensão da mente humana. Nesse intento, a psicanálise marca um retorno às práticas oníricas da Antiguidade ao ver o sonho como uma ferramenta para conhecermos nosso mundo simbólico. A experiência clínica de Freud (1900/1996) juntamente com o impressionante acervo de sonhos que coletou, analisou e pesquisou, fez com que o autor chegasse à conclusão de que estes são fenômenos puramente psíquicos. Tanto quanto os sintomas psiconeuróticos, servem como um modo de lidar com o conflito sendo considerados como uma formação de compromisso, podendo ser analisados e interpretados. Concordamos com Ribeiro (2019) de que a maior contribuição de Freud neste sentido, foi recolocar os sonhos no centro da vida humana partindo da observação de que eles são reveladores da estrutura da mente dos sujeitos.

Portanto, os novos problemas clínicos surgidos com a pandemia de Covid-19 reafirmaram a importância de entendermos os sonhos como um modo de elaborar experiências traumáticas em suas dimensões individual e coletiva, retomando, assim, a importância da proposta freudiana de que os sonhos são a via régia para o conhecimento da mente humana. Assim, a teoria de Freud é uma fonte inestimável de saber, tanto em sua época como na atualidade.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os primórdios da psicanálise, o estudo dos processos oníricos evidenciou uma dimensão de investigação que se tornou propriamente objeto da psicanálise: a faculdade humana de simbolização e de produção das formações dela decorrentes, presentes no sintoma neurótico e nas demais produções da humanidade. O modelo de análise foi proveniente da análise dos sonhos, visto que este se tornou o paradigma das manifestações do inconsciente e de seu poder expressivo.

Buscamos evidenciar no presente estudo que no sonhar, à função de realização de desejos pode somar-se a de tratamento do potencial traumático. As pesquisas mais recentes sobre os sonhos ocorridas na pandemia permitiram analisar o trabalho onírico como um modo de processamento de tudo aquilo que o contato com a morte nos faz sentir, reconhecendo a potência para transformar a objetividade não mediada do evento da dor em uma experiência subjetiva e coletiva de sofrimento (PEREIRA; COELHO JR., 2021).

Foi interessante perceber que a despeito da baixa produção teórica sobre a teoria dos sonhos constatada no início de nossa pesquisa, autores atuais como Ianinni et al. (2021) passaram a salientar que conceitos freudianos como os gestados na sua teoria dos sonhos, nos auxiliam, na atualidade, ao fornecer subsídios para melhor compreendermos os efeitos emocionais decorrentes da pandemia de Covid-19. De forma similar, Freud escreveu alguns de seus textos fundamentais em períodos de grande transformação social e política, como no pós Primeira Guerra Mundial e em meio à epidemia de gripe espanhola. Durante eventos como estes, o caráter convencional de nossa cultura e de nossa moral se mostra em toda sua fragilidade (DUNKER; et al., 2021).

Constatamos, frente a diversas observações de autores contemporâneos que os textos de Freud podem elucidar diversas questões de extrema importância para



compreendermos nosso momento atual e a função dos sonhos para as pessoas. Ao produzir importantes teorias em períodos de grande transformação social, Freud enfatizou a importância da percepção de como o sonho nos auxiliaria a organizar os conflitos psíquicos impostos por fatores externos. Assim, percebemos que desde que Freud publicou sua teoria onírica em 1900, os sonhos continuam sendo um modo de elaborar experiências traumáticas. Portanto, Freud e sua teoria centenária dos sonhos estão mais atuais do que nunca.

Esperamos ter evidenciado essa atualidade na medida em que apresentamos como inúmeras pesquisas contemporâneas sobre os sonhos se pautam na metapsicologia erigida por Freud, tanto no plano individual quanto coletivo. Assim, a partir do percurso efetuado no presente artigo, também esperamos ter deixado claro que o aprofundamento teórico das teses freudianas se apresenta como uma exigência para a compreensão dos processos subjetivos contemporâneos assim como para a condução da prática clínica.

#### 4. REFERÊNCIAS

ASAGRANDE, M. F. Os sonhos na pandemia do Covid-19: elaboração das perdas e registro social. **Lacuna: uma revista de psicanálise**, n. 10, p. 13, 2020.

DUNKER, C.; PERRONE, C.; IANINNI, G.; ROSA, M. D.; GURSKI, R. (org). **Sonhos Confinados: O que sonham os brasileiros em tempos de pandemia**. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2020.

FREUD, S. (1900). **A Interpretação dos Sonhos I**. In: S. Freud, Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud: Edição standard brasileira, vol. 4. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1996.

FREUD, S. (1900). **A Interpretação dos Sonhos II**. In: S. Freud, Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud: Edição standard brasileira, vol. 5, Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1996.

FREUD, S. (1933[1932]). **Novas Conferências Introdutórias Sobre Psicanálise**. In: S. Freud, Obras psicológicas completas de Sigmund Freud: Edição standard brasileira, vol. 22, Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1996.

IANINNI, G.; GERBER, K. F.; CÁRDENAS, O. D. M.; TVARDOVSKAS, L. S.; RODRIGUES, G. H. **“Presente”: Tempos de sonhar**. In: DUNKER, C.; PERRONE, C.; IANINNI, G.; ROSA, M. D.; GURSKI, R. (org). **Sonhos Confinados: O que sonham os brasileiros em tempos de pandemia**. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2021.

IANINNI, G.; RENA, A. C. C. B.; BRITTO, A. L. S.; CABRAL, A. G. A.; BOSSA, D. F.; SIQUEIRA, F. G.; et al. **“Casa”: Sonhos infamiliars**. In: DUNKER, C.; PERRONE, C.; IANINNI, G.; ROSA, M. D.; GURSKI, R. (org). **Sonhos Confinados: O que sonham os brasileiros em tempos de pandemia**. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2021.

IANINNI, G.; RODRIGUES, C.; BRITTO, A. L. S.; SOUZA, A. P. M.; MOREIRA, I. G.; WERNECK, J.; et al. **Pós-Escrito**. In: DUNKER, C.; PERRONE, C.; IANINNI, G.; ROSA, M. D.; GURSKI, R. (org). *Sonhos Confinados: O que sonham os brasileiros em tempos de pandemia*. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2021.

LAPLANCHE, J; PONTALIS, J. B. (1961). **Vocabulário de Psicanálise**. São Paulo – SP: Martins Fontes, 1996.

PEREIRA, A. B. & COELHO JR., N. E. **Sonhar: figurar o terror, sustentar o desejo**. São Paulo – SP: Zagodoni, 2021.

RIBEIRO, M. F. R.; CINTRA, E. M. U.; PENNA C. **Ressonhando sonhos na pandemia: em busca de um continente psíquico**. . In: PEREIRA, A. B.; COELHO JR., N. E. (org). *Sonhar: figurar o terror, sustentar o desejo*. São Paulo – SP: Zagodoni, 2021.

RIBEIRO, P. C.; CARVALHO, M. T. M. **Trauma, enigma e sexualidade nos sonhos da pandemia**. In: PEREIRA, A. B.; COELHO JR., N. E. (org). *Sonhar: figurar o terror, sustentar o desejo*. São Paulo – SP: Zagodoni, 2021.

RIBEIRO, S. **O Oráculo da Noite – a história e a ciência do sonho**. São Paulo – SP: Companhia das Letras, 2019.

## FEMINIZAÇÃO DO ENVELHECIMENTO: UM FENÔMENO MULTIFACETADO

Kenia Johner<sup>1</sup> e Cristina Fioreze<sup>1</sup>

1. Universidade de Passo Fundo (UPF), Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil;

### RESUMO

A presente produção apresenta a ampliação da concepção de feminização do envelhecimento ao contemplar um estudo sobre o estado da arte a partir de uma pesquisa bibliográfica cujo objetivo foi mapear a produção acadêmica desse assunto pelo viés de gênero e interseccionalidade. Mediante revisão da literatura, que ocorreu de forma on-line, sendo incluídos artigos originais que estivessem na língua portuguesa, respondessem ao objetivo do estudo e com publicação no período de 2015 a fevereiro de 2021. Teve por base de dados o portal Banco de Teses e Dissertações da CAPES/Domínio Público, Diretório de Grupos de Pesquisa — CNPq, Biblioteca Virtual de Revistas Científicas Brasileiras (SciELO), Google acadêmico, Pubmed, Lilacs, Scopus e Medline sendo utilizados como descritores: feminização do envelhecimento; envelhecimento; gênero; Interseccionalidade e Feminização. Observa-se que a variável gênero atua como fator determinante nesse fenômeno, tornando-se necessários mais estudos que se voltem para tal realidade a partir da perspectiva da interseccionalidade.

**Palavras-chave:** Feminização do envelhecimento, Envelhecimento e Gênero.

### ABSTRACT

The present production presents the expansion of the concept of feminization of aging by contemplating a study on the state of the art from a literature search whose objective was to map the academic production on this subject from the perspective of gender and intersectionality. The data collection occurred online, including original articles that were in Portuguese, answered the study's objective and published between 2015 and February 2021. The database was the portal Banco de Teses e Dissertações da CAPES/Domínio Público, Diretório de Grupos de Pesquisa - CNPq, Biblioteca Virtual de Revistas Científicas Brasileiras (SciELO), Google acadêmico, Pubmed, Lilacs, Scopus and Medline, using as descriptors: feminization of aging; aging; gender; intersectionality and feminization. It is observed that the variable gender acts as a determining factor in this phenomenon, making necessary more studies that turn to such reality from the perspective of intersectionality.

**Keywords:** Feminization of aging, Aging and Gender.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional mostra-se hoje como um fenômeno mundial. A cada ano cresce o número de pessoas com mais de 60 anos e aumenta a proporção de pessoas idosas sobre a população total. Estima-se que, no Brasil, em 2060, o percentual da população com 65 anos ou mais de idade será de 25,5% (58,2 milhões), enquanto, em 2018, essa proporção foi de 9,2% (19,2 milhões) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2018). Com relação à proporção entre os sexos, tem-se que os homens de 60 anos ou mais de idade correspondiam a 5,7% da população, em 2012, e as mulheres, a 7,2%; já no ano de 2018, os homens dessa faixa etária correspondiam a 6,8%, e as mulheres, a 8,6% (IBGE, 2019). As mulheres também são as que vivem mais em nosso país. Dados da tábua de mortalidade indicam que os homens possuem uma expectativa de vida de 72,8 anos, e as mulheres, uma expectativa de vida de 79,9 anos (IBGE, 2018). Tendo em vista haver mais mulheres idosas do que homens, tanto no mundo como no Brasil, diz-se que há uma feminização do envelhecimento em áreas urbanas (GAVRILOV; HEUVELINE, 2003; CAMARANO, 2004; LIMA; BUENO, 2009).

Uma das características desse processo de envelhecimento é o aumento de mulheres na população idosa. Com relação à proporção entre os sexos, tem-se que os homens de 60 anos ou mais de idade correspondiam a 5% da população, em 2010, e as mulheres, a 6%; já no ano de 2018, os homens dessa faixa etária correspondiam a 6,8%, e as mulheres, a 8,6% (IBGE, 2018). As mulheres vivem uma média de sete anos a mais do que os homens. Dados da tábua de mortalidade indicam que os homens possuem uma expectativa de vida de 72,8 anos, e as mulheres, uma expectativa de vida de 79,9 anos (IBGE, 2018). As discussões acerca do envelhecimento apontam as repercussões de gênero no processo, uma vez que a velhice afeta diferenciadamente homens e mulheres (MEIRA 2017; OLIVEIRA, 2018; TAVARES 2018; SOARES 2021).

Para compreender a amplitude desse fenômeno é necessário entender o processo como não homogêneo e relacionado às atribuições de papéis sociais distintos. Segundo Zanello et al. (2015):

A velhice deve ser compreendida a partir dos diversos contextos sociais, culturais e políticos em que ela se insere e através dos quais ela é interpretada. Assim, dentro de uma mesma sociedade como a nossa, encontramos no fenômeno do envelhecimento especificidades importantes no que tange a diferenças raciais, de gênero e de classe econômica que dão a este processo determinadas facetas.

Vale ressaltar que esse levantamento se pauta na teorização da interseccionalidade, que conforme Kyrillos (2020) é uma ferramenta que consegue avaliar contextos e teorias, levando-se em consideração uma perspectiva que considere as intersecções entre outras categorias além do gênero, conseguindo lidar com mais de uma forma de opressão e discriminação simultaneamente presentes (KYRILLOS, 2020). Desta forma, os processos discriminatórios “não são compreendidos isoladamente, nem se propõem a uma mera adição de discriminações, mas sim, abraça-se a complexidade dos cruzamentos dos processos discriminatórios e a partir daí se visa compreender as condições específicas que deles decorrem” (KYRILLOS, 2020).

Sendo assim, este capítulo possui o objetivo de identificar o estado da arte sobre o gênero como uma variável que age de maneira determinante no envelhecimento e investigar os outros aspectos significativos das experiências de envelhecimento e suas possíveis fronteiras do conhecimento. Objetiva também compreender a potencialidade da interseccionalidade no intuito de visibilizar situações de opressão e desigualdades sociais.

## 2. MÉTODOS

Para elaboração da presente revisão, foram utilizadas as seguintes etapas: formulação da questão de pesquisa; seleção dos artigos e estabelecimento dos critérios de inclusão; obtenção dos artigos que constituíram a amostra; avaliação dos artigos; interpretação dos resultados e apresentação da revisão.

Para a primeira etapa elaborou-se a seguinte questão norteadora: quais são as evidências científicas publicadas nos últimos seis anos que abordam os fatores relacionados à feminização da velhice sob a perspectiva de gênero e interseccionalidade? A segunda etapa constituiu-se na busca dos artigos, em março de 2021, de forma on-line, utilizando o marcador booleano AND e OR entre os descritores controlados cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e na *Medical Subject Headings (MeSHTerms)*, conforme: feminização da velhice, gênero, interseccionalidade.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: estudos que abordassem a feminização da velhice diante da perspectiva de gênero e interseccionalidades, em português. Foram excluídos aqueles estudos que se encontravam repetidos nas bases pesquisadas. No presente estudo optou-se pela utilização dos artigos classificados nos

níveis A1, A2, B1 e B2, conforme quadro 1. Na quarta etapa, os artigos foram lidos crítica e exaustivamente, sendo separados em três eixos temáticos que convergiam pela similaridade dos seus resultados, são eles: gênero e violência contra a mulher, trabalho e cuidado, interseccionalidade e sexualidade, totalizando 17 artigos conforme quadro 1.

**Quadro 1.** Artigos que compuseram os dados do estado da arte.

Ano	Título	Autores	Periódico	Qualis
2015	Saúde Mental, Gênero e Velhice na Instituição Geriátrica	Valeska Zanello; Livia Campos e Silva; Guilherme Henderson	Psicologia: teoria e pesquisa	A1
	A Feminização da Velhice: em foco as características socioeconômicas, pessoais e familiares das idosas e o risco social	Alessandra Vieira Almeida; Simone Caldas Tavares Mafra; Emília Pio da Silva e Solange Kanso	Textos & Contextos (Porto Alegre)	B1
2016	Entrelaçando gênero, sexualidade e curso da vida: apresentação e contextualização	Guita Grin Debert; Julio Assis Simões; Carlos Eduardo Henning	Sociedade e Cultura	B2
2017	Vivências de mulheres cuidadoras de pessoas idosas dependentes: orientação de gênero para o cuidado	Edmeia Campos Meira; Luciana Araújo dos Reis; Lúcia Hisako Takase Gonçalves; Vanda Palmarella Rodrigues; Rita Radl Philipp	Escola Anna Nery	B1
	Gerontologia LGBT: velhice, gênero, sexualidade e a constituição dos "idosos LGBT"	Carlos Eduardo Henning	Horizontes Antropológicos	A1
	Intersecções entre envelhecimento e sexualidade de mulheres idosas	Juliana Fernandes-Eloi; Anne Joyce Lima Dantas; Aline Maria Barbosa Domício Souza; Elder Cerqueira-Santos; Luciana Maria Maia	Saúde e Transformação Social	B1
2018	Sentidos de sexualidade entre mulheres idosas: relações de gênero, ideologias mecanicistas e subversão	Estephania de Lima Oliveira; André Luiz Machado das Neves; Iolete Ribeiro da Silva	Psicologia & Sociedade	B2
2018	Sobre amor, sexo e proteção social: traçados de classe, gênero e geração	Márcia Santana Tavares	Revista de Políticas Públicas	B2
2018	Mulheres quilombolas, violência e as interseccionalidades de gênero, etnia, classe social e geração	Patricia Krieger Grossi; Simone Barros de Oliveira; Jairo da Luz Oliveira	Revista de Políticas Públicas	B2
2018	A feminização da velhice: representação e silenciamento de demandas nos processos conferencistas de mulheres e pessoas idosas	Isabella Lourenço Lins; Luciana Vieira Rubim Andrade	Mediações - Revista de Ciências Sociais	B2
2018	Classe, gênero, raça e movimentos sociais: a luta pela emancipação	Helena Hirata	Revista de Políticas Públicas	B2

2018	Representações sociais da violência contra mulheres rurais para um grupo de idosas	Maiara Carmosina Hirt; Marta Cocco da Costa; Jaqueline Arboit; Marinês Tambara Leite; Lilian Zielke Hesler; Ethel Bastos da Silva	Revista Gaúcha de Enfermagem	B1
2019	Cartografias do envelhecimento em contexto rural: notas sobre raça/etnia, gênero, classe e escolaridade	João Paulo Ferreira; George Leeson; Vivian Ramos Melhado	Trabalho, Educação e Saúde	B1
2020	Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela?	Pâmela Rocha Vieira; Leila Posenato Garcia e Ethel Leonor Noia Maciel	Revista Brasileira de Epidemiologia	B1
2020	Comparando relações de cuidado: Brasil, França, Japão	Helena Hirata	Estudos Avançados	B1
2020	Uma Análise Crítica sobre os Antecedentes da Interseccionalidade	Gabriela M. Kyrillos	Revista de Estudos Feministas	A1
2021	O silêncio da sexualidade em idosos dependentes	Konrad Gutterres Soares; Stela Nazareth Meneghel	Ciência & Saúde Coletiva	B1
<b>Total de artigos: 17</b>				

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. GÊNERO E VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER IDOSA

Os diferentes papéis e valores estabelecidos para a identidade masculina e femininas ditados pela sociedade criam diferentes esferas, em que certos hábitos e características são socialmente aceitos para determinado sexo em detrimento a outro. Esses papéis são comumente embasados em uma lógica de submissão feminina e, de acordo com Oliveira (2018), “esses sentidos podem interferir e legitimar a forma de uma pessoa comportar-se e o que ela deve negar em si para enquadrar-se nos modelos socialmente construídos”.

Assim, apesar de serem a maioria na população e apresentarem maior expectativa de vida, as mulheres idosas somam, no curso de suas vidas, uma série de desvantagens que levam a diferentes desfechos na velhice. Essas diferenças no desempenho da identidade de gênero se acentuam na medida em que elas envelhecem e também as impelem a continuar exercendo esse mesmo papel quando pessoas idosas, em diferentes contextos: estado conjugal Almeida et al. (2015), sexualidade Oliveira et al. (2018), trabalho e cuidado (DEBERT, 2016; MEIRA, 2017).

Oliveira (2018) afirma que:

Embora tenha ocorrido, nas últimas décadas, o franco declínio do paradigma patriarcal, ele orientou inúmeras gerações de mulheres, que hoje se apresentam com mais idade, submetendo-as ao disciplinamento, à repressão sexual e social, limitando-as quanto à escolaridade, com restrições ao seu corpo e à sua sexualidade, ao acesso e permanência ao mercado de trabalho, marcadas pela aparente negação de interesse e capacidade para a política (OLIVEIRA, 2018, p. 04).

Diante desse cenário, as mulheres idosas podem sofrer diferentes tipos de preconceitos e violências — tanto veladamente quanto de maneira explícita — as quais são muitas vezes invisibilizadas e sustentadas por essa estrutura historicamente construída e alimentada. É importante que compreendamos que a violência contra a mulher não se resume ao aspecto físico. Conforme expresso na Lei Maria da Penha (Lei 11.340/2006, artigo 5º), deve ser compreendida como violência contra a mulher “qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial” (BRASIL, 2006).

Estudos como o de Hirt (2018) evidenciam as mulheres idosas como aquelas que não percebem que estão sendo violentadas. “Ao não ser compreendida como uma violência, é banalizada e naturalizada pelas idosas, haja vista que tal evento se mostra como um fenômeno corriqueiro, introjetado ao seu cotidiano e que passa muitas vezes despercebido” (HIRT, 2018).

A violência contra a mulher é um problema mundial de saúde pública, tendo como consequência mais grave o feminicídio. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em todo mundo, cerca de uma (1) em três (3), ou 35% das mulheres, experimentam violência sexual por um parceiro íntimo, ou de não parceiro. Além disso, 30% de todas as mulheres que estiveram em um relacionamento sofreram violência física e/ou sexual pelo parceiro íntimo. Mundialmente, até 38% dos assassinatos de mulheres são cometidos por parceiros íntimos (WHO, 2017).

No Brasil a incidência da violência contra a mulher tem aumentado anualmente e os números se elevaram vertiginosamente desde o início da pandemia da COVID-19. Segundo a Ouvidoria Nacional dos Direitos Humanos (ONDH), do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH), entre os dias 1º e 25 de março, mês da mulher, houve crescimento de 18% no número de denúncias registradas pelos serviços Disque 100 e Ligue 180 em relação a 2019 (Vieira, 2020). Somente no Estado de São Paulo, em 2020, houve um aumento de 138% nos casos de feminicídio comparado ao primeiro trimestre de 2018 e de 38% comparado ao mesmo período de 2019 (BRASIL, 2020).



### 3.2. GÊNERO, RAÇA E ETNIA

Os desafios encontrados pelas mulheres no seu processo de envelhecimento nem sempre são totalmente conhecidos, pois a maioria dos estudos sobre o tema não considera o entrecruzamento de fatores associados às identidades sociais. Nos estudos organizacionais, a interseccionalidade tem se concentrado em uma ou outra categoria de análise, como: classe e escolaridade (ALMEIDA, 2015; TAVARES 2018; FERREIRA, 2019); sexualidade (DEBERT, 2016; ELOI, 2017; HENNING, 2017), raça/etnia (GROSSI, 2018). Dessa forma, a teorização da interseccionalidade interessa aos estudos da feminização do envelhecimento no que tange analisar as múltiplas opressões vivenciadas pelas mulheres que impactam na sua velhice.

Estudo de caráter quali-quantitativo (FERREIRA, 2019), em uma amostra de 500 sujeitos (n = 250 homens; n = 250 mulheres) com 60 anos e mais, usuários do Sistema Único de Saúde e residentes na zona rural de uma cidade de porte médio, no interior do estado de São Paulo, Brasil, teve o intuito de descrever e analisar as condições sociais gerais desses idosos, corroborando desigualdades em termos de gênero e raça/etnia. Conforme a pesquisa, as mulheres autodeclaradas pretas são mais vulneráveis do ponto de vista econômico e de escolaridade, em relação às mulheres autodeclaradas brancas e aos homens autodeclarados brancos ou pretos na mesma faixa etária.

Do mesmo modo, Grossi et al. (2018), em estudo recente sobre mulheres quilombolas, constataram uma estrutura social marcada por assimetrias de gênero, raça/etnia e geração, onde estes sujeitos não possuem sua cultura e tradição valorizadas, e conseguem se inserir no mercado de trabalho de forma precária e lutam ainda pelo direito à titulação de suas terras e a garantia de acesso aos seus direitos de cidadania.

Abordar a temática da interseccionalidade diz respeito a entender suas raízes, tensões e imbricações que produzem e reproduzem desigualdades, mas também permite entender resistências e elaborar estratégias de enfrentamento dessas configurações que acompanham o aumento da expectativa de vida da população brasileira.

### 3.3. SEXUALIDADE E ENVELHECIMENTO

A vida sexual de pessoas idosas é permeada por muitos tabus e preconceitos. De acordo com o gênero, percebe-se diferenças na valorização e no exercício da sexualidade.

Oliveira (2018), em estudo realizado com mulheres idosas, percebeu que os sentidos de sexualidade atribuídos por essas mulheres — sexo como obrigação e a sexualidade vinculada ao corpo saudável para viver a sexualidade, culpando a doença — podem estar pautados em relações socialmente construídas pelos modelos de gênero, implicando diretamente no desejo sexual e em ideologias mecanicistas produzidas pelo sistema capitalista seguindo a ideia de “corpo improdutivo”. Outro aspecto importante a considerar é que mesmo as idosas que evocam ainda sentir desejo sexual não se permitem vivenciar novas experiências. No caso em estudo, fica claro que os estereótipos sociais e a pressão que exercem podem ter influenciado para que essas mulheres não pudessem vivenciar sua sexualidade livremente.

De acordo com Soares (2021), em estudo de abordagem qualitativa realizado com 26 idosos, “homens idosos conferem importância para a potência sexual, e mulheres idosas consideram natural a cessação da vida sexual na velhice. Os idosos do sexo masculino enunciam um conceito de sexualidade pautado na satisfação biológica e no ato sexual, enquanto as mulheres valorizam mais a parceria, o afeto e o carinho”. Esse tratamento assimétrico é verificado por Zanello (2015), quando, por entrevistas baseadas em questionário semiestruturado com 18 idosos, percebeu que as relações amorosas foram mais enfatizadas e recorrentes no discurso das idosas. Para as mulheres, essas relações apareceram marcadas, sobretudo, pela fidelidade e ausência de relações após a morte do marido (78%). Em contrapartida, a fidelidade e a exclusividade nas relações amorosas não apareceram na fala dos homens. Ao contrário, foi possível perceber poucas falas que se remetiam a um grande amor. Por outro lado, para eles, o tema em questão fez surgir queixas relacionadas à ausência de sexo.

No que diz respeito ao entrelaçamento de sexualidades, envelhecimento e geração, as pesquisas sobre indivíduos idosos com práticas homossexuais e homoeróticas têm se desenvolvido recentemente. Henning (2017) apresenta um olhar sobre as investigações dos processos de envelhecimentos de lésbicas, gays, bissexuais e transgêneros e conclui que, no que concerne ao campo da homossexualidade feminina e envelhecimento de travestis, as pesquisas são mais escassas, porém com potencial de crescer exponencialmente.

### 3.4. TRABALHO E CUIDADO

Da perspectiva do contexto de trabalho, a literatura demonstra que diferentes mulheres enfrentam as dificuldades atreladas ao preconceito de idade. A pesquisa realizada

por Almeida (2015), de caráter exploratório-descritivo, sinalizou que apesar de a mulher idosa possuir baixa renda, são elas que muitas das vezes contribuem com a renda familiar, ajudando filhos ou dependentes. Somadas à baixa escolaridade, as oportunidades de trabalho onde as mulheres eram inseridas, estavam ligadas a atividades domésticas, como serviços gerais, costuras e educação de crianças, consideradas como uma extensão do trabalho que desenvolvido no lar.

No mercado de trabalho, as mulheres idosas estão concentradas em ocupações que tendem a ser de pior qualidade, baixos salários, menor proteção da legislação trabalhista e previdenciária, menos perspectivas de crescimento na carreira, assim reafirmando a ideia de segregação ocupacional e da divisão de gêneros (ALMEIDA et al., 2015). Essa realidade pode causar consequências como risco social devido às limitações sofridas pelo baixo nível de escolaridade, considerada limitadora de sonhos e planos. A realização do cuidado a membros da família que dão por vezes, à mulher idosa, a sensação de aprisionamento, a dependência financeira, a solidão que ocorre por muitas vezes devido à viuvez e a maior incidência de doenças crônicas (ALMEIDA et al., 2015).

Outro aspecto a ser observado é o caso das mulheres que assumem as ações primárias de cuidar dos familiares. O estudo de Meira (2017) parte da hipótese central de que as vivências em relação ao cuidado se fundamentam especialmente nos aspectos identitários do cuidado, que entendem a identidade de gênero feminino predisposto especialmente para o labor do cuidado. Conforme Meira (2017), a responsabilidade de cuidar da pessoa idosa dependente em convivência familiar recai prioritariamente sobre a mulher, sendo filha ou cônjuge, a que tem mais idade e esteve mais próxima na coabitação em espaço doméstico. A mulher cuidadora não planeja para si o ato de cuidar, porém, o entende como o cumprimento de uma obrigação, sendo que essa obrigação poderá ser tão imposta quanto voluntária. Conforme Hirata (2018; 2020), há poucas mulheres na construção civil, na aviação, na mineração, e há poucos homens em creches, no trabalho doméstico e de cuidados e entre professores primários. As mulheres continuam a realizar majoritariamente o trabalho de cuidado e segundo a mesma “provavelmente, a tendência será de continuar assim, na medida em que se trata de um trabalho em grande parte precário, com baixos salários, pouco reconhecido e pouco valorizado” (HIRATA, 2020). Essa realidade parece encontrar explicação no fato de que se rejeita a ideia de que o gênero masculino possa exercer o labor do cuidado, realizado tradicional e gratuitamente na esfera doméstica e familiar pelas mulheres.

### 3.5. NOVAS REALIDADES, NOVAS NECESSIDADES

Através de estudos que se dedicam à temática da feminização da velhice, é possível afirmar que as complicações associadas a essa realidade estão relacionadas ao fato de que o modo de envelhecimento das atuais gerações de mulheres é complexo e fortemente marcado pelos estereótipos de gênero que prevalecem em suas vidas.

A discriminação contra as mulheres idosas está arraigada na sociedade, e os preconceitos e estereótipos não serão rapidamente desconstruídos. Assim, a concretização dos direitos da mulher demanda, além de ações do Estado, a participação da sociedade, pois as leis não bastam para mudar esse contexto cultural que legitima e naturaliza a sujeição feminina.

Lins (2018) destaca que “é necessário que os movimentos feministas e de mulheres e também os movimentos de pessoas idosas estejam atentos às diferenças que são conformadoras a partir de uma desigualdade ainda estrutural”, pois “também podem configurar-se como espaços de aprendizagem, dando visibilidade a determinadas questões e pautas”. Lins continua: “Apesar de as conferências de políticas públicas não serem espaços com capacidade de implementação de políticas, elas são espaços que produzem agendas que podem e são incorporadas, em alguns casos, na agenda de decisão dos governos” (LINS, 2018).

Para Almeida, essa realidade merece atenção especial e ressalta que:

A busca de ações que visem minimizar as desigualdades sociais e culturais existentes, deve considerar as idosas de hoje e, também, todos os que se tornarão parte da população idosa no futuro. Assim, uma ação importante é o incentivo à educação ao longo da vida, que pode diminuir as desigualdades em termos financeiros, aumentando o acesso ao mercado de trabalho, bem como o acesso aos direitos do idosos e seu conhecimento, entre outros aspectos (ALMEIDA, 2015, p. 130).

Ações que impulsionem o envelhecimento ativo e com qualidade de vida são importantes para isso. Segundo Ferreira (2019),

Intervir frente às diversas demandas que implicam o envelhecer para a mulher, com enfoque na implementação de projetos que visem a elaboração de Linhas de Cuidado específicas, bem como na gestão de programas de cuidados prolongados e equipamentos de atenção à saúde da mulher, orientação para o autocuidado, prevenção contra a violência e atitudes discriminatórias, incentivo a participação social e cidadania, fortalecimento das políticas públicas sociais e de saúde já existentes e prospecção de novas políticas afirmativas de direitos.

A categoria interseccionalidade capta outras violências estruturais que coadunam para tornar a vida das mulheres ainda mais difícil. Nesta perspectiva, o Estado e a sociedade civil têm papel fundamental e um grande desafio a desempenhar, no sentido de gerar discussões acerca da perspectiva de gênero e velhice de maneira articulada e traçar estratégias de enfrentamento às discriminações e violências contra a mulher idosa, percebendo as múltiplas necessidades experimentadas por este segmento da população.

## 4. CONCLUSÃO

O envelhecimento populacional é uma problemática atual, predominantemente feminino e heterogêneo. Homens e mulheres apresentam diferenças consideráveis na forma como experienciam a velhice, e isso se dá devido às condições sócio-históricas e culturais. Nesse contexto, verifica-se habitualmente presença de desigualdades decorrentes de papéis sociais pré-definidos e dependendo do lugar social que se ocupa, o gênero é vivenciado de maneira diferente, isso porque a situação das mulheres, — em especial das mulheres negras e de classes populares-, apresenta desafios adicionais para o acesso a direitos, que comprometem significativamente a qualidade de vida das mulheres quando idosas. A revisão permitiu identificar que a feminização do envelhecimento vem sendo alvo comum de pesquisas nas últimas décadas, porém, verificou-se uma lacuna no que se refere à temática da interseccionalidade.

Denota-se a importância da realização de estudos futuros que poderão proporcionar novos dados, para que se possa trazer de forma mais abrangente a discussão da interseccionalidade, pois é ela que permite pensar nas complexidades e nos imbricamentos das forças sociais, políticas e históricas que produzem os sujeitos e os processos de marginalização e exclusão, merecendo maiores investigações acerca dos seus determinantes, bem como de ações de intervenção.

## 5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; MAFRA, S. C. T.; DA SILVA, E.P.; KANSO, S. A Feminização da Velhice: em foco as características socioeconômicas, pessoais e familiares das idosas e o risco social. **Textos & Contextos** (Porto Alegre), v. 14, n. 1, p. 115-131, 2015.

BRASIL. Lei nº11.340, 7 de agosto de 2006. **Cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher.** Diário Oficial da União, 8 de agosto de 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm)>. Acesso em: 21/04/2021.

CAMARANO, A. A. Os novos idosos brasileiros: Muito além dos 60? Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2004.

ELOI, J. F.; DANTAS, A. J. L.; SOUZA, AMBD; SANTOS, E. C.; MAIA, L. M. Intersecções entre envelhecimento e sexualidade de mulheres idosas. **Saúde & Transformação Social.** Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 61-71, 2017.

FERREIRA, J. P.; LEESON, G.; MELHADO, V. R. Cartografias do envelhecimento em contexto rural: notas sobre raça/etnia, gênero, classe e escolaridade. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 7, n. 1, p. e0017612 2019.

GROSSI, P. K.; OLIVEIRA, S. B.; OLIVEIRA, J. L. Mulheres quilombolas, violência e as interseccionalidades de gênero, etnia, classe social e geração. **Revista de Políticas Públicas.** v. 22, p. 929 – 47, 2018.

HENNING, C. E. Gerontologia LGBT: velhice, gênero, sexualidade e a constituição dos idosos LGBT. **Horizonte antropológico**, v.23, n. 47, p. 283-323, 2017.

HIRATA, H. Classe, gênero, raça e movimentos sociais: a luta pela emancipação. **Revista de Políticas Públicas**, v. 22, p. 1-18, 2018.

HIRATA, H. Comparando relações de cuidado: Brasil, França e Japão. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 98, p. 25 – 40, 2020.

HIRT M. C.; COSTA M. C.; ARBOIT, J.; LEITE, M. T.; HESLER, L. Z.; SILVA, E. B. Representações sociais da violência contra mulheres rurais para um grupo de idosas. **Revista Gaúcha Enfermagem**, v. 38, n. 4, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**, Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

KYRILLOS, G. M. Uma Análise Crítica sobre os Antecedentes da Interseccionalidade. **Revista Estudos Feministas**, v. 28, n. 1, p. e56509, 2020.

LIMA, L. C. V.; BUENO, C. M. L. B. Envelhecimento e gênero: A vulnerabilidade de idosas no Brasil. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 2, p. 273-280, 2009.

LINS, I. L.; ANDRADE, L. V. R. A feminização da velhice: representação e silenciamento de demandas nos processos conferencistas de mulheres e pessoas idosas. **Mediações**, Londrina, v. 23, n. 3, p.436-465, 2018.

MEIRA, E. C. et al. Vivências de mulheres cuidadoras de pessoas idosas dependentes: orientação de gênero para o cuidado. **Escola Anna Nery, Revista de Enfermagem**, v. 21, n. 2, p.1-8, 2017.

OLIVEIRA, E. L.; NEVES, A. L. M.; SILVA, I. R. Sentidos de sexualidade entre mulheres idosas: relações de gênero, ideologias mecanicistas e subversão. **Revista Psicologia & Sociedade**, v. 30, p. 1-10, 2018.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO (SSP SP). **Estatísticas - violência contra as mulheres.** Disponível em: <<https://www.ssp.sp.gov.br/Estatistica/ViolenciaMulher.aspx>>. Acesso em 02 de abril de 2021.

SOARES, K. G.; MENEGHEL, S. N. O silêncio da sexualidade em idosos dependentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 129-136, 2021.

TAVARES, M. S. Amor, sexo e proteção social: traçados de classe, gênero e geração. **Revista de Políticas Públicas**, v. 22, p. 851-870, 2018.

VIEIRA, P. R.; GARCIA, L. P.; MACIEL, E. L. N. Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela? **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200033, 2020.

WHO - **WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Violence Against Women, 2017.

ZANELLO, V. A saúde mental sob o viés de gênero: uma releitura gendrada da epidemiologia, da semiologia e da interpretação diagnóstica In: V. Zanella; A. P. M. D. Andrade (Orgs.). **Saúde Mental e Gênero. Diálogos, Práticas e Interdisciplinaridade**. Curitiba: Editora Appris, 2014.

## A TUTELA DE INFORMAÇÕES PESSOAIS DISPONIBILIZADAS NA INTERNET POR MEIO DA APLICAÇÃO DA LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

**Criscilena Mirian de Souza Serra<sup>1</sup>, Leonardo Marques Pereira<sup>2</sup> e Mayara Amalia  
Rodrigues Albino Correia<sup>3</sup>**

1. Advogada, Bacharel em Direito pela Universidade Ceuma, Pós-Graduada em Direito Previdenciário pelo Damásio, MBA em gestão estratégica de pessoas pela Universidade Ceuma, São Luís, Maranhão, Brasil;
2. Bacharel em Direito pelo Centro Universitário UNDB, Pós-Graduando em Direito Civil e Processo Civil, assessor jurídico da Vara Agrária do Termo Judiciário do Estado do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil;
3. Advogada, Bacharel em Direito pela Universidade Ceuma, Pós-Graduada em Processo Civil pela Damásio, São Luís, Maranhão, Brasil.

### RESUMO

O objetivo geral deste trabalho foi de identificar a importância da aplicabilidade da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais para promover a tutela jurídica de dados pessoais e informações na rede mundial de computadores, além de verificar o armazenamento dos dados pessoais antes e após a entrada em vigor da LGPD, bem como observando a classificação de dados pessoais conceituados no artigo 5º, inciso I, II e III da LGPD, partindo do uso de uma pesquisa exploratória com procedimentos técnicos bibliográficos, feita por meio da leitura de livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias e dissertações. Buscando compreender como a internet deve se adaptar para promover a coleta segura dos dados, sem ferir os princípios constitucionais reforçados pela Lei de Proteção de Dados. Ficando estabelecido que de fato a internet precisa cada vez mais se adequar a respeito do manejo dos dados pessoais de acordo com o estabelecido pela LGPD, haja vista que o uso sem observância da legislação poderá gerar diversas punições.

**Palavras-chave:** Lei Geral de Proteção de Dados, Disponibilização na internet e ANPD.

### 1. INTRODUÇÃO

A informação se tornou um produto, no qual é essencial para que o conhecimento seja transmitido, tudo isso só foi propiciado graças a evolução das tecnologias que segundo Boff



e Fortes (2014) tal evento promoveu a criação de um espaço que é transcendental ao meio físico, denominado de ciberespaço, e que, por ser um local em que tudo pode ser propagado, necessita de um estudo normativo voltado para a área jurídica, pois é um fenômeno que surge da capacidade humana de transformação do ambiente e como tudo que é criado se precisa de controle para que não se haja abusos.

Essa concepção de um espaço virtual já era concebida muito antes de se realmente acontecer. De acordo com Calazans e Lima (2013) em meados de 1934 Paul Marie Gislain Otlet, cientista de origem belga, apresentou uma ideia que propiciou um vislumbre de como a tecnologia poderia se demonstrar décadas depois. Foi concebido hipótese da criação de uma cadeia de conhecimento no qual os seres humanos poderiam armazenar dados, documentos e que essa rede seria a junção de uma gama de mídias, na qual se poderia obter a informação por meio de uma tela personalizada e individual.

De acordo com a pesquisa “Digital in 2018” feita pelos serviços Hootsuite e We Are Social cerca de 4 bilhões, 53% das pessoas no mundo, estão conectadas via internet o que acaba por propiciar que diversas informações pessoais sejam despejadas nas mídias sociais e em outras plataformas, pois “as pessoas não tem conhecimento da quantidade de informações que despejam na internet, e muito menos o que acontece posteriormente” (HOSTERT, 2018).

Ocorre que ao longo da história os dados pessoais foram usados como uma moeda de troca que já propiciaram, de acordo com Hostert (2018), diversos escândalos envolvendo empresas privadas, venda de dados e até uso indevido em campanhas políticas o que, após isso, se fez necessário a regulamentação de como essas informações devem ser usadas, assim, garantindo que direitos ligados a privacidade não sejam desrespeitados. Desta perspectiva, surge a Lei de Proteção de Dados Pessoais de 2018 que visa trabalhar com a forma que os dados de pessoas naturais são disponibilizados, segundo Mulholland (2018) “dispõe sobre tratamento de dados de pessoas naturais, tanto por meio físico, quanto por meio digital, reconhecendo a finalidade da tutela desses dados/informações para a proteção de direitos”.

Todavia, as pessoas estão o tempo todo compartilhando informações suas nas mídias sociais o que acaba propiciando a criação de um perfil das preferências daquela pessoa que são armazenada em um banco de dados que são “um conjunto de informações estruturado de acordo com uma determinada lógica – e esta lógica é sempre uma lógica utilitarista, uma lógica que procura proporcionar a extração do máximo de proveito possível” (DONEDA, 2011). Deste modo, a pergunta desenvolvida deste paper é: Qual o choque que a Lei de

Proteção de Dados vai causar na forma em que a internet armazena as informações dos usuários?

Buscando identificar se as hipóteses elencadas estão corretas, sobre se não deve existir nenhum choque haja vista que as informações agora deverão só ter um cuidado maior no seu armazenamento, se as mídias sociais deverão remodelar a forma em que coletam os dados e disponibilizam para não ferir princípios constitucionais reforçados pela Lei de Proteção de Dados ou se os usuários das mídias sociais deverão também tomar mais cuidado com as informações fornecidas, assim, criando uma cultura de controle de dados pessoais bilateral.

Por meio de uma metodologia que empregou uma pesquisa do ponto de vista dos seus objetivos de forma exploratória que é “quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento” ( PRODANOV; FREITAS, 2013), e de procedimentos técnicos bibliográficos é feita por meio de matérias já publicados como: “livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico e internet” (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Tendo como justificativa os critérios pessoais que buscam entender de que forma a Lei de Proteção de dados vai ser um instrumento de tutela de direitos para os indivíduos na internet. Consoante a sua relevância social é importante mencionar que o estudo de tal dispositivo garante entender que é uma ferramenta para o controle de dados que são armazenados por todas as pessoas em suas mídias sociais. Já referente aos critérios científico, se faz necessário mencionar que compartilhar as informações sobre o presente assunto pode contribuir para que o conhecimento da temática seja entendido de fato e que tal meio jurídico garante a proteção de direitos elencados pela Constituição de 1988.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A DEFINIÇÃO DE DADOS PESSOAIS, O ARMAZENAMENTO DOS DADOS PESSOAIS FEITO PELA INTERNET ANTES E APÓS A ENTRADA EM VIGOR DA LGPD**

### **2.1.1. A definição de dados pessoais de acordo com a LGPD.**

Vive se hoje em um mundo no qual se é necessário estar o tempo todo conectado, Alves (2019) explica que o uso da rede mundial de computadores possibilitou o acesso instantâneo a informações e conteúdos diversos, criando diversos benefícios para seus usuários e como a cada dia mais a internet vem sendo usada no mundo todo, no qual os seus usuário tendem a disponibilizar seus dados e informações pessoais sem que haja uma forma de proteção “há a necessidade de tutela, de forma mais específica e direta, dos dados pessoais e do reconhecimento do direito à autodeterminação informativa no ambiente digital” (RAMIELLI; RODEGHERI, 2016).

Colaborando com este pensamento surge a afirmação que “a rede mundial de computadores tornou-se o principal meio de troca de informações da atualidade, apesar dos diversos avanços positivos, algumas situações de risco aos usuários surgiram e a necessidade de uma regulamentação passa a ser imprescindível” (SOUZA, 2016).

Logo, a Lei Geral de Dados Pessoais surge como um instrumento para tutelar direitos amparados pela Constituição de 1988 em seu artigo 5.º, inciso X que declara a inviolabilidade da intimidade, vida privada, honra e a imagem. Deste modo, cabe primeiramente se entender o que é entendido sobre dados pessoais. A palavra dados pode ser entendida como o agrupamento de informações sobre registros de fatos que podem ser agrupados e estudados com o objetivo de se chegar a uma conclusão quando são organizados de forma que se possa tirar uma informação sobre aquilo que foi coletado, já quando estes dados são juntados com a palavra pessoas, acaba se referindo a um conjunto de informações coletadas sobre algum indivíduo (TAVARES; ALVAREZ, 2016).

A lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais-LGPD em seu artigo 5º, inciso I define que dado pessoal é a “informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável”, Tavares e Alvarez (2016) destacam que os dados pessoais podem ser vistos como qualquer informação que possa identificar um indivíduo. Estes dados pessoais podem ser “o nome, o endereço, o telefone, os números dos documentos de identificação, [...] dívidas e créditos, meios de pagamento, o endereço eletrônico, o IP (Internet Protocol – que permite a identificação do usuário de computador), imagens recolhidas por câmeras de segurança, fotografias disponibilizadas na Internet, e, ainda, hábitos de consumo” (GEDIEL; CORRÊA, 2008).

A Diretiva n. 95/46/CE destaca em seu artigo 2- a que dados pessoais são “qualquer informação relativa a uma pessoa singular identificada ou identificável” e que é “considerado

identificável todo aquele que possa ser identificado, direta ou indiretamente, nomeadamente por referência a um número de identificação ou a um ou mais elementos específicos de sua identidade física, fisiológica, psíquica, econômica, cultural ou social”.

A LGPD não se limita apenas em definir os dados pessoais, ela conceitua a existência de outros dois tipos de dados, os sensíveis e os anonimizados, sendo que os primeiros estão presentes no inciso II do artigo 5º como os dados que vão conter informações sobre “origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural”.

A proteção destes se faz necessária devido que se expostos o seu conteúdo acabam se tornando “potencialmente lesivos, em decorrência de sua capacidade discriminatória” (MULHOLLAND, 2018). Desta forma, por terem o poder de “discriminar ou lesar o indivíduo e até mesmo a sociedade” (KEINERT; CORTIZO, 2018) se deve tomar maior cuidado com a forma com que são tratados e armazenados, pois “por sua natureza distinta, devem ter especial proteção, a fim de evitar situações de discriminação como, por exemplo, a divulgação de dados relacionados à saúde de determinado indivíduo, que pode resultar em uma não contratação (área trabalhista) (RAMIELLI; RODEGHERI, 2016).

Ainda restante, a LGPD expões em seu inciso III do artigo 5º a presença de uma terceira figura de dados que são os dado anonimizado definidos como o “dado relativo a titular que não possa ser identificado, considerando a utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis na ocasião de seu tratamento”.

De acordo com Souza (2017) falta elementos constitutivos destes dados para que eles possam ser identificados, por isso acabam ficando anônimos, pois as informações que são necessárias para que se possa identificar o seu titular não estão presentes. Contudo, “a possibilidade de existir um dado absolutamente anônimo, atualmente, está ultrapassada” (SOUZA, 2016), pois estes dados são armazenados no big data e como tal podem acabar sendo idênticas os seus titulares.

Classificar estes dados em três categorias pode facilitar com o objetivo da Lei seja conquistado, pois não se busca proteger os dados o que se realmente se quer é a proteção das pessoas, como bem afirma Tavares e Alvarez (2016) “o objeto da proteção da legislação é o indivíduo e não os seus dados em si. Isso porque tais informações dizem respeito à intimidade e privacidade do ser humano, direitos estes de caráter fundamental no Brasil”. Neste modo, o ser humano tem o direito de ter sua intimidade protegida e a tutela dos dados pessoais é uma decorrência disto.

### 2.1.2. Armazenamento dos dados pessoais na internet

A internet pode ser vista como um divisor de águas para a humanidade, pois modificou completamente a forma com as relações humanas são tratadas, sendo um ambiente no qual se deve existir, “em regra, ampla liberdade de expressão, rapidez na troca de informações e transposição de barreiras territoriais e temporais” (RAMIELLI; RODEGHERI, 2016).

Desta forma, vale se ressaltar que a internet se tornou uma grande plataforma no qual tudo o que é feito fica registrado, gravado e posteriormente ser usada de alguma forma. Silva (2013) destaca que todos os dados podem ser gravado e transferidos para um servidor que vai reunir em uma base de dados todas as informações coletadas independente do consentimento do usuário.

Neste modo, a referida autora destaca que atualmente nada é esquecido internet, pois mesmo que ele consiga apagar as informações de contas privadas “parte ou cópia do registro de suas ações ficarão disponíveis em algum lugar” (SILVA, 2013).

É importante se destacar que de acordo com Pezzella e Ghisi (2015) no Brasil, por muito tempo, os dados pessoais na internet ficaram entregues “à autoregulamentação e, praticamente, à ausência de regulamentação, apresenta-se como forte prática atentatória à intimidade, porquanto a manipulação de dados pessoais se imiscui em aspectos profundos do ser e da vivência dos indivíduos”. Os referidos autores destacam a declaração do do Vice-Presidente da Ford que em matéria do site Terra de 2014 é atribuído a ele a frase de que “se há um GPS no seu carro, sabemos o que você faz”, assim fica claro como as informações coletadas, que de acordo com o executivo é para facilitar a vida dos motoristas, pode ser usadas de forma clandestinas conseguindo “informações sobre o passado da pessoa na condução de um veículo, com velocidade empreendida, lugares em que esteve, tempo de paradas, etc., informações que os motoristas sequer cogitaram fornecer a terceiros, nem mesmo a autoridades ou aos poderes públicos” (PEZZELLA; GHISI, 2015).

A vida de todos que fazem uso das mídias sociais, os mais diversos sites e da internet como um todo é exposta pois “há possibilidade de verificação, por meio de um monitoramento online, de preferências artísticas, musicais, hábitos de vida, de viagens, operações financeiras, orientação sexual, crenças religiosas, entre outros” (RAMIELLI; RODEGHERI, 2016).

Deste modo, informações sensíveis sobre aspectos da vida dos indivíduos podem estar sendo armazenadas em bancos de dados o que enfatiza o entendimento de Gediel e

Corrêa(2008) no qual os dados fornecidos pelos cidadãos são utilizados como mecanismos de controle para compreender os pensamentos dos cidadãos e consumidores através de uma lógica de controle da sociedade.

No qual se baseia na análise do comportamento do indivíduo para entender o que pensa e o que deseja na busca de estar sempre antecipando o que deve ser feito. Não distante deste pensamento Moura (2013) destaca que como os usuários da internet todos os dias geram uma enorme quantidade de informações esses “quando analisadas corretamente, se tornam uma vantagem competitiva onde empresas podem utilizá-las para traçar estratégias e moldar cenários promissores em benefício de empresas, pessoas e a sociedade” (MOURA, 2013).

Fica claro que somente as informações puras, isoladas, não são dá muita atração, haja vista que não se é possível ter qualquer conhecimento sobre o indivíduo, somente se fazendo o cruzamento de várias fontes de informação se poder exibir uma certa forma de paronama de comportamentos do usuário, revelendo sua vida privada e condutas que podem despertar interesse de quem tira proveito de forma irresponsável destas informações.

Desta forma, “o problema que se manifesta no cruzamento de dados consiste em que o indivíduo a que se referem não concedeu autorização, tampouco consentiu tacitamente, para a manipulação de informações a seu respeito” (PEZZELLA; GHISI, 2015).

Vale destacar que estes dados coletados nas redes sociais são objeto de desejo de empresas e de entes estatais como bem explica Marques e Pinheiro (2014) que “na atualidade empresas e governos empregam a Internet e modernas tecnologias como a inspeção profunda de pacotes (deep packet inspection) para rastrear e sistematicamente coletar informações”.

E quanto mais as sociedades tendem a evoluir, mais é colocado em risco a intimidade dos indivíduos haja vista que ao se utilizar dados pessoais, principalmente os considerados como sensíveis, “tornou possível a descoberta de aspectos relevantíssimos da intimidade dos cidadãos. Esta possibilidade cresce muito mais quando são utilizados os bancos de dados cruzados, ou seja, ao serem relacionadas informações de diversos bancos de dados” (DONEDA, 2011).

Esta técnica de cruzar os dados dos indivíduos se faz por meio da coleta e armazenamento e é feita, normalmente, por profissionais do marketing que buscam traçar o perfil dos consumidores por meio de métodos de inteligência artificial extremamente refinados, podendo se desvendar os “gostos, preferências e tendências pessoais que resultam do perfil traçado para o indivíduo ou grupo, tornam-se ferramentas valiosas no setor

privado para fins econômicos, sobretudo no mercado de consumo massificado” (PEZZELLA; GHISI, 2015).

Deste modo, fica claro que todas as pessoas podem estar expostas e correndo o risco de ter sua vida inteira mapeada para ser usada como método para traçar o perfil dos indivíduos com o fulcro de se saber como vender determinado produto e obter lucro.

Os dados podem ser coletados através de Cookies que são ferramentas que funcionam como um arquivo com o objetivo de armazenar dados como forma de “personalizar e otimizar a experiência do usuário em um determinado site. Eles são instalados automaticamente no disco rígido do usuário no momento da visita de uma página na internet por meio de aplicações em flash ou através de cliques em banners publicitários (FOROUZAN, 2006 apud SILVA, 2013).

Esses dispositivos demonstram a vulnerabilidade do usuários na internet haja vista que por meio desta ferramenta dados do usuário possam ser coletados e sem a permissão possam ser compartilhados “por exemplo, acessar pela primeira vez um site de música e observar que as ofertas de CDs para o seu gênero musical preferido já estão disponíveis, sem que você tenha feito qualquer tipo de escolha” (COMITE GESTOR DA INTERNET NO BRASIL , 2012).

A coleta dos dados pessoais das pessoas na internet pode causar prejuízos enormes para vida dos indivíduos, haja vista que “vai remexer em informações sensíveis, detalhes da constituição da personalidade, hábitos particulares, e em níveis mais refinados, até mesmo prever os próximos passos do indivíduo, quando não induzilo à tomada de uma decisão de consumo” (PEZZELLA; GHISI, 2015).

Assim sendo, se observa que deve se tomar muito cuidado como os dados são armazenados, pois se caírem na mãos erradas podem causar sérios problemas na vida dos usuários das redes sociais que podem ter suas informações de caráter íntimo sendo acessadas, além de correr o risco de ter as suas decisões futuras previstas, o que infere claramente na privacidade dos indivíduos.

No começo do ano de 2019 circulou uma brincadeira pelas mídias sociais no qual o aplicativo FaceApp pegava uma foto do usuário e mostrava como ele ficaria quando envelhecesse. De acordo com Silva(2019) acabou se observando que o aplicativo fazia o armazenamento das conversas das pessoas, além de e-mails, solicitações feitas na web, IP, qual o tipo de navegador, últimas páginas visitadas e outras dezenas de informações que caso forem mal usada podem prejudicar milhares de usuários. Este é só um dos muitos

exemplos de como as pessoas atualmente estão vulneráveis ao usarem a internet algo que talvez possa mudar com o advento da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais.

### **2.1.3. Como os dados pessoais devem ser armazenados após a LGPD entrar em vigor**

Nesta parte do trabalho, será analisado como deve se proceder o armazenamento dos dados pessoais com a instituição da LGPD, bem como a criação da ANPD e de um conselho composto por membros da sociedade civil.

#### **2.1.3.1. O armazenamento de dados com aplicação dos princípios impostos pela LGPD**

A facilidade com que os dados pessoais são armazenados e compartilhados por meio da internet deve ser modificada por conta que a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais entrou em vigor no ano de 2020, segundo Mulholand (2018) o instituto jurídico confere proteção direta a dados/informações que estejam ligados a honra, imagem e a autodeterminação do indivíduo o que por conseguinte garante que a forma com que as informações pessoais dos indivíduos passem a ser tratadas com mais respeito pelas plataformas digitais.

De acordo com Santiago (2018) após a lei entrar em vigor o tratamento destes dados deve ser norteado através do consentimento do seu usuário no qual precisa ser explícito e contendo a possibilidade de poder ser revogado a qualquer tempo. Desta forma, as plataformas digitais que compõe a internet só poderão obter qualquer informação dos usuários por meio de seu consentimento como vem expresso no artigo 7º, inciso I da LGPD

Além da possibilidade de consentimento, no artigo 6º da referida Lei é destacado um rol de 10 princípios que devem nortear a forma com que os dados precisam ser tratados na internet, por algumas dessas normas serem a complementação uma das outras este trabalho vai destacar com mais detalhes somente as principais.

No seu inciso I é destacado o princípio da finalidade que garante que a coleta dos dados deve ser realizada “para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, sem possibilidade de tratamento posterior de forma incompatível com essas finalidades”.

Assim, os objetivos pelos quais os dados foram coletas por qualquer plataforma digital devem ser obedecidos, sendo uma limitação para que não haja a “transferência de dados pessoais a terceiros, além do que se pode, a partir dele, estruturar-se um critério para valorar



a razoabilidade da utilização de determinados dados” (DONEDA, 2011). Deste modo, se um site coletar alguma informação sobre o usuário não poderá repassar adiante como vem sendo feito hoje em dia.

No inciso II, III e V vem expresso 3 prováveis desdobramentos do princípio da finalidade, respectivamente, o princípio da adequação, necessidade e da clareza de informações no qual o primeiro diz respeito que o tratamento dos dados deve obedecer ao que foi informado ao usuário da internet, o segundo que deve se limitar o tratamento ao mínimo possível para se chegar a finalidade e o terceiro que estabelece a garantia da qualidade dos dados na qual deve “aos titulares, de exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados” buscando o cumprimento da sua finalidade.

No inciso IV vem a garantia de livre acesso no qual os titulares podem fazer “consulta facilitada e gratuita sobre a forma e a duração do tratamento, bem como sobre a integralidade de seus dados pessoais”. Doneda (2011) destaca que através deste princípio o indivíduo pode ter “acesso ao banco de dados no qual suas informações estão armazenadas, podendo obter cópias desses registros, com a conseqüente possibilidade de controle desses dados”, se tratando da internet isso pode facilitar a vida dos indivíduos, pois eles poderão saber quais informações suas estão disponíveis.

Logo após, no inciso VI é exposto a transparência como “garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial”. Doneda (2011) classificava este princípio como o da publicidade no qual era destacado que “a existência de um banco de dados com dados pessoais deve ser de conhecimento público” (DONEDA, 2011).

Nos incisos VII e VIII vem expressas as garantias de segurança e prevenção que possibilitam que os dados devem ser usados através de “medidas técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou difusão” e que seja feito a possível previsão da “adoção de medidas para prevenir a ocorrência de danos em virtude do tratamento de dados pessoais”.

Como seus últimos princípios são expostos os incisos IX que declara a impossibilidade dos dados para uso discriminatórios, portanto, não podendo nenhuma parte da internet conseguir informações sobre os usuários com o objetivo de discriminar. E no inciso X é exposto que caso os dados não sejam tratados de forma adequada pode gerar a responsabilização para quem der causa.

### 2.1.3.2. A instituição da Autoridade Nacional de Proteção de Dados – ANPD e do Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade

No ano de 2022 o Congresso Nacional aprovou a Lei nº 14.460/22 que transformou a Autoridade Nacional de Proteção de Dados em uma autarquia, modificando alguns dispositivos direitos da LGPD, ficando responsável por diversas funções, principalmente a prevista no inciso IV que determina como competência da ANPD: “fiscalizar e aplicar sanções em caso de tratamento de dados realizado em descumprimento à legislação” (BRASIL, 2022).

Um importante passo que foi dado, foi a garantia da autonomia promovida a ANPD, transformando-a em uma autarquia, instituindo no art. 55-A da Lei nº 14.460/22 a existência de autonomia técnica e decisória, bem como possuindo patrimônio próprio. O que acaba possibilitando que a entidade possa agir com maior independência e podendo realizar a aplicação corretada da LGPD.

O artigo Art. 55-J, instituído pela Lei nº 14.460/22, trouxe diversos assuntos que versam sobre a competência da ANPD, dentre elas é importante destacar a proteção dos dados pessoais, zelar pela observância dos segredos comercial e industrial, elaborar diretrizes para a Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade, promover na população o conhecimento das normas e das políticas públicas sobre proteção de dados pessoais e das medidas de segurança, todas essas medidas e outras mais estão previstas do inciso I ao XXIV do retromencionado artigo, sendo importantes melhor capazes de garantir a execução da LGPD (BRASIL, 2022).

Outro importante órgão incorporado a LGPD foi o Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade, previsto no art. 58-A, possuindo como competência principal a promoção de diretrizes estratégicas e fornecer subsídios para a elaboração da Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade e para a atuação da ANPD, a elaboração de relatórios anuais de avaliação da execução das políticas públicas referente a proteção de dados pessoais, dentre outras competências que estão previstas do inciso I ao V do supramencionado artigo (BRASIL, 2022).

Desta feita, observa que o legislador infraconstitucional vem voltando sua atenção para a proteção dos dados pessoais, estabelecendo uma legislação responsável pela proteção dos dados pessoais e criando uma autarquia responsável por garantir o cumprimento da legislação e um conselho, com membros da sociedade civil com

competência para promover a elaboração de políticas voltadas a proteção de dados pessoais.

Portanto, fica claro que quando a LGPD entrou em vigor, passou a vigorar todo um conjunto de princípios que devem nortear a forma como os dados são armazenados, prezando pelo respeito pelas garantias individuais de proteção a intimidade dos usuários, podendo se responsabilizar quem de modo irresponsável tratar de forma inadequado os dados pessoais.

### **3. CONCLUSÃO**

O objetivo geral deste trabalho foi identificar como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais é importante para a tutela jurídica das informações disponibilizadas na internet, além de analisar como os dados são conceituados pela LGPD, a forma com que são armazenados atualmente e como devem ser tratados após a Lei entrar em vigor e ficou constatado que esta norma vai possibilitar com que se tenha mais respeito, de agora em diante, pelas informações pessoais dos usuários da internet que tinham seus dados disponibilizados sem nenhum cuidado e são disponibilizados sem a autorização de seus titulares, o que de agora em diante não poderá mais ocorrer, devido que se de algum jeito forem tratados de forma incorreta, sem respeitar as diretrizes do nova norma, quem der causa ficará sujeito a ser responsabilizado por seus atos.

Dentre as hipóteses levantadas pode se afirmar que de fato há um choque entre os direitos individuais e a disponibilização dos dados e ficando entendido que as mídias sociais deverão remodelar a forma em que coletam os dados e disponibilizam para não ferir princípios constitucionais reforçados pela Lei de Proteção de Dados, além de que os usuários da internet deverão também tomar mais cuidado com as informações fornecidas, assim, criando uma cultura de controle de dados pessoais bilateral para garantir que de fato haja uma proteção para a intimidade dos indivíduos.

Esta pesquisa pode contribuir para a busca do entendimento sobre como se é importante a proteção dos Dados Pessoais, pois estes se relacionam diretamente com as informações privadas dos indivíduos. Uma das grandes dificuldades para a elaboração deste trabalho foi em encontrar autores que identificassem como os dados vão afetar na forma em que a internet deverá tratar estes dados. Para pesquisas futuras acerca deste assunto, pode

se buscar entender como a nova Legislação vai contribuir para a vida dos usuários das mídias sociais.

### 3. REFERÊNCIAS

ALVES, L. J. L. F. **O uso da internet e a proteção de dados pessoais**. Disponível em: <<https://laurenfernandes.jusbrasil.com.br/artigos/682240896/o-uso-da-internet-e-a-protecao-de-dados-pessoais>>. Acesso em: 02/10/2019.

BOFF, S. O.; FORTES, V. B. **A Privacidade e a Proteção dos Dados Pessoais no Ciberespaço como um Direito Fundamental**: perspectivas de construção de um marco regulatório para o Brasil. **Seqüência**, n. 68, p. 109-127, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 30/09/2019.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm)>. Acesso em: 01/10/2019.

BRASIL. Lei nº 14.460/22. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.460-de-25-de-outubro-de-2022-439007249>>. Acesso em: 01/10/2019.

CALAZANS, J. H. C.; LIMA, C. A. R. **Sociabilidades Virtuais**: do nascimento da Internet à popularização dos sites de redes sociais online. IX ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MÍDIA, Ouro Preto – MG, 2013.

Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Cartilha de Segurança para Internet**, versão 4.0 / CERT.br – São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.

DONEDA, D. **A proteção dos dados pessoais como um direito fundamental**. **Espaço Jurídico**, v. 12, n. 2, p. 91-108, 2011

GEDIEL, J. A. P.; CORRÊA, A. E. Proteção jurídica de dados pessoais: a intimidade sitiada entre o estado e o mercado. **Revista da Faculdade de Direito - UFPR**, n. 47, p.141-153, 2008

KEINERT, T. M. M.; CORTIZO, C. T. Dimensões da privacidade das informações em saúde. **Caderno Saúde Pública**, v. 34, n. 7, p. e00039417, 2018.

MARQUES, R. M.; PINHEIRO, M. M. Informação e Poder na Arena da Internet. **Inf & Soc Est**, v. 24, n. 1, p. 47-60, 2014.

MATOS, T. F. **Comércio de dados pessoais, privacidade e Internet**. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/5667/comercio-de-dados-pessoais-privacidade-e-internet>>. Acesso em: 02/10/2019

MONTEIRO, R. L. Existe um direito à explicação na Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil ? **Instituto Igarapé**, artigo estratégico nº 39, 2018.

MOURA, A. L. T. **Big Data**: O Impacto e sua Funcionalidade na Sociedade Tecnológica. Disponível em: <<http://revistaopara.facepe.br/article/view/121>>. Acesso em: 02/10/2019.

MULHOLLAND, C. S. Dados pessoais sensíveis e a tutela de direitos fundamentais: uma análise à luz da lei geral de proteção de dados (lei 13.709/18). **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 19, n. 3, p. 159-180, 2018.

NAVARRO, A. M. N. P. **O direito fundamental à autodeterminação informativa**. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=86a2f353e1e6692c>>. Acesso em: 31/08/2019

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Directiva 95/46/CE**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX%3A31995L0046>>. Acesso em: 20/09/2019.

PEZZELLA, M. C. C.; GHISI, S. A manipulação de dados pessoais nas relações de consumo e o sistema “crediscor”. **Civillistica.com**, v. 4, n. 1, p. 29, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMINELLI, F. P.; RODEGHERI, L. B. **A Proteção de Dados Pessoais na Internet no Brasil**: Análise De Decisões Proferidas Pelo Supremo Tribunal Federal. Caderno de pós graduação em direito PPGDir/UFRGS: Porto Alegre: Volume XI, 2016.

SANTIAGO, F. **Lei de proteção de dados muda funcionamento de empresas brasileiras**. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI285939,11049-Lei+de+protecao+de+dados+muda+funcionamento+de+empresas+brasileiras>>. Acesso em: 02/10/2019.

SILVA, A. C. S. L. **O Faceapp e a Coleta de Dados dos Consumidores**. Disponível em: <<https://brasiljuridico.com.br/artigos/o-faceapp-e-a-coleta-de-dados-dos-consumidores>>. Acesso em: 02/10/2019.

SILVA, B. M. **Marco Civil da Internet**: O que muda com relação aos cookies de internet?. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=7d806dddbe08d7be>>. Acesso em: 02/10/2019

SOUZA, L. R. M. **Proteção de Dados Pessoais**: estudo comparado do regulamento 2016/679 do parlamento europeu e conselho e o projeto de lei brasileiro n. 5.276/2016. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/cadernovirtual/article/view/3153/1484>>. Acesso em: 02/10/2019.

TAVARES, L. A.; ALVAREZ, B. A. **Da proteção dos dados pessoais: uma análise comparada dos modelos de regulação da Europa, dos Estados Unidos da América e do Brasil**. Disponível em: <<http://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/ObrasJuridicas/ii%204.pdf?d=636680444556135606>>. Acesso em: 02/10/2019.

WE ARE SOCIAL. **Digital In 2018**: world's internet users pass the 4 billion mark. Disponível em: <<https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>>. Acesso em: 31/08/2019.

## ORGANIZADORES

### **Kaio Cesar Chaboli Alevi**



Graduado em Ciências Biológicas e Pedagogia, Especialista em Educação Ambiental, Mestre em Biologia Animal e Doutor em Biociências (Genética). Realizou Pós-Doutorado (PD) na área de Parasitologia (Entomologia Médica) pelo IBILCE/UNESP, na área de Epidemiologia pela FCFAR/UNESP e, atualmente, realiza um terceiro PD na área de Taxonomia e Sistemática pelo IOC/FIOCRUZ. Bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQ-2) e professor permanente dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do IBB/UNESP e em Entomologia em Saúde Pública da FSP/USP. Apresenta experiência em Taxonomia, Sistemática, Genética e Evolução de Triatominae.

### **Clarice Maia Carvalho**



Possui graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Amazonas (2000), Mestrado em Biotecnologia pela Universidade de São Paulo (2005) e doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (2010). É docente da Universidade Federal do Acre (UFAC) e professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia. É coordenadora do Laboratório de Microbiologia da UFAC, onde desenvolve pesquisas principalmente do potencial biotecnológico de microrganismos da Amazônia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

ANPD: 119, 127 e 129.

### B

Beauveria bassiana: 54, 55, 56 e 60.

### C

Carrapato: 23, 24, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 44 e 50.

Composto natural: 42.

Controle: 8, 9, 15, 16, 17, 25, 42, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 120, 121, 125, 128 e 130.

### D

Desconhecimento: 90.

Disponibilização na internet: 119.

Doença de Chagas: 8, 9, 12, 16, 54 e 55.

### E

Ensino em saúde: 8.

Envelhecimento: 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115 e 116.

### F

Feminização do envelhecimento: 106, 107, 112 e 116.

Fungos: 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 82 e 84.

### G

Gênero: 12, 13, 25, 36, 78, 79, 82, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116 e 126.

### H

Hospital: 71, 72, 77, 81 e 82.

## **I**

Infecção: 10, 11, 12, 13, 14, 16, 55, 59, 60, 63, 71, 73, 75, 76, 79 e 83.

Ixodidae: 23, 24, 43 e 44.

## **L**

Lei Geral de Proteção de Dados: 119, 122, 127 e 130.

## **M**

Metarhizium anisopliae: 54, 55, 56 e 59.

## **P**

Pandemia de Covid-19: 97, 98 e 103.

Parasitoses: 8 e 9.

Primeiros-socorros: 90, 91 e 92.

Psicanálise: 97, 99, 100, 101, 102 e 103.

## **S**

Saúde: 8, 9, 14, 15, 16, 17, 42, 44, 55, 74, 79, 80, 82, 84, 90, 92, 99, 102, 108, 109, 110, 111, 112, 115 e 123.

Saúde pública: 8, 9, 17, 44, 85 e 111.

Sonhos: 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 e 114.

## **U**

Ultraestrutura: 23.



ISBN: 978-65-86283-87-7

**BR**



9 786586 283877

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283877