

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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



### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza 2 [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-358-3 DOI 10.22533/at.ed.583192705  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série.  CDD 610.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AS LIBÉLULAS (ODONATA: INSECTA) DE CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ZOOLOGICA NORTE CAPIXABA / CZNC	
Karina Schmidt Furieri Carolini Cavassani Arianny Pimentel Storari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
FORMIGAS (Hymenoptera: Formicidae) ASSOCIADAS ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE UMA HIDRELÉTRICA DO SUL DO BRASIL	
Junir Antonio Lutinski Cladis Juliana Lutinski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
IDENTIFICAÇÃO DA HERPETOFAUNA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS CERES	
Alexandre Pereira de Oliveira Filho Marcos Vitor dos Santos Almada Jorge Freitas Cieslak	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
CRIAÇÃO DE PACAS ( <i>Cuniculus paca</i> ) COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUÇÃO E RENDA EM RIO BRANCO - ACRE	
Francisco Cildomar da Silva Correia Reginaldo da Silva Francisco Valderi Tananta de Souza Vania Maria Franca Ribeiro Fábio Augusto Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
FISCALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO: AVIFAUNA RESGATADA PELO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA	
Diego Silva Macedo Alanna Barreto dos Santos Lucas Gabriel Souza Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>56</b>
LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA EM AMBIENTE URBANO E RURAL NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RS, BRASIL	
Brenda Silveira de Souza Marcelo Pereira de Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5831927056</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

ASPECTOS PSICOLÓGICOS NO ESPORTE: REFLEXÕES, QUESTIONAMENTOS E INFLUÊNCIAS DO ESTRESSE E ANSIEDADE NOS ATLETAS DE HANDEBOL

Rômulo Dantas Alves  
Taís Pelição  
Marcos Gabriel Schuindt Acácio  
Luan Henrique Roncada  
Debora Gambary Freire Batagini  
Rubens Venditti Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.5831927057**

**CAPÍTULO 8 ..... 81**

EFEITO DO TAMANHO DA QUADRA SOBRE AÇÕES TÉCNICAS E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM JOVENS JOGADORES DE FUTSAL

Matheus Luiz Penafiel  
Alexsandro Santos da Silva  
Dagnou Pessoa de Moura  
Osvaldo Tadeu da Silva Junior  
Bruno Jacob de Carvalho  
Yacco Volpato Munhoz  
Julio Wilson Dos-Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5831927058**

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

EFEITOS DO ALONGAMENTO AGUDO SOBRE A FORÇA DE MEMBROS SUPERIORES NO ARREMESSO DO ATLETISMO

Fernando Barbosa Carvalho  
Márcio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5831927059**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

INFLUÊNCIA DA CARGA TABAGÍSTICA SOBRE O TRANSPORTE MUCOCILIAR NASAL DE TABAGISTAS ATIVOS

Alessandra Mayumi Marques Masuda  
Iara Buriola Trevisan  
Tamara Gouveia  
Caroline Pereira Santos  
Guilherme Yassuyuki Tacao  
Tamires Veras Soares  
Ercy Mara Cipulo Ramos  
Dionei Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.58319270510**

**CAPÍTULO 11 ..... 110**

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS

Lais Maria Bellaver de Almeida  
Isabella Gonçalves Pierri  
Karina Zanchetta Cardoso Eid  
Welder Zamoner  
Daniela Ponce  
André Balbi

**DOI 10.22533/at.ed.58319270511**

**CAPÍTULO 12 ..... 121**

LESÃO RENAL AGUDA POR VANCOMICINA: ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE A INCIDÊNCIA, FATORES DE RISCO E MORTALIDADE EM PACIENTES NÃO CRÍTICOS

Isabella Gonçalves Pierri  
Lais Maria Bellaver de Almeida  
Karina Zanchetta Cardoso Eid  
Welder Zamoner  
André Balbi  
Daniela Ponce

**DOI 10.22533/at.ed.58319270512**

**CAPÍTULO 13 ..... 133**

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO CORTICAL EM BEBÊS A TERMO E PRÉ-TERMO

Dayse Mayara Oliveira Ferreira  
Letícia Sampaio de Oliveira  
Rafaela Cristina da Silva Bicas  
Yara Bagali Alcântara  
Brena Elisa Lucas  
Ana Cláudia Figueiredo Frizzo

**DOI 10.22533/at.ed.58319270513**

**CAPÍTULO 14 ..... 146**

PROCEDÊNCIA DOS ENCAMINHAMENTOS À MATERNIDADE DO HC- FMB-UNESP DOS CASOS GRAVES E DE MORTE MATERNA ASSOCIADOS À HIPERTENSÃO ARTERIAL

Eduardo Minoru Nomura  
Victoria de Carvalho Zaniolo  
Ariel Althero Zambon  
Ana Débora Souza Aguiar  
Eduarda Baccari Ferrari  
José Carlos Peraçoli

**DOI 10.22533/at.ed.58319270514**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

SERIA A ANESTESIA UMA INTERFERÊNCIA NO TRATAMENTO DE ELETROACUPUNTURA EM CAMUNDONGOS INFECTADOS POR *Strongyloides venezuelensis*?

Maria Teresa da Silva Bispo  
Luana dos Anjos Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.58319270515**

**CAPÍTULO 16 ..... 175**

ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA CANHOTOS E OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM ATIVIDADES CLÍNICAS E LABORATORIAIS

Julio Martinez Alves Oliveira  
Suzely Adas Saliba Moimaz  
Artênio José Isper Garbin  
Tânia Adas Saliba

**DOI 10.22533/at.ed.58319270516**



**CAPÍTULO 17 ..... 181**

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DE *MYRTACEAE* CONTRA BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES

Juliana Barbosa Succar  
Gabriele Marques Pinto  
Tauana de Freitas Pereira  
Ida Carolina Neves Direito  
Maria Cristina de Assis  
Cristiane Pimentel Victório

**DOI 10.22533/at.ed.58319270517**

**CAPÍTULO 18 ..... 193**

ATIVIDADE DE CELULASES, BETA-GLICOSIDASES E XILANASES DE *Trichoderma harzianum* E *Trichoderma asperellum* EM BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR

Mariane Cristina Mendes  
Cristiane Vizioli de Castro Ghizoni  
Fabiana Guillen Moreira Gasparin  
Maria Inês Rezende

**DOI 10.22533/at.ed.58319270518**

**CAPÍTULO 19 ..... 206**

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO DE ENZIMA E TEMPO DE REAÇÃO NA HIDRÓLISE DA LACTOSE

Poline Wilke  
Karen Jaqueline Haselroth  
Raquel Ströher

**DOI 10.22533/at.ed.58319270519**

**CAPÍTULO 20 ..... 223**

AVALIAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE CARBONO NA PRODUÇÃO DE QUITINASE EXTRACELULAR POR FUNGOS FILAMENTOSOS

Victoria Pommer  
Letícia Mara Rasbold  
Jorge William Fischdick Bittencourt  
Alexandre Maller  
Marina Kimiko Kadowaki

**DOI 10.22533/at.ed.58319270520**

**CAPÍTULO 21 ..... 231**

AVALIAÇÃO DO EFEITO PROBIÓTICO DE *Lactobacillus rhamnosus* V5 CONTRA *SALMONELLA ENTERICA* sorovariedade *Typhimurium*.

Carina Terumi Tsuruda  
Patrícia Canteri De Souza  
Erick Kenji Nishio  
Ricardo Sérgio Couto de Almeida  
Luciano Aparecido Panagio  
Ana Angelita Sampaio Baptista  
Sandra Garcia  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi  
Gerson Nakazato

**DOI 10.22533/at.ed.58319270521**

**CAPÍTULO 22 ..... 241**

BIOFILME BACTERIANO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS : TEM COMO EVITAR?

Natara Favaro Tosoni  
Naiele Mucke  
Márcia Regina Terra  
Márcia Cristina Furlaneto  
Luciana Furlaneto Maia

**DOI 10.22533/at.ed.58319270522**

**CAPÍTULO 23 ..... 258**

BIOFILTRO DE RESÍDUO ORGÂNICO APLICADO NA DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA

Francielle Fernandes Gonçalves de Barros  
Rebecca Carvalho Mendes e Silva  
Charles Albert Moises Ferreira  
Juliana Parolin Ceccon

**DOI 10.22533/at.ed.58319270523**

**CAPÍTULO 24 ..... 270**

BIOLOGIA E APLICAÇÕES PRÉ-CLÍNICAS DO MODELO EXPERIMENTAL SARCOMA 180

Paulo Michel Pinheiro Ferreira  
Renata Rosado Drumond  
Carla Lorena Silva Ramos  
Rayran Walter Ramos de Sousa  
Débora Caroline do Nascimento Rodrigues  
Ana Paula Peron

**DOI 10.22533/at.ed.58319270524**

**CAPÍTULO 25 ..... 288**

BIORREPOSITÓRIO DE SALIVA EM ESTUDOS GENÉTICO-MOLECULARES: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE EXTRAÇÃO DE DNA APÓS LONGOS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

Natália Ramos  
Thais Francini Garbieri  
Thiago José Dionísio  
Carlos Ferreira dos Santos  
Lucimara Teixeira das Neves

**DOI 10.22533/at.ed.58319270525**

**CAPÍTULO 26 ..... 302**

CONTROLE DA ESTERILIZAÇÃO DE AUTOCLAVES DO BIOTÉRIO CENTRAL DA UNIOESTE E DE UM ABRIGO PARA IDOSOS, CASCAVEL, PR

Helena Teru Takahashi Mizuta  
Fabiana André Falconi  
Sara Cristina Sagae Schneider  
Rodrigo Hinojosa Valdez  
Leanna Camila Macarini

**DOI 10.22533/at.ed.58319270526**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>309</b>
ELEIÇÃO DE SISTEMAS MICROEMULSIONADOS PARA INCORPORAÇÃO DE CAFEÍNA PARA TRATAMENTO DE LIPODISTROFIA GINÓIDE	
Julia Vila Verde Brunelli Maria Virgínia Scarpa Flavia Lima Ribeiro Maccari Tayara Luísa Paranhos de Oliveira Ribeiro de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>316</b>
ESTATÍSTICA PARAMÉTRICA E NÃO PARAMÉTRICA NA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA NA FERMENTAÇÃO DO CAFÉ	
Deusélio Bassini Fioresi Wilton Soares Cardoso Weliton Barbosa de Aquino Luzia Elias Ferreira Vinícius Serafim Coelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>326</b>
ENZYMATIC HYDROLYSIS OF SUGARCANE BAGASSE PRE-TREATED BY ALKALINE SOLUTION IN FLUIDIZED BED REACTOR	
Felipe A. F. Antunes Guilherme F. D. Peres Thaís. S. S. Milessi Letícia E. S. Ayabe Júlio C. dos Santos Silvio S. da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>331</b>
ESTUDO DESCRITIVO SOBRE O USO DE FOLHAS DA BATATA-DOCE E POTENCIAL PARA REDUÇÃO DE EFEITOS OXIDATIVOS	
Thaís Cristina Coelho de Ornelas Salazar Roberta Cattaneo Horn Rodrigo Fernando dos Santos Salazar Diego Pascoal Golle Jana Koefender Andreia Quatrin Carolina Peraça Pereira Regis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>339</b>
FITOTOXICIDADE INDUZIDA PELA CO-EXPOSIÇÃO A NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO E ARSÊNIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE CRESPA ( <i>L. sativa</i> var. <i>crispa</i> )	
Flávio Manoel Rodrigues Da Silva Júnior Eduarda De Moura Garcia Rodrigo De Lima Brum Silvana Manske Nunes Mariana Vieira Coronas Juliane Ventura Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270531</b>	

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>345</b>
FOTOBIOREATOR DE MICROALGAS PARA O TRATAMENTO DE EMISSÕES GASOSAS UTILIZANDO MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Ana Beatriz Medeiros Dantas	
Luana Valezi	
Vitória Luciana de Souza	
Roberto Shiniti Fujii	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270532</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>355</b>
HIDRÓLISE ENANTIOSSELETIVA DE $\alpha$ - E $\beta$ -BUTIRILOXIFOSFONATOS MEDIADAS POR LIPASE DE CANDIDA RUGOSA	
Lucidio Cristovão Fardelone	
José Augusto Rosário Rodrigues	
Paulo José Samenho Moran	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270533</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>365</b>
IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTITUINTES QUÍMICOS NOS EXTRATOS DAS CASCAS E AMÊNDOAS DO TUCUMÃ POR MEIO DE PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA INIBIÇÃO POR BIOFILMES COM <i>C. ALBICANS</i>	
Luis Fhernando Mendonça da Silva	
Ana Cláudia Rodrigues de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270534</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>376</b>
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CARBONO E NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE TANASE POR FUNGO ISOLADO DE CACAU NO SUL DA BAHIA	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
Julyana Stoffel Britto	
Camila Oliveira Bezerra	
Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
Andrea Miura da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58319270535</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>381</b>

## AVALIAÇÃO DO EFEITO PROBIÓTICO DE *Lactobacillus rhamnosus* V5 CONTRA *Salmonella* ENTERICA SOROVARIEDADE TYPHIMURIUM.

### **Carina Terumi Tsuruda**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Patrícia Canteri De Souza**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Erick Kenji Nishio**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Ricardo Sérgio Couto de Almeida**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Luciano Aparecido Panagio**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Ana Angelita Sampaio Baptista**

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Sandra Garcia**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Renata Katsuko Takayama Kobayashi**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

### **Gerson Nakazato**

Departamento de Microbiologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

**RESUMO:** Os probióticos são microrganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefícios para a saúde do hospedeiro, impedindo a colonização e invasão de patógenos no intestino. *Lactobacillus* é um dos principais agentes probióticos utilizados na prevenção de infecções e na restauração da microbiota intestinal. *Salmonella enterica* sorovariedade Typhimurium é um importante agente causador de infecção intestinal de origem alimentar. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade protetora do *Lactobacillus* produtor de exopolissacarídeos (EPS) contra *S. Typhimurium*. Para isso foi realizada a identificação do lactobacilo, pesquisa de bacteriocinas. Os resultados mostraram que os lactobacilos foram capazes de produzir compostos antimicrobianos contra *S. Typhimurium*. Nossos resultados sugerem que *L. rhamnosus* poderia ser um potencial probiótico para controlar a salmonelose.

**PALAVRAS-CHAVE:** proteção, bateria ácido lácticas, bacteriocinas.



## EVALUATION OF THE PROBIOTIC EFFECT OF *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* V5 AGAINST *SALMONELLA ENTERICA* SEROVAR TYPHIMURIUM.

**ABSTRACT:** Probiotics are live microorganisms that when administered in suitable amounts confer benefits to the host's health, preventing colonization and invasion of pathogens in the intestine. *Lactobacillus* is one of the main probiotic agents used in the prevention of infections and in the restoration of the intestinal microbiota. *Salmonella enterica* serovar Typhimurium is an important agent causing food-borne intestinal infection. The objective of this work was to evaluate the protective capacity of *Lactobacillus* exopolysaccharide (EPS) against *S. Typhimurium*. For this purpose, the identification of lactobacillus and bacteriocins was performed. The results showed that lactobacilli were able to produce antimicrobial compounds against *S. Typhimurium*. Our results suggest that *L. rhamnosus* could be a potential probiotic to control salmonellosis.

**KEYWORDS:** protection, lactic acid bacteria, bacteriocinas.

### 1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Lactobacillus* pertence ao grupo das bactérias do ácido láctico (LAB), que é composto por bactérias Gram-positivas que produzem ácido láctico como um dos principais produtos da fermentação do catabolismo de carboidratos (HAYEK & IBRAHIM, 2013). Muitas cepas de LAB são capazes de produzir polímeros de monossacarídeos na maioria das vezes viscosos, denominados exopolissacarídeos (EPS), sendo de grande importância na indústria de laticínios, como na produção de iogurtes, aumentando a consistência e a viscosidade do produto (HASSAN, 2008). O *L. rhamnosus* produz EPS, acredita-se que este composto possa auxiliar a bactéria produtora na ligação ao muco intestinal, assim como proteger as células epiteliais e estimular o sistema imune (KLOPPER et al., 2018).

Os mecanismos exatos de ação dos probióticos ainda não foram inteiramente estabelecidos, mas estudos indicam que os probióticos são capazes de produzir substâncias com atividade antimicrobiana, como os ácidos orgânicos e bacteriocinas, inibindo o crescimento de patógenos (FERREIRA & SILVA, 2012; LEBEER et al., 2008). A modulação da microbiota intestinal pelos microrganismos probióticos ocorre através de um mecanismo denominado “exclusão competitiva”. Esse mecanismo impede a colonização dessa mucosa por microrganismos potencialmente patogênicos, pela competição por sítios de adesão. (LEBEER et al. 2008; SAAD, 2006).

Segundo SAAD (2006), grande parte das evidências de sistemas *in vitro* e de modelos animais e humanos sugere que os probióticos podem estimular a resposta imune sistêmica aumentando o número e a atividade de células fagocíticas do hospedeiro. Acredita-se que esses efeitos sejam mediados por uma ativação dos macrófagos, por um aumento nos níveis de citocinas, por um aumento da atividade das células destruidoras naturais (NK - “natural killer”) e/ou dos níveis de imunoglobulinas

(MAHAJAN & SINGH, 2014; OELSCHLAEGGER, 2010).

*Salmonella enterica*, é um dos patógenos de origem alimentar de grande importância, pois causam doenças em humanos e outros animais, através do consumo de água e alimentos contaminados, podendo variar desde uma gastroenterite a uma infecção sistêmica grave, como a febre tifóide (ALVARÉZ-ORDÓÑEZ et al., 2011; RUBY et al., 2012).

A dose infectante média ( $DI_{50}$ ) está entre  $10^5$  a  $10^{10}$  bactérias ingeridas, os sintomas são basicamente diarreia, vômito e dores abdominais que podem aparecer dentro de 6-72 horas após a ingestão do alimento contaminado (FÀBREGA & VILA, 2013). Entretanto a quantidade exata requerida para causar a doença varia de acordo com o estado imunológico do paciente, do patógeno encontrar local adequado, para que possa se estabelecer, replicar e expressar seus fatores de virulência, assim como a sorovariedade envolvida (OCHOA & RODRÍGUEZ, 2005).

O primeiro obstáculo a ser superado dentro do hospedeiro é resistir ao pH ácido do estômago e aos sais biliares intestinais, propriedades essenciais, para que ocorra a infecção. Para se proteger, o patógeno possui um mecanismo ácido-tolerância, que regula a homeostase do pH, que induz manter o pH intracelular em valores superiores aos do ambiente extracelular (FOSTER & HALL, 1991).

*S. enterica* após resistir ao pH ácido e aos sais biliares, é no intestino delgado seu local de infecção, onde vai se aderir ao epitélio intestinal por meio de adesinas e invadir os enterócitos, células dendríticas e principalmente as células M, que tem como função, capturar antígenos intestinais por endocitose e transportar para células linfóides presentes nas placas de Peyer. A invasão das células M também permite que as bactérias infectem células epiteliais adjacentes através de sua superfície basolateral (JONES et al., 1994).

Durante a invasão, *S. enterica* altera o citoesqueleto sendo engolfada pela célula do hospedeiro em vesículas chamadas Salmonella-containing vacuoles (SCV), simultaneamente, ocorre uma intensa resposta inflamatória no epitélio intestinal iniciando o recrutamento e transmigração de fagócitos do espaço submucoso para dentro do lúmen intestinal (FÀBREGA & VILA, 2013).

*S. enterica* atravessa o epitélio intestinal e os macrófagos da submucosa detectam a bactéria e a internalizam para eliminá-la do hospedeiro, no entanto nem todas as bactérias são eliminadas, as que sobrevivem são capazes de se replicar no interior dos SCV dos fagócitos, mecanismo essencial para a sua sobrevivência (FÀBREGA & VILA, 2013). Após esse processo a bactéria induz a célula sofrer apoptose sendo liberada para invadir novas células. Por fim, estes fagócitos infectados podem disseminar-se através do sistema linfático e da corrente sanguínea.

Todo esse mecanismo de invasão da Salmonella, provoca uma intensa resposta inflamatória, que leva a liberação de prostaglandinas que estimulam a adenilato ciclase nas células intestinais a inibir a absorção de sódio e aumentar a secreção de cloro ocasionando diarreia aquosa (FÀBREGA & VILA, 2013).

Sendo assim, devido à importância dos probióticos em prevenir infecções intestinais causadas por patógenos como *S. enterica*, mostra a relevância deste trabalho.

## 2 | OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade protetora do *Lactobacillus rhamnosus* V5, produtor de exopolissacarídeos (EPS) contra a *S. Typhimurium*.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Extração de DNA e amplificação por PCR

Os DNAs genômicos totais de *Lactobacillus rhamnosus* V5 foram extraídos usando o Blood kit B Puregene® (Qiagen, Hilden, Germany) de acordo com as instruções do fabricante. As subunidades ribossômicas bacterianas foram utilizadas 16S primers neste estudo (conjuntos de primers: 16S Fw: 5'-GAGTTTGATCCTGGCTCAG-3' e 16S Rev: 5'-AGAAAGGAGGTGATCCAGCC-3' »). A temperatura de fusão da PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) foi de 59°C. Um PCR mistura de reação incluía 2 mL de DNA modelo extraído (50ng), 2 mL de dNTPs (0,2 mM; Invitrogen, EUA), 0,2 µL de Taq High Fidelity (5 U / µL; Invitrogen, EUA), 5 µL de tampão (10 x; Invitrogen, EUA), 3 µL de MgSO<sub>4</sub> (50 mM; Invitrogen, EUA) e 37 µL de água desionizada, totalizando um volume de 50 µL. Os produtos de PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose em 1% em TAE (acetato Tris 20 mM, pH 8,0; EDTA 0,5 mM) a 80 V e 400 mA durante 30 min. Depois de que, o DNA foi extraído do gel e purificado usando extração rápida de gel Kit PureLink™ (Invitrogen, EUA). Os ciclos de PCR consistiram em 94°C de desnaturação inicial por 5 min, 35 ciclos de 94°C por 1 min, 59°C por 1 min e 68°C por 2 min, seguidos por 10 min de extensão a 68°C.

### 3.2 Cepas

A cepa *Lactobacillus rhamnosus* V5 foi obtida a partir de uma mistura de várias bactérias “Viili” do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A cepa *Lactobacillus* foi cultivada em caldo de Man, Rogosa e Sharpe (MRS) (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA), a uma temperatura de 37°C, em atmosfera de 5% (v / v) de CO<sub>2</sub> por 18 h.

Um patógeno atenuado *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium x3985 UK1 ( $\Delta$ cya $\Delta$ crp) do Centro de Doenças Infecciosas e Vacinologia, Instituto de Biodesign e Escola de Ciências da Vida, Arizona State University, Tempe, AZ, Estados Unidos da América foi cultivado em caldo Luria-Bertani (LB) (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA) a uma temperatura de 37°C por 18 horas (CURTISS et al., 1989).

### 3.3 Atividade antimicrobiana do sobrenadante

#### 3.3.1 Obtenção do sobrenadante

Para a realização dos testes, inicialmente realizou-se a extração do sobrenadante. A cepa de *Lactobacillus*, foi semeada em um tubo contendo 10mL caldo Man Rogosa Sharpe (MRS) (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA) à 37°C por 18 h. Após o crescimento, a cultura foi centrifugada a 7000 rpm por 10 min. o sobrenadante obtido foi aspirado e dividido em três microtubos da seguinte forma:

- I. O sobrenadante obtido foi esterilizado por filtração através de uma membrana de microporos de 0,22  $\mu\text{m}$  e 25 mm de diâmetro (Millipore, Billerica, MA, EUA).
- II. O pH do sobrenadante foi ajustado para pH 6,5 - 7,0 com 0,1 NaOH (hidróxido de sódio) e esterilizado por filtração.
- III. O sobrenadante foi submetido a um tratamento térmico a 100°C durante 10 e 20 min, e esterilizado por filtração (ASLIM et al., 2005).

#### 3.3.2 Concentração Inibitória Mínima

Após a obtenção do sobrenadante (I, II, III), o teste de suscetibilidade foi realizado para determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) utilizando o método de microdiluição, conforme padronizado pelo Comitê Nacional de Padrões de Laboratório Clínico - CLSI (2011). O teste foi realizado em triplicata em uma placa de 96 poços, com formato em U-bottom.

*S. Typhimurium* foi inicialmente cultivado em ágar nutriente AN (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA) a 37°C por 18 h, padronizado contra o padrão McFarland 0,5 e diluído 1:100 em salina (NaCl a 0,9%) até atingir a concentração de  $10^6$  UFC / mL. No controle positivo, o caldo Müller-Hinton (MH) (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA) e as bactérias foram adicionadas, enquanto no controle negativo apenas o caldo MH foi adicionado. Na primeira linha horizontal da placa foram adicionados 60  $\mu\text{L}$  de caldo MH e 40  $\mu\text{L}$  de sobrenadante e no restante da prancha foram adicionados 50  $\mu\text{L}$  de caldo de MH. As microdiluições foram feitas com as concentrações de sobrenadante variando de 20 a 0,62%. Depois disso, em cada poço foi inoculado com 50  $\mu\text{L}$  da suspensão de *S. Typhimurium* preparada anteriormente e finalmente a placa foi incubada a 37°C durante 24 h e o crescimento bacteriano foi avaliado visualmente.

#### 3.3.3 Ensaio de time-kill curve

Após a análise da CIM do sobrenadante (I), foi realizada a curva de crescimento e morte. *S. Typhimurium* foi cultivado em meio Agar Nutriente (NA) (Difco, Franklin Lakes, NJ, EUA) e incubado a 37°C por 18 h após o crescimento bacteriano. Foi

ajustado para uma concentração de  $1,5 \times 10^8$  bactérias / mL e 10  $\mu$ L colocados em três microtubos variando a concentração do sobrenadante, 20%, 10%, e o controle, contendo a bactéria e o caldo MH.

Os microtubos foram incubados a 37°C e avaliados nos momentos seguintes; 0h, 2h, 4h, 7h, 10h e 24h. Em cada período realizou-se diluição seriada e plaqueamento em triplicata no meio MH agar. A contagem de CFU foi realizada após 24 h de incubação a 37°C.

### 3.4 Antagonismo, “spot on the lawn”

A atividade antimicrobiana de lactobacilos contra *S. Typhimurium* foi determinada pelo método de antagonismo “spot on the lawn”, realizado de acordo com a metodologia descrita por Lima e colaboradores (2007). Os lactobacilos foram cultivados em caldo MRS e incubados a uma temperatura de 37°C por 24 h sob condições aeróbicas. Posteriormente, alíquotas desta cultura foram adicionadas em forma de ponto à placa de ágar MRS. Após a secagem estar completa, a placa foi incubada sob condições aeróbicas a uma temperatura de 37°C, durante 8 h.

*S. Typhimurium* foi previamente semeado em Agar Nutriente (NA) a 37°C por 24 h, e padronizado de acordo com a escala de McFarland 0,5 (correspondendo a  $1,5 \times 10^8$  UFC / mL). Em seguida, 250  $\mu$ L da bactéria foram transferidos para um frasco de Erlenmeyer contendo 25 mL de ágar semi-sólido Muller-Hinton (MH), onde foi homogeneizado para ser vertido na placa de cultura de *Lactobacillus*. Após completa solidificação da camada superior, a placa foi incubada por mais 24 h a 37°C sob condições aeróbicas. A presença de halos de inibição indica a produção de substâncias com atividade antimicrobiana.

### 3.5 Análise estatística

Para análise dos dados da curva de crescimento e morte, análise de variância (ANOVA) foi realizado, e o teste de Tukey para comparar as médias, considerando um planejamento fatorial, os fatores sendo os tratamentos, e os níveis os tempos. O nível de significância adotado foi de 5%, e as análises foram realizadas utilizando o software R versão 3.4.4 (2018).

## 4 | RESULTADOS

### 4.1 Identificação do *Lactobacillus rhamnosus* V5

A caracterização molecular da espécie foi realizada por meio de PCR em que a região amplificada foi o gene RNA ribossomal 16S cuja sequência foi depositada em Banco de dados do GenBank sob o número de acesso MG209517.



## 4.2 Atividade antimicrobiana do sobrenadante

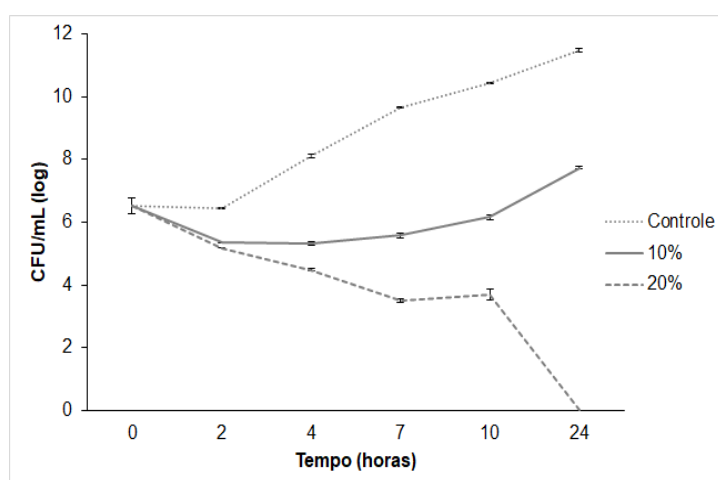
### 4.2.1 Concentração Inibitória Mínima

No presente estudo, o sobrenadante (I) demonstrou atividade antimicrobiana, a concentração inibitória mínima do sobrenadante contra *S. Typhimurium* foi de 10%. O sobrenadante (II) foi sensível à neutralização com solução de NaOH 1N, perdendo totalmente a atividade antimicrobiana. O sobrenadante (III) não foi resistente a tratamentos térmicos.

A concentração inibitória mínima do sobrenadante contra *S. Typhimurium* foi de 10%, demonstrando que a atividade antimicrobiana verificada no experimento pode ser devido à presença de ácidos. Durante o crescimento de bactérias do ácido láctico, ocorre uma queda no pH, tornando o ambiente bastante ácido, principalmente devido à produção de ácidos como o ácido láctico. A bacteriocina produzida por LAB (bactérias ácido lácticas) tem baixo peso molecular e são facilmente desnaturadas por tratamentos térmicos.

## 4.3 Ensaio de time-kill curve

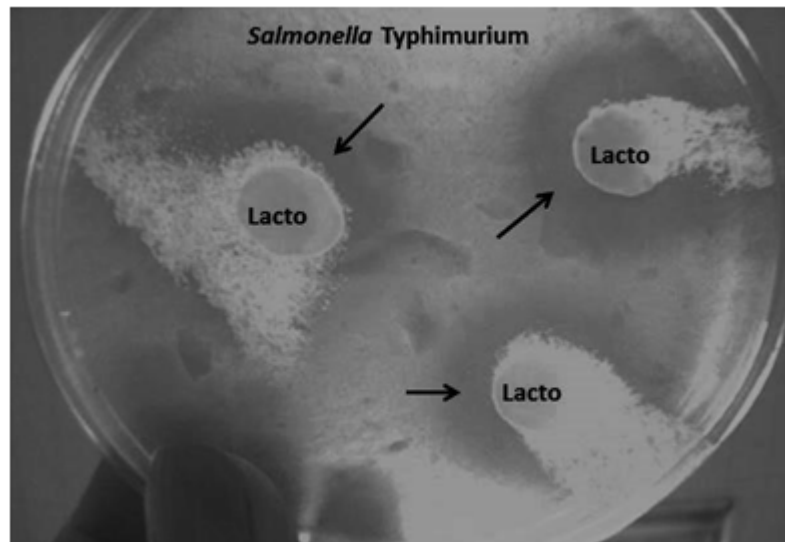
Após determinar a concentração inibitória mínima do sobrenadante contra *S. Typhimurium*, foi realizado o ensaio de time-kill curve. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas considerando ( $p < 0,10$ ). O sobrenadante à 10% foi capaz de inibir o crescimento da bactéria, mas após o período de 10h a bactéria começou a se multiplicar e ao final do tempo de 24h teve um aumento de 1 log em relação do inoculo inicial, mostrando-se bacteriostático. Mas em comparação ao controle, no tempo de 24h teve uma diferença de 4 logs. O sobrenadante à 20% teve ação bactericida, diminuindo gradativamente o número de células viáveis, eliminando 100% da população bacteriana em 24 h (Figura 1).



Curva de crescimento e morte de *Salmonella Typhimurium* na presença de sobrenadante não neutralizado de *L. rhamnosus* (Figura 1).

#### 4.4 Antagonismo, “spot on the lawn”

O método de antagonismo mostrou que os lactobacilos possuem atividade antimicrobiana capaz de inibir o crescimento de *S. Typhimurium* formando um halo de inibição de 21mm de diâmetro (Figura 2).



Ensaio de antagonismo por “Spot-on-the-lawn” entre *Salmonella Typhimurium* e *L. rhamnosus*. As setas indicam halos de inibição em torno do inóculo de *L. rhamnosus* (Lacto) (Figura 2).

## 5 | DISCUSSÃO

Vários mecanismos têm sido propostos para explicar os efeitos benéficos de probióticos. Por exemplo, as bacteriocinas produzidas pelos probióticos podem inibir as bactérias patogênicas, prevenindo a infecção em humanos ou outros animais (Gómez et al., 2016). No entanto, nossos resultados sustentam que a atividade inibidora observada nos ensaios *in vitro* ocorreu devido à produção de ácidos orgânicos, o que reduziu o pH do meio. Este efeito foi semelhante aos estudos de Ogawa e colaboradores (2001) e Pereira e Gómez (2007).

Portanto, concluímos que *L. rhamnosus* V5 pode ser um potencial probiótico para controlar a salmonelose, para isso serão necessários testes em culturas de células, desafio *in vivo* em camundongos com análise microbiológica e histopatológica para a compreensão dos mecanismos envolvidos na ação benéfica de *L. rhamnosus* V5 como probiótico.

## REFERENCIAS

ALVARÉZ-ORDÓÑEZ, A.; BEGLEY, M.; PRIETO, M.; MESSENS, W.; LÓPEZ, M.; BERNARDO, A.; HILL, C. *Salmonella* spp. survival strategies within the host gastrointestinal tract. **Microbiology**, v.157, p. 3268-3281, 2011.

- ASLIM, B.; YUKSEKDAG, Z.N.; SARIKAYA, E.; BEYATLI, Y. Determination of the bacteriocin-like substances produced by some lactic acid bacteria isolated from Turkish dairy products. **LWT - Food Science and Technology**, v.38, p. 691-694, 2005.
- CURTISS, R.; KELLY, S.M.; GULIG, P.A.; NAKAYAMA, K. Selective delivery of antigens by recombinant bacteria. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, v.146, p.35-49, 1989.
- FÀBREGA, A.; VILA J. *Salmonella enterica* serovar Typhimurium skills to succeed in the Host: Virulence and Regulation. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 26, n.2, p.308-341, 2013.
- FERREIRA, C.L.L.F.; SILVA, A.C. **Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção**, 1ed.RJ, Editora Rubio Ltda. 2012.v.9, p.145-160.
- FOSTER, J. W.; HALL, H. K. Inducible pH homeostasis and the acid tolerance response of *Salmonella* Typhimurium. **Journal of Bacteriology**, v. 173, n. 16, p. 5129–5135, 1991.
- GÓMEZ, N.C.; RAMIRO, J.M.P.; QUECAN, B.X. V.; de MELO FRANCO, B.D.G. Use of Potential Probiotic Lactic Acid Bacteria (LAB) Biofilms for the Control of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium, and *Escherichia coli* O157:H7 Biofilms Formation. **Frontiers in Microbiology** v.7, p.1-15, 2016.
- HASSAN, A. N. ADSA Foundation Scholar Award: possibilities and challenges of exopolysaccharide-producing lactic cultures in dairy foods. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p. 1282-1298, 2008.
- HAYEK, S.A.; IBRAHIM, S.A. Current limitations and challenges with lactic acid bacteria: A review. **Food and Nutrition Sciences**, v.4, p.73-87, 2013.
- JONES, B.D.; GHORI, N.; FALKOW, S. *Salmonella* Typhimurium initiates murine infection by penetrating and destroying the specialized epithelial M cells of the Peyer's patches. **Journal of Experimental Medicine**, v.180, p.15-23, 1994.
- KLOPPER, K.B.; DEANE, S.M.; DICKS, L.M.T. Aciduric Strains of *Lactobacillus reuteri* and *Lactobacillus rhamnosus*, Isolated from Human Feces, Have Strong Adhesion and Aggregation Properties. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v.10, n.1, p.89-97, 2018.
- LEBEER, S.; VANDERLEYDEN, J.; KEERSMAECKER, S.C. J. de. Genes and molecules of lactobacilli supporting probiotic action. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v.72, n.4, p.728-764, 2008.
- LIMA, E.T.; ANDREATTI FILHO, R.L.; OKAMOTO, A.S.; NOUJAIM, J.C. BARROS, M.R.; CROCCI, A.J. Evaluation *in vitro* of the antagonistic substances produced by *Lactobacillus spp.* isolated from chickens. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.71, p.103-107, 2007.
- MAHAJAN, B.; SINGH, V. Recent trends in probiotics and health management: a review. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v.5, p.1643-1652, 2014.
- OCHOA, I.M.F; RODRÍGUEZ, A.V. Mecanismos moleculares de patogenicidad de *Salmonella* sp. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, v. 47, n.1-2, p. 25-42, 2005.
- OELSCHLAEGER, T.A. Mechanism of probiotic action – A review. **International Journal of Medical Microbiology**, v.300, n.1, p. 57-62, 2010.
- OGAWA, M.; SHIMIZU, K.; NOMOTO, K.; TANAKA, R.; HAMABATA, T.; YAMASAKI, S.; TAKEDA, T.; TAKEDA, Y. Inhibition of *in vitro* growth of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 by probiotic *Lactobacillus* strains due to production of lactic acid. **International Journal of Food Microbiology** v.68, p.135-140, 2001.

PEREIRA, V.G.; GÓMEZ, R.J.H.C. Antimicrobial activity of *Lactobacillus acidophilus* against foodborne pathogens. **Semina Ciências Agrárias** v.28, p.229–240, 2007.

RUBY, T.; McLAUGHLIN, L.; GOPINATH, S.; MONACK, D. *Salmonella's* long-term relationship with its host. **FEMS Microbiology Reviews**, v.36, n.3, p.600-615, 2012.

SAAD, S.M.I. Probióticos e Prebióticos: o Estado da Arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.42, n.1, 2006

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-358-3



9 788572 473583