

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

2

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

2

Daniela Reis Joaquim de Freitas
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federac do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Microbiologia: clínica, ambiental e alimentos 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M626 Microbiologia: clínica, ambiental e alimentos 2 /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-446-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.464210109>

1. Microbiologia. 2. Clínica. 3. Ambiental. 4. Alimentos.
I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.
CDD 579

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O livro “Microbiologia: Clínica, Ambiental e Alimentos 2” é uma obra composta por trabalhos científicos na forma de artigos originais e de revisão, todos relacionados ao cultivo e triagem de micro-organismos.

A Microbiologia é uma área bastante ampla, com interface não só com as Ciências Biológicas, mas também com a área de Saúde, como Medicina, Enfermagem, Medicina comunitária, Nutrição, Farmacologia, Imunologia, Saúde coletiva, Farmácia e áreas correlatas. Ao longo destes 14 capítulos serão discutidos avanços da ciência e serão revistos conceitos importantes dentro da Microbiologia básica e clínica, Bacteriologia, Micologia, Parasitologia, Virologia, além de propor a discussão destes temas de forma atualizada e dinâmica. Este livro será, portanto, muito importante para auxiliar estudantes e profissionais no reconhecimento e caracterização de micro-organismos, na prevenção e no combate a doenças causadas pelos mesmos ou ainda para sua utilização industrial, comercial, medicinal e nutricional.

Esta obra, bem como todas as publicações da Atena Editora, passou pela avaliação de um Comitê de pesquisadores com mestrado e doutorado em programas de pós-graduação renomados no Brasil. Assim, apresentamos ao leitor um trabalho de excelente qualidade, atualizado e devidamente avaliado por pares.

Esperamos que gostem da leitura.

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

FORMAÇÃO DE BIOFILME POR BACTÉRIAS

Marly Marques Rego Neta
Inara Viviane de Oliveira Sena
Antonio Rosa de Sousa Neto
Josie Haydée Lima Ferreira
Daniela Reis Joaquim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101091>

CAPÍTULO 2..... 14

AValiação DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS RESIDENCIAIS NO ENTORNO DO CEMITÉRIO SANTO ANTÔNIO, NA CIDADE DE PORTO VELHO-RO/BRASIL

Deizieny Aires da Silva Almeida
Iasmin Pinheiro de Sousa
Taciára Letícia Oliveira Mendes
Helen Queite Guterres Barros Gazola
Adriele Maiara Carneiro Muniz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101092>

CAPÍTULO 3..... 20

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*, Crantz) DO TIPO UARINI, COMERCIALIZADA NA FEIRA DA MANAUS MODERNA NA CIDADE DE MANAUS-AM

Hualef Sérgio da Silva Pereira
Raynara Inácio de Araújo
Williene Coelho da Silva
Uziel Ferreira Suwa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101093>

CAPÍTULO 4..... 28

ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE *Sporothrix brasiliensis*: AGENTE DE ESPOROTRICOSE DE TRANSMISSÃO ZONÓTICA

Fernanda de Andrade Galliano Daros Bastos
Renata Botti Okar
Louise Tamirys Camargo
Regielly Caroline Raimundo Cognialli
Flavio de Queiroz-Telles

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101094>

CAPÍTULO 5..... 38

***Acinetobacter baumannii*: INFECÇÕES ASSOCIADAS, RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA, TRATAMENTO, PREVENÇÃO E CONTROLE**

Ivina Meneses dos Santos e Silva
Júlia Rodrigues Holanda

Rebeca dos Santos Miranda de Oliveira
Antonio Rosa de Sousa Neto
Inara Viviane de Oliveira Sena
Rosângela Nunes Almeida
Kelly Myriam Jimenez de Aliaga
Daniela Reis Joaquim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101095>

CAPÍTULO 6..... 49

BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO EM LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS: PROCESSO DE ISOLAMENTO EM NÓDULOS RADICULARES

Mayan Blanc Amaral
Edevaldo de Castro Monteiro
Tamiris dos Santos Lopes
Thiago Neves Teixeira
Bruno José Rodrigues Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101096>

CAPÍTULO 7..... 55

CAPSAICINA COMO UMA MOLÉCULA BIOATIVA PROMISSORA CONTRA MICRO-ORGANISMOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA E AGRÍCOLA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Maria Gabriela Ferreira
Meliza Arantes de Souza Bessa
Ralciane de Paula Menezes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101097>

CAPÍTULO 8..... 69

HIDRÓLISE DO AMIDO DE MILHO: LIBERAÇÃO DE AÇÚCARES FERMENTECÍVEIS PARA FABRICAÇÃO DE ETANOL

Paulo Henrique Silva Lopes
Adeline Cristina Pereira Rocha
David Lee Nelson
Vivian Machado Benassi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101098>

CAPÍTULO 9..... 81

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DOS PARÂMETROS LABORATORIAIS E CLÍNICOS DE PACIENTE COM SEPSE EM HOSPITAL PRIVADO DE MINAS GERAIS

Mariana de Souza Carvalho
Isadora Moreira Costa do Nascimento Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4642101099>

CAPÍTULO 10..... 91

BIOPROSPECÇÃO DE BACTÉRIAS ISOLADAS NO MANGUEZAL DO LITORAL DO PARANÁ: ESTUDO PRELIMINAR

Cláudia Cristina da Conceição Munhoz

Matheus Sampaio de Araujo
Juciane Modesto dos Santos
Caroline Alves Cordeiro
Camila Souza Almeida dos Santos
Kassiely Zamarchi
Nigella Mendes de Paula
Gabriela Xavier Schneider
Alessandra Tenório Costa
Danyelle Stringari
Josiane Aparecida Gomes-Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46421010910>

CAPÍTULO 11..... 106

IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS PRESENTES NO CÓRREGO ALVARENGA DO COMPARTIMENTO DO BRAÇO DO ALVARENGA DO RESERVATÓRIO BILLINGS, NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – SÃO PAULO

Vitoriana Barbosa Veiga Reis
Marta Ângela Marcondes
Mônica Teixeira Andrade Leal
André Contri Dionizio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46421010911>

CAPÍTULO 12..... 116

PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA

Daniela Cristina Souza Oliveira
Ludimila Rodrigues Dayrell
Marcus Henrique Canuto
David Lee Nelson
Arlete Barbosa dos Reis
Vivian Machado Benassi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46421010912>

CAPÍTULO 13..... 129

RELATO DE INFESTAÇÃO POR PIOLHOS *Gliricola porcelli* EM PORQUINHO-DA-ÍNDIA (*Cavia porcellus*) EM RONDÔNIA, BRASIL

Ketly Lorrainy Rodrigues de Oliveira Lima
Renato da Silva
Kétury Silva dos Passos
Jussania Barbosa Oliveira
Rafael M. Godoi
Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46421010913>

CAPÍTULO 14..... 134

INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS ASSOCIADAS AO BARBATIMÃO (*STRYPHNOENDRON* SP.) NATIVO DO CERRADO

Lavínia Cipriano

Gabriela Moraes Silva
Cristina Paiva de Sousa
Felipe de Paula Nogueira Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.46421010914>

SOBRE A ORGANIZADORA.....	147
ÍNDICE REMISSIVO.....	148

IDENTIFICAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS PRESENTES NO CÓRREGO ALVARENGA DO COMPARTIMENTO DO BRAÇO DO ALVARENGA DO RESERVATÓRIO BILLINGS, NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – SÃO PAULO

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 23/06/2021

Vitoriana Barbosa Veiga Reis

Universidade Paulista – UNIP
São Paulo/Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4012781934342529>

Marta Ângela Marcondes

Universidade de São Caetano do Sul
São Paulo/Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4139017884353855>

Mônica Teixeira Andrade Leal

Universidade Paulista – UNIP
São Paulo/Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2773757778364751>

André Contri Dionizio

Universidade de São Caetano do Sul
São Paulo/Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7354535984086636>

RESUMO: Este estudo tem por objetivo realizar a identificação de enterobactérias patogênicas nas águas do Córrego Alvarenga pertencente ao braço do Alvarenga do Reservatório Billings. Como resultados, foram identificados três tipos de enterobactérias: *Shigella* sp., *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*. Essas enterobactérias, ao entrarem em contato com o organismo humano, podem causar gastroenterites e dermatites. A hipótese foi corroborada através de testes microbiológicos feitos em fevereiro de 2020 com amostras de água da Represa Billings que

foram coletadas em três locais nomeados como BS (Billings Silvaplana), BJD (Billings Jardim Laura) e BPI (Billings Parque Ideal). Os meios de cultura utilizados foram Caldo Lauril Sulfato (LST), Plate Count Agar (PCA), Caldo Lactosado Verde Brilhante e Bile (VBB) e Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB). Também foram analisados os parâmetros físico-químicos, pH e turbidez, que mostraram números acima do permitido. Os resultados foram comparados ao que estabelece a RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005. Com todos os resultados obtidos, pode-se compreender, que especificamente nesses três pontos de coleta, não há adequação com os limites de Classe II.

PALAVRAS-CHAVE: Billings; Enterobactérias; Reservatório.

ABSTRACT: This study aims to identify pathogenic enterobacteria in the waters of Córrego Alvarenga belonging to the Alvarenga branch of the Billings Reservoir. As a result, three types of enterobacteria were identified: *Shigella* sp., *Salmonella* sp. and *Escherichia coli*. The hypothesis was supported by microbiological tests carried out in February 2020 with water samples from the Billings Dam that were collected at three sites named as BS (Billings Silvaplana), BJD (Billings Jardim Laura) and BPI (Billings Parque Ideal). The culture media used were Lauryl Sulfate Broth (LST), Plate Count Agar (PCA), Brilliant Green Lactose Broth and Bile (VBB) and Eosin Methylene Blue Agar (EMB). The physical-chemical parameters, pH and turbidity were also analyzed, which showed numbers above the permitted levels. The results were compared to the standards of Class II of

CONAMA RESOLUTION 357/2005 and were not suitable.

KEYWORDS: Billings; Enterobacteria; Reservoir.

1 | INTRODUÇÃO

A Represa Billings possui 127km² de espelho d'água com compartimentos que ao todo reservam nove milhões de litros de água. O conjunto de rios e nascentes que direcionam água para o reservatório estende-se por mais de 580km² e abrange os municípios de São Bernardo do Campo, Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, Rio Grande da Serra e São Paulo. A represa faz limite a oeste com a bacia hidrográfica da Guarapiranga e ao sul com a Serra do mar. Seus principais rios e córregos formadores são: Rio Grande, Ribeirão Pires, Rio Pequeno, Rio Pedra Branca, Rio Taquacetuba, Ribeirão Bororé, Ribeirão Cocaia, Ribeirão Guacuri, Córrego Grota Funda e Córrego Alvarenga (EMA E, 2021).

O reservatório, que foi projetado para armazenar água para a Usina Henry Borden, passou a ser usado também para o abastecimento dos municípios citados. Na Figura 1, observa-se o Mapa de Compartimentos da Represa Billings.

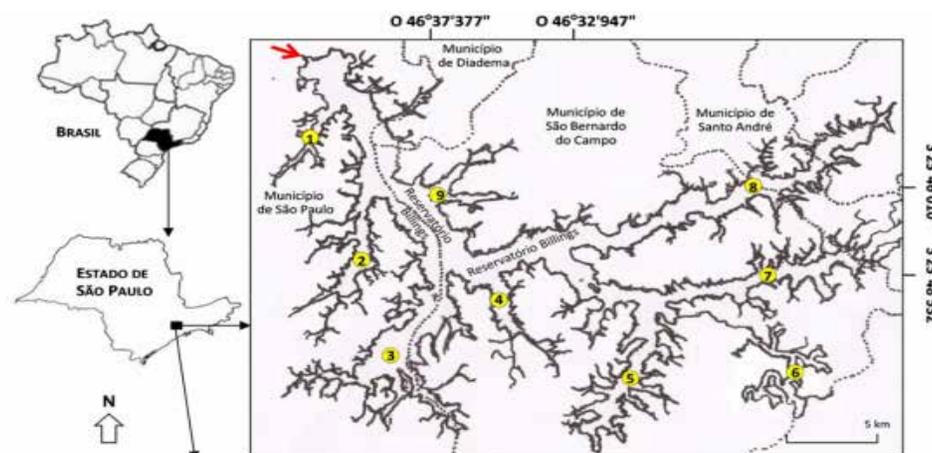


Figura 1. Mapa de Compartimentos da Represa Billings.

Fonte: Pompêo & Moschini-Carlos (Org.) Reservatórios que abastecem São Paulo: problemas e perspectivas.

Desde sua criação, em alguns pontos, como é o caso dos pontos coletados neste estudo, o reservatório tem recebido esgotos devido à falta de tratamento, criação de políticas públicas habitacionais e da articulação da sociedade civil, que em muitos casos, foi impedida a ir morar nas regiões do entorno.

Verifica-se constância do despejo de esgotos não tratados diretamente nas águas do reservatório Billings, principalmente nas áreas adensadas que correspondem ao Corpo

Central e ao compartimento do Alvarenga.

O presente estudo tem como objetivo verificar a existência de grupos de enterobactérias nas águas de três pontos do Braço do Alvarenga do Reservatório Billings no Município de São Bernardo do Campo: Billings Silvaplane, Billings Jardim Laura e Billings Parque Ideal, e analisar a qualidade da água baseado nos parâmetros de Classe II - Resolução CONAMA 357/2005.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Cada ponto teve como critério de escolha a proximidade com os bairros, o despejo de esgoto em direção ao reservatório e a pesca constante. Em toda extensão há um grande acúmulo de dejetos, móveis, pequenas navegações e mais uma série de lixos descartados de forma inconsequente. Para as análises microbiológicas e coletas, utilizou-se a metodologia descrita no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. (ANA, 2011).

A Figura 2 apresenta os três pontos de coleta e a Tabela 1 suas coordenadas geográficas.

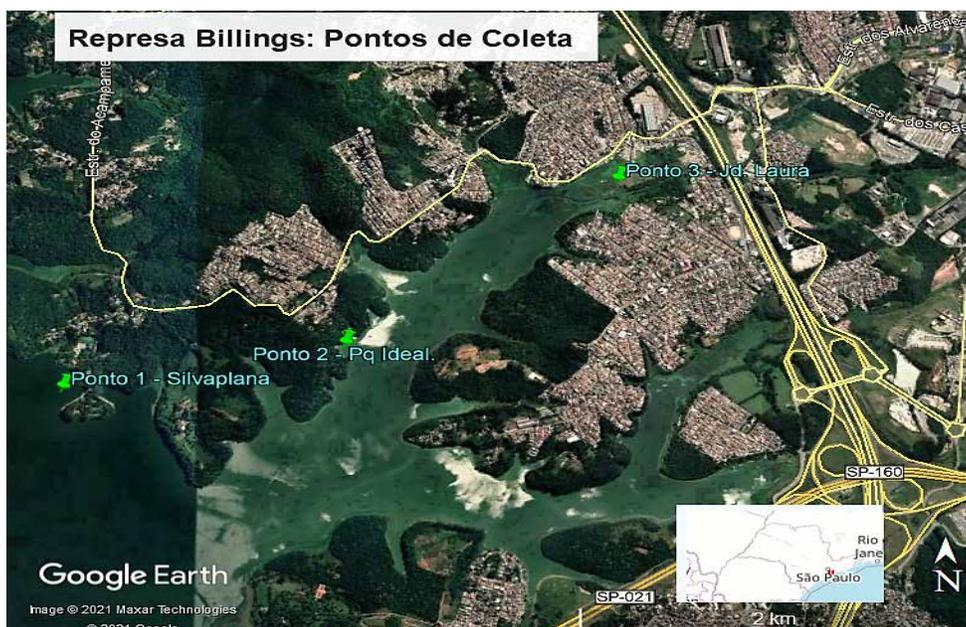


Figura 2. Mapa dos pontos de coleta na Represa Billings.

Fonte: Google Earth (2021) – elaborado pelos autores.

2.1 Pontos de Coleta

Pontos	Coordenadas Geográficas (WGS-84)
BS – Billings Silvaplane	23°45'30" S / 46°37'54" W
BJDL – Billings Jardim Laura	23°44'37" S / 46°36'32" W
BPI – Billings Parque Ideal	23°45'4" S / 46°37'19" W

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos três pontos de coleta.

2.1.1 Características Locais e Organolépticas

Billings Silvaplane – BS: Localizado na Estrada dos Alvarengas com diversas chácaras construídas em volta. Nessa extensão é encontrada uma parte mais limpa com uma grande diversidade de peixes, o que atrai muitos pescadores, e aves. Não apresenta lixo e nem mau cheiro, segundo a percepção durante as coletas.

Billings Jardim Laura – BJDL: Córrego cujo suas águas são canalizadas oriundas dos esgotos das moradias do Bairro Jardim Laura e despejadas diretamente na Represa. Por conterem muito sedimento, e pela ausência de correnteza, a água é escura, além de apresentar mau cheiro.

Billings Parque Ideal – BPI: Há presença de aves como garças e urubus, uma área de lazer com campo de futebol society, quadra de basquete e pista de skate. Não tem boa preservação, apresenta lixos, embarcações abandonadas, frequentemente são homiziados corpos, além do odor ruim.



Figura 3. A - Vista da Represa de dentro da chácara Silvaplane. B - Esgoto a céu aberto do Jardim Laura. C - Extensão da Represa no bairro Parque Ideal.

Fonte: fotos da autora (18/02/2020).

2.2 Coletas

Para a análise das águas da represa Billings, foram coletadas amostras no dia 18 de fevereiro de 2020 em três locais situados na cidade de São Bernardo do Campo, braço Córrego Alvarenga. Em cada ponto foram coletados 45 mL de água e armazenados em três tubos *Falcon* esterilizados. As amostras foram transportadas em caixa térmica e mantidas em gelo. Na Tabela 2, verifica-se os horários e condições ambientais das coletas.

Ponto	Horário	Temp. Atmosférica	Temp Água
BS	06h58	21°C.	25°C
BJDL	08h10	24°C	
BPI	08h53	26°C	

Tabela 2 – Horários de coletas e condições ambientais.

2.3 Análises Microbiológicas

Após as amostras serem coletadas, foram levadas e analisadas no Laboratório de Análise Ambiental do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos da Universidade de São Caetano do Sul – USCS. No local foram realizadas as análises microbiológicas e de parâmetros físico-químicos, pH e turbidez. (BRASIL, 2013).

A metodologia aplicada neste trabalho é descrita como Metodologia dos Tubos Múltiplos, para coliformes totais ou termotolerantes, em que a quantificação das Unidades Formadoras de Colônias – UFC (medida para verificação da proliferação de bactérias) é realizada e comparada para obtenção de um Número Mais Provável – NMP, utilizando tabelas de probabilidade. (CETESB, 2018)

Segundo Guerra (2016) em uma placa de Petri, é possível contar até aproximadamente 300 UFC. O cálculo é obtido pela seguinte equação:

$$\text{Resultado} = \text{Média} \times \frac{1}{\text{Nível diluição}} \times \frac{1}{\text{Volume alíquota}}$$

Média = Média aritmética dos resultados da contagem de UFC das amostras em triplicata

Nível diluição = 10^{-1}

Volume alíquota = 10^{-3}

Os meios de cultivo estão identificados segundo os dados contidos na Tabela 3.

Item	Fabricante/Modelo	Lote
Lauryl Tryotise Broth (LST)	Kasvi K25-610085	082417504
Brilliant Green Broth (VBB)	Kasvi - K25-610010	102717501
EMB - Levine Agar	Kasvi - K25-61001	071216504
PCA - Plate Count Agar	Kasvi - K25-610040	082317507

Tabela 3 – Descrição dos meios de cultivo bacteriológico.

O processo de identificação e contagem bacteriológica desenvolvido encontra-se disposto conforme fluxograma da Figura 4.

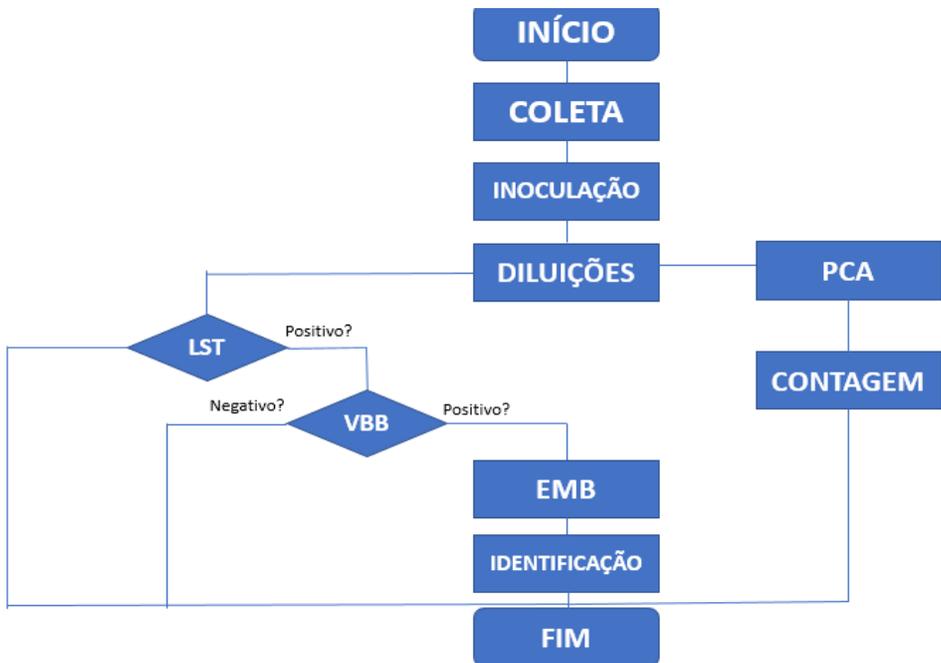


Figura 4. Fluxograma de todo o processo de análise microbiológica. Fonte: criado pela autora (14/04/2021).

2.4 Análise Físico-química

Na análise, foram utilizados os equipamentos, referências e parâmetros descritos na Tabela 4.

Parâmetro	Equipamento Marca: Lovibond	Padrão limite (Class II)	Unidade
Turbidez	Colorímetro Multiparâmetro MD 600	100	NTU
Oxigênio Dissolvido	Multiparâmetros SensoDirect 150	>5	mg/L
pH		6 a 9	-x-
Temperatura Água/Ar		-x-	°C

Tabela 4 - Equipamentos, parâmetros e referências para análise.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise Microbiológica

Após análise, foram identificados os seguintes quantitativos bacteriológicos, conforme os resultados nas Tabela 5 e 6:

AMOSTRA	NMP/ UFCs	Limite Classe II (UFC)
BS	2100	1000
BJDL	240000	
BPI	46000	

Tabela 5. Resultados obtidos do cálculo do NMP para as UFCs de cada ponto.

AMOSTRA	TOTAL	Limite Classe II (UFC)
BS	1800	1000
BJDL	INCONTÁVEIS	
BPI	31000	

Tabela 6. Resultados da contagem das UFCs das aplicações em Placas de Petri com PCA.

Os resultados obtidos demonstram que nos três pontos estudados esse parâmetro, ou seja, as Unidades Formadoras de Colônias – UFCs, se encontram acima do que preconiza a legislação, sendo que o limite é de apenas 1000 UFCs. Desse modo, os valores apresentados no ponto BS estão 2,1 vezes acima do permitido, no ponto BJDL os valores estão 240 vezes e no ponto BPI estão, em média, 40 vezes acima do que preconiza a legislação.

A confirmação do despejo de esgoto doméstico não tratado diretamente nas águas dos pontos estudados se deu a partir da identificação dos grupos de enterobactérias que

se proliferaram durante esta pesquisa: *Escherichia coli* (Figura 5A), *Shigella* (Figura 5B) e *Salmonella* (Figura 5C).



Figura 5. Crescimento bacteriano em EMB. A – Placa com proliferação de *E.coli*. Remetem reflexos verde neon e alguns pontilhados. B - Placa com proliferação de *Salmonella*. Aparência pontilhada e incolor. C - Placa com proliferação de *Shigella*. Apresenta textura leitosa e incolor.

Fonte: foto da autora (02/03/2020).

As amostras descritas como positivas obtidas dos tubos em VBB no momento das análises, das que foram inoculadas em placas em EMB, obteve-se os seguintes resultados nos três pontos de coleta (Tabela 7, 8 e 9). A quantidade de X está de acordo com a quantidade encontrada.

AMOSTRA	SALMONELLA	E.COLI	SHIGELLA
10 ⁻¹	Não identificado		
10 ⁻²		X	XX
10 ⁻³	X		XX

Tabela 7. Resultados do primeiro ponto de coleta nas placas de EMB – BPI.

AMOSTRA	SALMONELLA	E.COLI	SHIGELLA
10 ⁻¹	X	XXX	XXX
10 ⁻²	XX	X	XXX
10 ⁻³	Não identificado		

Tabela 8. Resultados do segundo ponto de coleta nas placas de EMB – BJDJ.

AMOSTRA	SALMONELLA	E.COLI	SHIGELLA
10 ⁻¹	X		XX
10 ⁻²	X	XX	XX
10 ⁻³	Não identificado		X

Tabela 9. Resultados do terceiro ponto de coleta nas placas de EMB – BS.

3.2 Resultados físico-químicos

Os dois parâmetros analisados, pH e turbidez, são indicadores de qualidade da

água sob aspectos físicos e químicos que reconhecem números permitidos para consumo humano. Foram medidos em aparelhos específicos descritos na metodologia e os resultados obtidos estão na Tabela 10.

AMOSTRA	pH	TURBIDEZ (NTU)
BS	6.82	40.6
BJDL	6.47	14.9
BPI	6.61	13.9

Tabela 10. pH e turbidez medidos por aparelhos específicos.

Os resultados não ultrapassaram a média, alternando apenas um pouco os números, sendo o número mais alto no ponto BS, com 6.82, 6.61 no ponto BPI e 6.47 no ponto BJDL. Pode-se compreender que todos os resultados estão em números aceitáveis e apresentam neutralidade, diferente dos resultados obtidos sobre a turbidez. O valor máximo permitido é de 1,0 (NTU) para água subterrânea desinfetada e água filtrada, 5,0 (NTU) como padrão para consumo humano e 2,0 (NTU) para filtração lenta. (BRASIL, 2005)

Nos três pontos de coleta, todos os resultados foram extremamente altos para o permitido. O primeiro ponto, BS, obteve 40.6 NTU, o ponto BJDL, 14.9 NTU e por último, BPI com 13.9 NTU. Assim verificamos que em nenhum dos pontos coletados a turbidez estava de acordo com os valores permitidos citados.

Compreende-se com esses resultados que a água está imprópria para alguns tipos de uso, entre eles banho livre e ingestão. Com exceção do ponto BJDL, que é esgoto a céu aberto, parte da população usufrui dos outros dois pontos para lazer. Em comparação, o ponto BS apresenta menor contaminação. É, de fato, uma área conservada pelos moradores e com proliferação de diversas espécies de peixes. O ponto BPI é também utilizado para pesca, banhos e passeios de barcos e lanchas, práticas que deveriam ser reconsideradas pelos moradores, já que além dos parâmetros de qualidade ultrapassarem os limites permitidos para consumo, a degradação da área é bem visível.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas na perspectiva de comprovar a existência de enterobactérias patogênicas em quantidades maiores do que as aceitáveis nos três pontos de coleta - Silvaplane, Bairro Jardim Laura e Parque Ideal - do compartimento Córrego Alvarenga, corroboram com a hipótese inicial, confirmando que os índices encontrados são preocupantes para a população moradora do entorno desses três pontos, além de compreender que o uso livre dessas águas para banhos, lazer e ingestão, não são recomendáveis, conforme estabelecidos parâmetros para a Classe II - Resolução Conama 357/2005.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS [ANA] (2011) **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos** 326 p Brasília-Brasil.

EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA S.A. **Histórico**. São Paulo: EMAE, (s.d.). Disponível em: <http://www.emae.com.br/conteudo.asp?id=Historico>. Acesso em: 04 Abr.2021.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA] (2005) **Resolução no. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e as diretrizes ambientais para sua classificação, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Publicação DOU nº. 053 18/03/2005 p. 56-68. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>.

NORMA TÉCNICA L5.202 (2018) **Coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli - Determinação pela técnica de tubos múltiplos**, 5ª Ed, 29 p. Companhia de Tecnologia Ambiental [CETESB], São Paulo.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE [FUNASA] (2013). **Manual prático de análise de água**. Brasília - 4. ed. 150 p.

GUERRA, A. F. (2016) **Métodos de contagem microbiana**. Ed. Valença, 1ª Edição, 28p. Disponível em <www.microbiologia-de-alimentos.com> Acesso em: 20 Jun 19.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acinetobacter baumannii 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48

Amazônia 18

Amido 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 137

Amilases 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78

B

Bactérias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 22, 23, 24, 25, 38, 40, 45, 46, 49, 50, 51, 54, 55, 60, 63, 70, 81, 82, 89, 91, 92, 93, 94, 98, 100, 110, 119, 120, 121, 122, 130, 134, 135, 138, 140, 142, 144, 145

Bactérias Gram negativas 55, 63

Bactérias Gram positivas 55

Bactérias simbióticas 49

Barbatimão 134, 135, 136, 142, 145, 146

Billings 106, 107, 108, 109, 110

Biodigestão anaeróbica 116, 119, 121, 124, 125

Bioenergia 116, 127

Biofilme 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Biosurfactante 92, 95, 98, 99, 100, 105

C

Capsaicina 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66

Caracterização morfocultural 49, 53

Cemitério 14, 15, 17, 18, 19

Cerrado 65, 67, 134, 135, 136, 137, 145, 146

Clostridium difficile 81

Coliformes 14, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 110, 115

Contaminação 7, 14, 17, 19, 24, 25, 92, 114, 117, 141

E

Enterobactérias 106, 108, 112, 114

Enzimas 11, 44, 69, 70, 73, 74, 75, 77, 78, 98, 120

Esporotricose 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35

F

Farinha de mandioca 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Fungos 25, 33, 34, 50, 55, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 81, 130, 134, 135, 142, 144, 146

H

Hidrólise de milho 75

I

Infecções associadas 38, 40, 41, 42

Ivermectina 130, 132

K

Klebsiela sp 81

M

Metano 116, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 127, 128

P

Patógenos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 30, 55, 63, 64, 129, 130, 132, 134, 135, 141, 142

Pediculoses 130

Petróleo 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101

Pets não convencionais 130, 132

Piolhos 129, 130, 131, 132

Prevenção e controle 38, 40, 45, 147

Proteus sp 61, 81

R

Ramnolipídeos 92

Reservatório 7, 15, 25, 106, 107, 108

Resistência antimicrobiana 38, 40, 42, 56

S

Segurança alimentar 20, 25, 27

Sepsis 81, 90

Serratia sp 81

Sporothrix brasiliensis 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37

Stryphnodendron sp 134, 135, 140

T

Transmissão felina 28, 30

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021