

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

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

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 28/05/2021

Mayan Blanc Amaral

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Departamento de Solos
Seropédica, RJ
<https://orcid.org/0000-0001-5514-4966>

Edevaldo de Castro Monteiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Depto. de Solos/Instituto de Agronomia
Seropédica, RJ
<https://orcid.org/0000-0002-5091-1449>

Tamiris dos Santos Lopes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Instituto de Agronomia
Seropédica, RJ
<https://orcid.org/0000-0003-4718-3185>

Thiago Neves Teixeira

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Zootecnia
Viçosa, MG
<https://orcid.org/0000-0002-7793-2581>

Bruno José Rodrigues Alves

Embrapa Agrobiologia
Seropédica, RJ
<https://orcid.org/0000-0002-5356-4032>

axillare. Plantas de *A. pintoi* e *D. heterocarpon* foram coletadas em áreas da Estação de Zootecnia da Ceplac, em Itabela, BA. E plantas de *M. axillare* foram coletadas em áreas do Instituto de Zootecnia da UFFRJ em Seropédica, RJ. As plantas foram acondicionadas em sacos plásticos com solo e conduzidas ao Laboratório de Ecologia Microbiana na Embrapa Agrobiologia, em Seropédica, RJ. Os nódulos foram destacados das raízes e desinfestados superficialmente e em seguida os nódulos foram pressionados em placas de pétri contendo meio YMA com vermelho congo com o objetivo de separar rizóbios de possíveis contaminantes. As placas foram incubadas em BOD a 28° C por 10 dias e as colônias que não absorveram o indicador foram transferidas para placas de pétri contendo meio YMA com Azul de Bromotimol e incubadas em BOD a 28° C por até 10 dias. As colônias foram purificadas, caracterizadas fenotipicamente e armazenadas em tubos contendo meio YMA e óleo mineral. Foram obtidos um total de 20 isolados, sendo: 6 de *A. pintoi*, 8 de *D. heterocarpon* e 6 de *M. axillare*. Em próximas etapas, os isolados serão caracterizados geneticamente e serão conduzidos ensaios com vaso leonard para testar a eficiência simbiótica destes isolados.

PALAVRAS-CHAVE: Isolamento, bactérias simbióticas, caracterização morfocultural.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi isolar bactérias diazotróficas associadas a nódulos radiculares das espécies forrageiras: *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* e *Macrotyloma*

NITROGEN FIXING BACTERIA IN TROPICAL FORAGE LEGUME: ISOLATING PROCESS IN ROOT NODULES

ABSTRACT: This work aimed to isolate diazotrophic bacteria associated with root nodules of forage species: *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* and *Macrotyloma axillare*. Plants of *A. pintoi* and *D. heterocarpon* were collected in areas of Ceplac in Itabela, BA. And *M. axillare* plants were collected in areas of Zootechnics Institute in Seropédica, RJ. The plants were placed in plastic bags with soil and taken to the Microbial Ecology Laboratory at Embrapa Agrobiologia, in Seropédica, RJ. The nodules were detached from the roots and superficially disinfected, and then the nodules were pressed in petri dishes containing YMA medium with congo red in order to separate rhizobia from possible contaminants. The petri dishes were incubated in BOD at 28 ° C for 10 days and colonies that did not absorb the indicator were transferred to petri dishes containing Bromotimol Blue YMA medium and incubated in BOD at 28 ° C for 10 days. Colonies were purified, phenotypically characterized and stored in tubes containing YMA medium and mineral oil. A total of 20 isolates were obtained: 6 from *A. pintoi*, 8 from *D. heterocarpon* and 6 from *M. axillare*. In next steps, the isolates will be genetically characterized and Leonard pot assays will be conducted to test the symbiotic efficiency.

KEYWORDS: Isolation, symbiotic bacteria, morphocultural characterization.

1 | INTRODUÇÃO

A pecuária Brasileira caracteriza-se por ser quase que exclusivamente extensiva, utilizando plantas forrageiras no pastejo direto ou fornecidas no cocho na forma de silagem, feno ou ingredientes de rações (PAULINO & PAULINO, 2003; MONTEIRO et al. 2018). Dos cerca de 173 milhões de hectares de pastagens no Brasil, 117 milhões de hectares são de pastagens cultivadas, com uma lotação média de 0,9 cab ha⁻¹ (USDA, 2021). A grande área de pastagem recoberta, quase em monocultivo, em solos de baixa fertilidade aliado ao manejo inapropriado causa grande risco à pecuária brasileira (BURAK et al. 2021). A degradação das pastagens ocasiona uma queda acentuada na produtividade das pastagens e conseqüentemente a queda na produção de carne, além de ocasionar danos ambientais, com efeitos nos recursos hídricos e agravamento dos gases de efeito estufa (GEE) (MACEDO et al. 2013; BODDEY et al., 2020).

O uso de leguminosas forrageiras em consórcio pode ser uma alternativa aos adubos sintéticos. Estas plantas são reconhecidas pela sua relação simbiótica com bactérias fixadoras de N₂. No entanto, mesmo com os resultados positivos comprovados em pesquisa, a utilização do consórcio de gramíneas com leguminosas ainda é pouco utilizado. Muitos fatores tem contribuído para este fato. Geralmente, este fracasso na utilização de pastagens consorciadas é atribuído à falta de persistência das leguminosas nas pastagens, à exigência de melhor manejo que pastagens de gramíneas puras, à necessidade de solos mais férteis, à susceptibilidade a doenças provocadas por fungos e nematóides e, ainda, pela adaptação das leguminosas às regiões de estabelecimento (REIS JUNIOR et al. 2002).

A inoculação de estirpes nativas do solo, que são adaptadas às condições

edafoclimáticas do local pode ser mais eficiente que os inoculantes recomendados pelo MAPA para as leguminosas forrageiras do presente estudo e auxiliar no melhor estabelecimento e fornecimento de nitrogênio em sistemas de consórcio com pastagens. O objetivo deste trabalho foi isolar, caracterizar por meio de morfologia de colônia e determinar a diversidade fenotípica de bactérias diazotróficas de nódulos radiculares de 3 espécies forrageiras tropicais: *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* e *Macrotyloma axillare*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de *Arachis pintoi* e *Desmodium heterocarpon* foram coletadas em áreas da Estação de Zootecnia da Ceplac, em Itabela, BA. E plantas de *M. axillare* foram coletadas em áreas do Instituto de Zootecnia da UFFRJ em Seropédica, RJ. As plantas foram acondicionadas em sacos plásticos com solo e conduzidas ao Laboratório de Ecologia Microbiana na Embrapa Agrobiologia, em Seropédica, RJ. Os nódulos foram destacados das raízes e desinfestados superficialmente de acordo com metodologia proposta por Vincent (1970) e em seguida 10 nódulos por espécie vegetal foram selecionados de forma aleatória e cada um foi pressionado em placas de pétri contendo meio YMA com vermelho congo (0,25%) com o objetivo de separar rizóbios de possíveis contaminantes. As placas foram incubadas em BOD a 28° C por 10 dias e as colônias que não absorveram o indicador foram transferidas para placas de pétri contendo meio YMA com Azul de Bromotimol (0,5% em 0,2 N de KOH: 5 ml) e pH 6,8 incubadas em BOD a 28° C por até 10 dias.

Após a purificação dos isolados, as características das colônias foram avaliadas conforme a metodologia proposta por Yano et al. (1993): 1. Tamanho (mm); 2. Características ópticas (translúcida e opaca); 3. Cor (branca, amarela); 4. Forma da colônia (circular ou irregular); 5. Elevação (plana, lente, convexa, pulvinada, umbonada ou umbilicada); 6. Borda (ondulada, lobada, denteada, filamentosa ou inteira); 7. Superfície (lisa, rugosa ou papilada); 8. Produção de muco (escasso, pouco, moderado e abundante); 9. Tempo de crescimento (rápido, até 3 dias ou lento, com 4 dias ou mais); alteração do pH do meio (ácido, alcalino ou neutro).

Para o agrupamento das características morfológicas das colônias bacterianas foi construída uma matriz binária dos dados originais, compreendendo as variações das características dos isolados. Para cada variação das características foram atribuídos os valores 1 ou 0, indicando presença ou ausência de determinada característica.

Os isolados foram comparados com base em suas semelhanças, estimadas pelo coeficiente de Jaccard, sendo o agrupamento destes realizado pelo método UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean). Foi então construído um dendrograma representando a similaridade intergrupos obtida pelo programa PAST (PAleontological STatistics), versão 2.17 c.

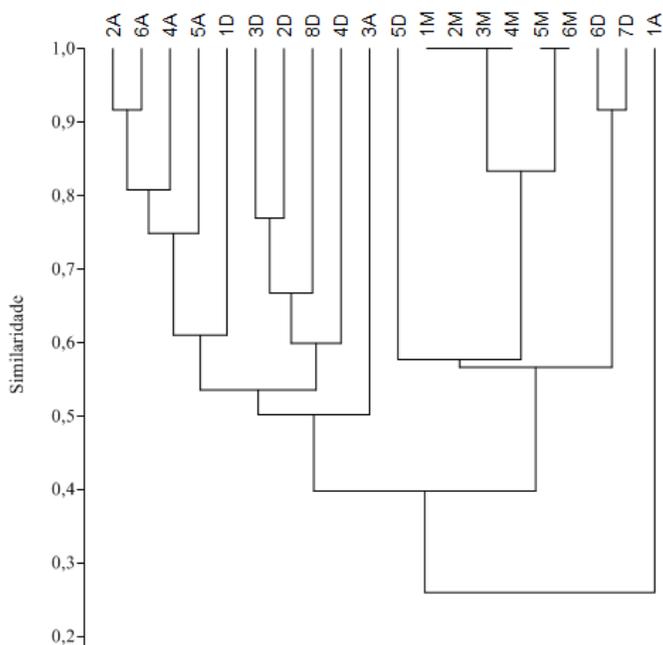
3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos um total de 20 isolados, sendo: 6 de *A. pintoi*, 8 de *D. heterocarpon* e 6 de *M. axillare*. De acordo com uma similaridade dos isolados de 70% foram formados 4 grupos (Figura 1.). E como mais dissimilares os isolados 1D, 8D, 4D, 5D, 3A e 1A.

Houve um tendência de agrupamento para os isolados oriundos de plantas de *M. axillare*, sendo observada mais de 80% de semelhança entre as colônias que apresentaram coloração branca, com colônias circulares ou irregulares e com elevação convexa e bordas lisas (Figura 1 e 2.) e 100% dos isolados alteraram o pH do meio de cultura YMA para alcalino.

Entre os isolados obtidos de plantas de *Arachis pintoi*, 67% dos apresentaram semelhança na morfologia das colônias (2A, 6A, 4A e 5A) com colônias de coloração branca ou amarela opacas, crescimento lento, com 2 a 4 mm de diâmetro, elevação plana, bordas lisas, sem a produção de muco e com a alteração do pH do meio para alcalino ou sem alteração. Enquanto que o isolado 1A apresentou colônias com coloração amarela e transparente, com 4 mm de diâmetro, abundante produção de muco e crescimento rápido da colônia e alteração do pH do meio YMA para ácido. O isolado 3A apresentou colônias brancas, circulares, com elevação planas, bordas onduladas e pontiformes (<1mm de diâmetro), crescimento lento, alteração do pH do meio YMA para ácido. Apenas metade dos isolados das plantas de *Desmodium heterocarpon* agruparam-se em função da similaridade morfocultural, o que indica uma heterogeneidade maior entre estes isolados, o que será confirmado após a caracterização genética dos isolados.

Os métodos fenotípicos de análise de características culturais de microrganismos possuem a vantagem de serem rápidos e baratos, permitindo uma análise prévia da diversidade de microrganismos isolados que poderão ser armazenados e usados posteriormente (SANTOS et al. 2007).



Figuras 1. Dendrograma de similaridade de 20 isolados oriundos de *A. pintoi* (A), *D. heterocarpon* (D), e *M. axillare* (M) a partir da caracterização morfocultural em meio de cultura YMA, utilizando análise de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA) e o índice de Jaccard como distância pelo programa estatístico PAST versão 2.17 c.

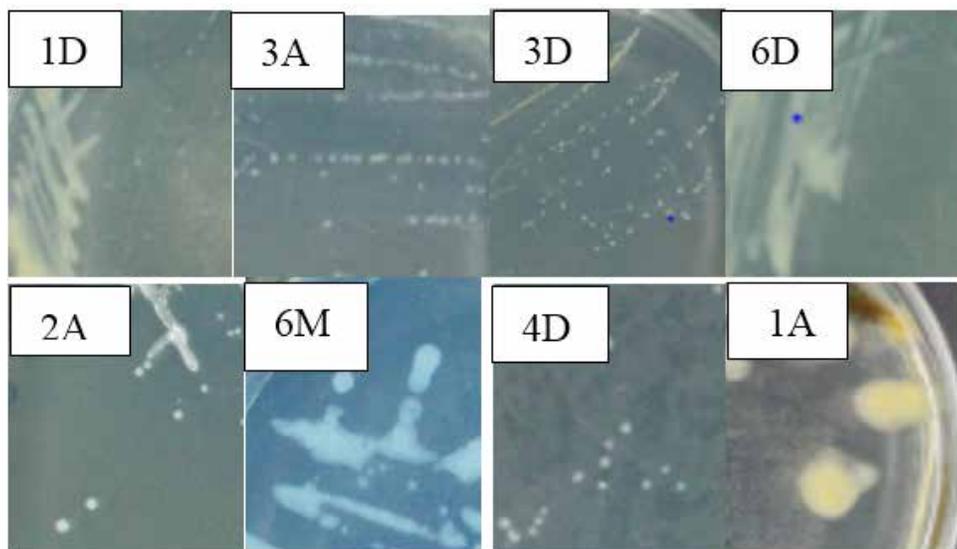


Figura 2. Aspecto morfocultural dos isolados bacterianos oriundos de *Arachis pintoi* (A), *Desmodium heterocarpon* (D) e *Macrotiloma axillare* (M).

4 | CONCLUSÕES

Foi obtido um total de 20 isolados que se agruparam dependentemente da espécie de planta utilizada.

Nas próximas etapas, os isolados serão caracterizados geneticamente e serão conduzidos ensaios com vaso Leonard para testar a eficiência simbiótica destes isolados quando comparados com as estirpes comerciais recomendadas pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Espera-se, por meio destas atividades, identificar potenciais estirpes bacterianas para o desenvolvimento de inoculantes para *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* e *Macrotyloma axillare*.

REFERÊNCIAS

BODDEY, R. M.; CASAGRANDE, D. R. ; HOMEM, B. G. C. ; ALVES, B. J. R. . Forage legumes in grass pastures in tropical Brazil and likely impacts on greenhouse gas emissions: A review. GRASS AND FORAGE SCIENCE, v. 1, p. 1, 2020.

BURAK, D. L. ; MONTEIRO, E.C; PASSOS, R. R. ; MENDONÇA, E.S. Soil quality index for extensive pastures in hilly landforms region of highly-weathered soils in the Atlantic forest biome, Brazil. AFRICAN JOURNAL OF RANGE & FORAGE SCIENCE, v. 38, p. 1-12, 2021. <https://doi.org/10.2989/10220119.2021.1885489>

MACEDO, M. C. M.; Zimmer, A. H.; Kichel, A. N.; de Almeida, R. G.; de Araújo, A. R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação e formas de mitigação. In: **Encontro de adubação de pastagens da scot consultoria-tec-fértil, Ribeirão Preto, SP. Anais**. Bebedouro: Scot Consultoria 1:158-181, 2013.

MONTEIRO, E. de C.; BURAK, D. L.; CUNHA, A. de M.; PASSOS, R. R.; MENDONÇA, E. de S. **Visual assessment of pasture degradation: Validation by ground cover and seasonal variation**. Revista Ciência Agronômica, v.49, p.174-182,2018.<https://doi.org/10.5935/1806-6690.20180020>

PAULINO, V. T.; PAULINO, T. S. Avanços no manejo de pastagens consorciadas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Ano II – 3 ed., n. 3, 2003.

REIS JUNIOR, F. B.; TEIXEIRA, K. R. S.; REIS, V. M. Fixação biológica de nitrogênio associada a pastagens de braquiária e outras gramíneas forrageiras. (Embrapa Cerrados. Documentos 52). Planaltina. 27p. 2002.

SANTOS, C.E.R.S; Neves, M. C.; Runjanek, N. G.; Borges, W. L.; Bezerra, R. V.; Freitas, A. D. Diversidade de rizóbios capazes de nodular leguminosas tropicais. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.249-256, 2007.

VICENT, J. M. A Manual for the practical study of root-nodule bacteria. Oxford: Blackwell Scientific, 1970. 164 p. (IBP Handbook, no 15).

YANO, D.M.Y.; FARRIS, M.G.; UMINO, C.Y.; COUTINHO, H.L.C. & CANHOS, V.P. Técnicas para cultivo, identificação e preservação de bactérias, Campinas, Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”, 1993. 64p.

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](https://www.instagram.com/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