

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Pesquisa Científica e Tecnológica em Microbiologia



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Pesquisa Científica e Tecnológica em Microbiologia



2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P474 | <p>Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-772-7 DOI 10.22533/at.ed.727191111</p> <p>1. Microbiologia – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 579</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A microbiologia é um vasto campo que inclui o estudo dos seres vivos microscópicos nos seus mais variados aspectos como morfologia, estrutura, fisiologia, reprodução, genética, taxonomia, interação com outros organismos e com o ambiente além de aplicações biotecnológicas. Como uma ciência básica a microbiologia utiliza células microbianas para analisar os processos fundamentais da vida, e como ciência aplicada ela é praticamente a linha de frente de avanços importantes na medicina, agricultura e na indústria.

De forma integrada e colaborativa a nossa proposta apoiada e certificada pela editora Atena é apresentar aqui a obra “Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia” contendo trabalhos e pesquisas desenvolvidas em diversos institutos do território nacional contendo análises de processos biológicos embasados em células microbianas ou estudos científicos na fundamentação de atividades microbianas com capacidade de interferir nos processos de saúde/doença.

A microbiologia como ciência iniciou a cerca de 200 anos, entretanto os avanços na área molecular como a descoberta do DNA elevou a um novo nível os estudos desses seres microscópicos, além de abrir novas frentes de pesquisa e estudo, algumas das quais pretendemos demonstrar nesse primeiro volume da obra “Pesquisa científica e tecnológica em microbiologia”. Sabemos na atualidade que os microrganismos são encontrados em praticamente todos os lugares, e a falta de conhecimento que havia antes da invenção do microscópio hoje não é mais um problema no estudo, principalmente das enfermidades relacionadas aos agentes como bactérias, vírus, fungos e protozoários.

Acreditamos no potencial dessa obra em primeiro lugar pela qualidade dos trabalhos aqui apresentados, e em segundo pelo campo em potencial para futuras novas discussões, haja vista que enfrentamos a questão da resistência dos microrganismos à drogas, identificação de viroses emergentes, ou reemergentes, desenvolvimento de vacinas e principalmente a potencialização do desenvolvimento tecnológico no estudo e aplicações de microrganismos de interesse.

Temas ligados à pesquisa e tecnologia microbiana são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde em seus aspectos microbiológicos. Portanto a obra propõe uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos em alguns campos da microbiologia, abrindo perspectivas futuras para os demais pesquisadores de outras subáreas da microbiologia.

Assim desejo a todos uma ótima leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MÁQUINAS E FERRAMENTAS PRESENTES EM UM LABORATÓRIO DE MECÂNICA | |
| Francisco Angelo Gurgel da Rocha Priscylla Cinthya Alves Gondim Liane Raquel Alves dos Santos Vitoria Fernandes Cabral Dantas | |
| DOI 10.22533/at.ed.7271911111 | |
| CAPÍTULO 2 | 14 |
| ANALISE DO EFEITO ANTIMICROBIANO DO EXTRATO AQUOSO DO ALHO (<i>Allium sativum</i> L.) SOBRE O CRESCIMENTO DAS BACTÉRIAS <i>Staphylococcus aureus</i> E <i>Escherichia coli</i> | |
| Karine Ferreira Lopes Dayane Nair Rocha de Souza Débora Luiz de Barros Estefânia Isabel Pereira Ana Paula Gonçalves Coelho Glaysen Martins de Oliveira Suzanne Ramos Mota Andrea Amélia Silva Vieira | |
| DOI 10.22533/at.ed.7271911112 | |
| CAPÍTULO 3 | 22 |
| CAMUNDONGOS BALB/C INFECTADOS COM A CEPA 66985 DO VÍRUS DA DENGUE PELA VIA INTRAVENOSA EXIBE DANO NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL | |
| Natália Gedeão Salomão Kíssila Rabelo Tiago Fajardo Póvoa Ada Maria de Barcelos Alves Simone Moraes da Costa Antonio José da Silva Gonçalves Juliana Fernandes Amorim da Silva Adriana de Souza Azevedo Priscilla Conrado Guerra Nunes Carlos Alberto Basílio-de-Oliveira Rodrigo Panno Basílio-de-Oliveira Luiz Henrique Medeiros Geraldo Celina Garcia Fonseca Flávia Regina Souza Lima Ronaldo Mohana-Borges Emiliana Mandarano Silva Flávia Barreto dos Santos Edson Roberto Alves Oliveira Marciano Viana Paes | |
| DOI 10.22533/at.ed.7271911113 | |
| CAPÍTULO 4 | 44 |
| CARACTERIZAÇÃO DE UM PEPTÍDEO ANTAGONISTA PRODUZIDO POR <i>Bacteroides fragilis</i> ISOLADO DE PÁCIEN­TE COM INFECÇÃO INTRA-ABDOMINAL | |
| Marcela Nascimento Pinheiro Braga Natália Rocha Guimarães Jamil Silvano Oliveira Simone Gonçalves dos Santos | |

Marcelo Porto Bemquerer
Paula Prazeres Magalhães
Luiz de Macêdo Farias

DOI 10.22533/at.ed.7271911114

CAPÍTULO 5 55

DESENHO VACINAL PARA O ZIKA VÍRUS COM O USO DA IMUNOINFORMÁTICA

Esther Santos Santana
Fabiano Ricardo Fontes Santos
Daniela Droppa-Almeida

DOI 10.22533/at.ed.7271911115

CAPÍTULO 6 68

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DE CANDIDEMIA EM PACIENTES SUBMETIDOS À INTERNAÇÃO NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS EM GOIÂNIA - GO

Lucas Daniel Quinteiro de Oliveira
Maria do Rosário Rodrigues Silva
Benedito Rodrigues da Silva Neto

DOI 10.22533/at.ed.7271911116

CAPÍTULO 7 82

ENTEROCOCCUS SP ISOLATED FROM AQUATIC ENVIRONMENT : RESISTANCE TO TOXIC METALS

Luciana Furlaneto-Maia
Gabriela Batista Gomes Bravo
Sharise Beatriz Roberto
Naiara de Oliveira Batista
Alex Kiyomassa Watanabe
Márcia Cristina Furlaneto

DOI 10.22533/at.ed.7271911117

CAPÍTULO 8 98

ESTUDO DA COMUNIDADE LIQUÊNICA DA UEMG – IBIRITÉ: ANÁLISE MORFOLÓGICA E ECOLÓGICA COMO CARACTERIZAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Letícia Maria Soares Azevedo
Camila Mara dos Reis
Daniela de Oliveira Costa
Reisila Simone Migliorini Mendes
Marisa Cristina da Fonseca Casteluber

DOI 10.22533/at.ed.7271911118

CAPÍTULO 9 108

KLEBSIELLA PNEUMONIAE: A NOVA AMEAÇA RESISTENTE

Luana Marcela Andrade de Santana
Nathalia Santos Silva
Karla Bárbara Calú Barreto
Dayane dos Santos
Daniel Guimarães Ribeiro
Isana Carla Leal Souza

DOI 10.22533/at.ed.7271911119

CAPÍTULO 10 112

OCORRÊNCIA DE *FASCIOLA HEPATICA* NA REGIÃO DA CAMPANHA GAUCHA/RS

Brenda Luciana Alves da Silva
Mikalele Simas Santos
Marcele Ribeiro Corrêa
Fernanda Lucero Rodrigues
Gustavo Freitas Lopes
Lourdes Caruccio Hirschmann
Anelise Afonso Martins

DOI 10.22533/at.ed.72719111110

CAPÍTULO 11 117

PROPRIEDADES RELACIONADAS À SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE LINHAGENS DE *Staphylococcus aureus* ISOLADAS DE QUEIJO ARTESANAL

Jéssica Lee de Freitas
Bianca Aguiar Alves
Celso Tadeu Barbosa dos Santos
Alessandra Barbosa Ferreira-Machado
Aline Dias Paiva

DOI 10.22533/at.ed.72719111111

CAPÍTULO 12 126

Staphylococcus aureus: UMA VISÃO GERAL DOS MECANISMOS DE VIRULÊNCIA E RESISTÊNCIA

Glauciane Vieira Damasceno
Elane Rodrigues Oliveira
Patrícia Vieira de Oliveira
Bruno Luis Lima Soares
Gabrielle Damasceno Evangelista Costa
Adrielle Zagmignan
Cristiane Santos Silva e Silva Figueiredo
Rita de Cássia M. de Miranda
Luís Cláudio Nascimento da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72719111112

CAPÍTULO 13 140

ENTEROBACTÉRIAS PRODUTORAS DE BETA-LACTAMASE DE ESPECTRO AMPLIADO (ESBL) EM COPROCULTURA DE PACIENTES AMBULATORIAIS

Daniela Cristiane da Cruz Rocha
Érica Kássia Sousa Vidal
Karina Lúcia Silva da Silva
Débora de Castro Costa
Anderson Nonato do Rosario Marinho

DOI 10.22533/at.ed.72719111113

CAPÍTULO 14 153

PERFIL FENOTÍPICO E GENOTÍPICO DE UMA CEPA DE *Escherichia coli* MULTIRRESISTENTE A ANTIBIÓTICOS, ISOLADA DO LAGO ÁGUA PRETA, BELÉM, PARÁ

Ícaro Rainyer Rodrigues de Castro
Jorianne Thyaska Castro Alves
Alyne Cristina Sodré Lima
Vitória Almeida Gonçalves de Moura
Carla Thais Moreira Paixão
Wana Lailan Oliveira da Costa
Adriedson Jameson Chaves de Alcântara
Carlos Leonardo de Aragão Araújo

Larissa Maranhão Dias
Artur Luiz da Costa da Silva
Adriana Ribeiro Carneiro Folador
DOI 10.22533/at.ed.72719111114

CAPÍTULO 15 168

DESENVOLVIMENTO, PADRONIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO DE PCR EM TEMPO REAL PARA O DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO DE *PSEUDOCOWPOXVIRUS* – PCPV EM BOVINOS

Érica Eustáquia de Freitas Passos
Giliane de Souza Trindade
Antônio Augusto Fonseca Júnior

DOI 10.22533/at.ed.72719111115

CAPÍTULO 16 180

VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DE DISTRIBUIÇÃO DE REFEIÇÕES QUENTES OFERTADAS EM UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS E A CORRELAÇÃO COM O CRESCIMENTO MICROBIOLÓGICO

Eliane Costa Souza
Déborah Maria Tenório Braga Cavalcante Pinto
Ismaell Avelino de Sousa Sobrinho
Andressa Lima dos Santos
Julia Dayane de Miranda Vasconcelos Cardoso
Mirelly Raylla dos Santos
Mateus Oliveira Santana

DOI 10.22533/at.ed.72719111116

CAPÍTULO 17 188

A DIVERSIDADE DA CLASSIFICAÇÃO DE RNAS NÃO-CODIFICADORES EM BACTÉRIAS

Amanda Carvalho Garcia

DOI 10.22533/at.ed.72719111117

CAPÍTULO 18 202

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FERMENTATIVO DE LEVEDURAS ISOLADAS DE FRUTAS VISANDO A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE XILOSE

Rosimeire Oenning da Silva
Sinésio de Novaes Junior
Meirielen Nascimento Serpa
Italo Andrey Souza Inácio Lima
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.72719111118

SOBRE O ORGANIZADOR 214

ÍNDICE REMISSIVO 215

ESTUDO DA COMUNIDADE LIQUÊNICA DA UEMG – IBIRITÉ: ANÁLISE MORFOLÓGICA E ECOLÓGICA COMO CARACTERIZAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Letícia Maria Soares Azevedo

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Ibirité
Ibirité – MG

Camila Mara dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Ibirité
Ibirité – MG

Daniela de Oliveira Costa

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Ibirité
Ibirité – MG

Reisila Simone Migliorini Mendes

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Ibirité
Ibirité – MG

Marisa Cristina da Fonseca Casteluber

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Ibirité
Ibirité – MG

RESUMO: Os líquens são uma associação simbiótica entre fungos e algas ou cianobactérias. Como não possuem estruturas excretoras, eles podem acumular grandes quantidades de compostos tóxicos em sua estrutura, por esse motivo são ótimos organismos bioindicadores ambientais. Este estudo teve como objetivo analisar e identificar a presença e a distribuição de famílias liquênicas e relacioná-las com as

quatro diferentes áreas subdivididas da área total, localizada em Ibirité, na Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Ibirité. As áreas foram delimitadas de acordo com suas características sendo a Área 1 a mais próxima da avenida e a Área 3 a mais distante. Em cada área foi feito o levantamento aproximado da quantidade de árvores existentes e quais dessas apresentam quantidade significativa de líquens. Foram identificadas quatro famílias de fungos liquênicos, sendo elas: Parmeliaceae (38,24%), Collemataceae (25%), Chrysothricaceae (5,88%) e Pertusariaceae (30,88%). A família mais abundante na região da UEMG – Ibirité é a Parmeliaceae (38,24%), tratando-se que essa família ocorre com bastante frequência em regiões de cerrado e de áreas urbanas. Considerando que os líquens são seres capazes de oferecer uma interpretação sobre as condições atmosféricas e ambientais de uma região, é possível concluir a partir desse estudo que é necessário além da observação das condições atmosféricas (poluentes) locais, é preciso que se tenha também uma análise das condições ecológicas tais como: disposição de luz, corrente de ar e umidade de uma área para assim associar a presença liquênica à poluição atmosférica.

PALAVRAS-CHAVE: Líquen, Bioindicador, Análise, Poluição.

STUDY OF THE LIQUENIC COMMUNITY OF UEMG - IBIRITÉ: MORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL ANALYSIS AS A CHARACTERIZATION OF ATMOSPHERIC POLLUTION

ABSTRACT: Lichens are a symbiotic association between fungi and algae or cyanobacteria. Because they do not have excretory structures, they can accumulate large amounts of toxic compounds in their structure, which is why they are great environmental bioindicator organisms. The objective of this study was to analyze and identify the presence and distribution of lichen families and to relate them to the four different subdivided areas of the total area, located in Ibirité, State University of Minas Gerais - Ibirité Unit. The areas were delimited according to their characteristics being Area 1 closest to the avenue and Area 3 the farthest. In each area an approximate survey was made of the number of existing trees and which of these have a significant amount of lichens. Four families of lichen fungi were identified: Parmeliaceae (38.24%), Collemataceae (25%), Chrysothricaceae (5.88%) and Pertusariaceae (30.88%). The most abundant family in the region of UEMG - Ibirité is Parmeliaceae (38.24%), being that this family occurs quite frequently in regions of cerrado and urban areas. Considering that lichens are capable of providing an interpretation on the atmospheric and environmental conditions of a region, it is possible to conclude from this study that it is necessary besides observing the local atmospheric (pollutant) conditions, it is necessary to have an analysis of the ecological conditions such as: light arrangement, air current and humidity of an area to associate the presence of lichen to atmospheric pollution.

KEYWORDS: Lichen, Bioindicator, Pollution, Analysis.

1 | INTRODUÇÃO

O biomonitoramento consiste em um método de análise indireta, que tem como seu principal mecanismo, a utilização de organismos vivos, ou seja, bioindicadores para verificar o estado de poluição de determinado ambiente. Para essa análise, podem ser utilizadas plantas, peixes, invertebrados e fungos, pois esses são organismos sensíveis a grande variedade de contaminantes atmosféricos e aquáticos (Teixeira; Barbério, 2012).

Os líquens são uma associação simbiótica entre um micobionte (fungo) e um fotobionte (algas ou cianobactérias). Essa associação mutualística consiste em uma transferência de nutrientes pela alga proveniente de sua fotossíntese para nutrir e garantir o metabolismo do fungo, que requer altos teores de açúcares, elaborados fotossinteticamente pela alga, para derivar biotroficamente seus carboidratos (Silva, 2002). O fungo garante a proteção das algas, entre suas hifas, protegendo-as das intempéries e de sua possível morte, já que sua parede celular é mais propensa a perder carboidratos quando o fotobionte estabelece esse tipo de relação (Lijteroff *et*

al, 2009).

A associação entre fotobionte e micobionte, permite uma grande variabilidade de estruturas como líquens crostosos, foliosos e fruticosos (Estrada; Najera, 2011). Os líquens crostosos, são extremamente aderidos ao substrato (rochas, troncos, folhas), formando crostas geralmente achatadas; os foliosos apresentam talos crostosos menos aderidos ao substrato, parecidos com folhas; e os fruticosos são formados por ramos podendo ser simples, divididos, cilíndricos ou achatados, e com talos eretos, pendentes ou prostrados, prendendo-se ao substrato (Spielmann, 2016).

Os fungos liquenizados não possuem estruturas que lhes permitem a produção de seu próprio alimento, assim sendo, a obtenção da matéria prima vem diretamente da atmosfera, fazendo com que os deixem expostos a diversos tipos de poluentes, por esse motivo, são considerados bioindicadores da qualidade do ar (Estrada; Najera, 2011).

Quando uma espécie é sensível a um determinado poluente, ela acaba perdendo seu habitat para espécies mais resistentes a poluição. Os poluentes podem ocasionar no líquen dificuldades no desenvolvimento e crescimento do talo além de acarretar mudanças morfológicas e no seu metabolismo (Martins *et al*, 2008).

Sendo uma metodologia de identificação de poluentes de baixo custo e eficaz, os bioindicadores permitem de forma clara e precisa a averiguação da real situação do local estudado, resultando em um conhecimento mais preciso dos níveis de toxicidade suportado em um ambiente (Andrade *et al*, 2010).

A Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibirité (UEMG – Ibirité) localiza-se em uma região em processo de desenvolvimento populacional e empresarial, porém há a ocorrência de ampla área verde, que conserva alguns fragmentos de mata nativa. Devido a isso, este estudo teve como objetivo identificar e analisar a frequência e a disposição de famílias liquênicas e relacioná-las com as diferentes áreas selecionadas, considerando as características ecológicas e atmosféricas de cada região estudada.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante o ano de 2017 no espaço da UEMG – Ibirité, situada no município de Ibirité, nas coordenadas “20° 01’ 19” S “44° 03’ 32” O, localizado na Zona Metalúrgica e na região metropolitana de Belo Horizonte. O município possui elevado grau de urbanização, relevo bastante acidentado e encontra-se na bacia do Paraopeba (Prefeitura de Ibirité, 2017). Sua rica vegetação é caracterizada pela transição entre Mata Atlântica e Cerrado.

A região da UEMG – Ibirité foi delimitada e dividida em quatro áreas, denominadas: Área 1, Área 2, Área 3 e Área 4 (Figura 1).



Figura 1: Delimitação da UEMG – Ibirité e divisão das áreas de estudo.

A Área 1 está localizada na entrada da Universidade, na margem da Avenida São Paulo, em uma das bordas da área total, portanto é a área mais exposta à poluição veicular. Possui uma fileira com aproximadamente 65 árvores, com copas altas e caule com superfície áspera. O local é propenso a bastante luminosidade e corrente de ar. A Área 2 está localizada entre o prédio da Escola de Educação Física e o prédio Novo. É a área mais distante da Avenida São Paulo. Possui uma fileira com aproximadamente 25 árvores, com copas altas e troncos crostosos. O local é dotado de bastante luminosidade e corrente de ar. A Área 3 está localizada em frente à entrada da Universidade, no jardim principal. É próximo à Avenida São Paulo, mas com pouca passagem de veículos e possui aproximadamente 55 árvores com copas altas e caule com superfície áspera, distribuídas aleatoriamente ao longo do espaço. O local tem uma quantidade maior de sombra devido à posição em que as árvores se encontram, porém, é bem iluminado e com bastante corrente de ar. A Área 4 está localizada logo ao lado do auditório da Universidade, na margem do Ribeirão Ibirité. Possui aproximadamente 45 árvores com copas altas, caule com superfície áspera e/ou lisa, distribuídas próximas umas das outras ao longo do espaço. É caracterizada por mata fechada e úmida.

Em cada área foi feito o levantamento da quantidade de árvores existentes e quantas dessas apresentam quantidade significativa de líquens, utilizando como parâmetro aquelas árvores que contêm fungos liquenizados em mais de dois pontos do tronco e que cujo seu diâmetro é igual ou superior a dois centímetros, mensurados com auxílio de uma régua. As árvores foram divididas em duas zonas, sendo elas: tronco e galhos.

Para a coleta e identificação, foram selecionadas quatro árvores de cada área. Em cada árvore foi observado o tamanho, quantidade de espécies e de espécimes, bem como as condições de sobrevivência, como disponibilidade de nutrientes,

luminosidade, umidade, corrente de ar e tipo de solo. Foi realizado registro fotográfico das espécies encontradas com câmera Sony Cyber-shot DSC-HX200V - 18.2 Mpx, além de anotações a cerca do tipo de líquen, tamanho, zona da árvore em que foi encontrado e condições de clima, umidade e nutrição.

Foram realizadas coletas de amostras de líquens de cada área para análise morfológica. Essas foram selecionadas considerando a abrangência de cada uma por árvore. Pelo menos uma amostra foi retirada de cada árvore amostral. Os líquens foram coletados com auxílio de pinça e bisturi em pontos superiores a um metro de altura do chão e acondicionadas em envelope de papel e armazenadas em freezer até a utilização (Aguiar *et al*, 2007). As coletas foram feitas durante os meses de maio a agosto, no período entre 11:00 horas e 13:00 horas da tarde.

No Laboratório de Microbiologia Aplicada, as amostras foram limpas com o auxílio de pinça e pincel, retirando qualquer resíduo preso ao líquen. Após esse procedimento, as amostras coletadas foram lavadas em água destilada e deixadas de molho por cerca de cinco minutos.

Com auxílio de lupa de mão e dos registros fotográficos, os líquens foram analisados macroscopicamente e a partir das características morfológicas.

Com os líquens previamente lavados, foram feitas lâminas para observação microscópica. Com bisturi e pinça, foram feitos pequenos cortes à mão livre das amostras, sendo colocados em lâmina com uma gota de água e pressionadas com a lamínula. O material foi levado ao microscópio óptico com aumento de 400X e analisadas. Para esse procedimento foi utilizada amostra de um líquen folioso, pois as demais não apresentaram amostras suficientes para o procedimento e/ou não foi possível obter uma lâmina satisfatória devido à espessura do líquen. Após esses procedimentos foram inferidas as famílias liquênicas existentes no local de estudo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas quatro famílias de fungos liquênicos, sendo elas: Parmeliaceae (38,24%), Collemataceae (25%), Chrysothricaceae (5,88%) e Pertusariaceae (30,88%) (Tabela 1). A família Parmeliaceae (38,24%) é a mais abundante na região da UEMG – Ibirité. Segundo Vaz (2012), essa família ocorre com bastante frequência em regiões de cerrado e de áreas urbanas.

| Famílias | Áreas | | | | Tipo de Talo |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| | Área 1 | Área 2 | Área 3 | Área 4 | |
| Parmeliaceae | 5,76% | 53,87% | 30,76% | 9,61% | Folioso |
| Collemataceae | 14,70% | 50% | 29,42% | 5,88% | Folioso |
| Chrysothricaceae | 12,50% | 62,50% | 12,50% | 12,50% | Crostoso |
| Pertusariaceae | 2,38% | 28,57% | 21,42% | 47,63% | Crostoso |

Tabela 1: Percentual de ocorrência de cada família liquênica nas áreas descritas.

A família Parmeliaceae apresenta características de tolerância à poluição atmosférica. São geralmente epífitas, com ampla distribuição geográfica e que necessita de luminosidade e umidade para o desenvolvimento, suas características são compatíveis às condições do local estudado (Mitra Nature, 2017). Isso permite inferir que a presença de espécies dessa família em determinado local indica que há poluição atmosférica de forma parcialmente agressiva que influencia em fatores ambientais e de biodiversidade. Quanto à morfologia, são líquens de talos foliosos com lobos geralmente largos e com ápices arredondados. O talo é aderido ao substrato e podem ou não apresentar estruturas reprodutivas visíveis (Benatti, 2014).

Todas as áreas apresentaram exemplares dessa família, porém foi encontrada com maior abundância na Área 2 e na Área 3, sendo bastante frequente nas árvores amostrais e com maior número de espécimes. A Área 4 apresentou algumas amostras de líquens dessa família, mas em pouca abundância quando comparado aos líquens crostosos nessa mesma área.

A Área 1 apresentou exemplares satisfatórios das famílias Chrysothricaceae e Collemataceae oferecendo amostras satisfatórias e passíveis de estudo.

A família Collemataceae foi encontrada com maior abundância na Área 2 e Área 3. Apresenta talos foliosos, geralmente acinzentados. Essa família apresenta espécies pouco tolerantes à eutrofização e à poluição atmosférica, mas necessitam de umidade e luminosidade para desenvolvimento (Kitaura, 2012). Foi reconhecida com maior frequência em áreas com grande intensidade luminosa. Destaca-se a presença desses líquens nas outras áreas, porém com baixa frequência.

A família Chrysothricaceae apresentou maior quantidade de exemplares na Área 2. São líquens crostosos de coloração amarelo vivo, epífitos que vivem nos troncos das árvores, tipicamente em regiões tropicais. São bastante tolerantes à eutrofização e à poluição atmosférica e são comuns em regiões urbanas (Mitra Nature, 2017).

Essa família foi predominantemente encontrada nas partes mais altas das árvores da Área 2. Embora essa área apresente luminosidade alta, muita umidade e menor exposição à poluição atmosférica do que em outras áreas estudadas, foi a única área a apresentar amostras viáveis para estudo da Chrysothricaceae, contradizendo as características comuns desses líquens, já que no presente estudo, eles foram identificados principalmente na área menos exposta à poluição.

A família de líquens crostosos Pertusariacea, foi encontrada em todas as áreas. É a mais abundante na Área 4, onde a luminosidade é baixa e a exposição à poluição atmosférica é menor. As espécies dessa família são moderadamente tolerantes à eutrofização e à poluição atmosférica, mas necessitam de características ambientais específicas para sobrevivência.

Quanto ao tipo de talo liquênico, das famílias encontradas 63,24% são foliosos, 36,76% são crostosos e não foram encontrados líquens fruticosos. Segundo Silva *et al* (2014), os líquens foliosos e fruticosos são menos resistentes à poluição do

que os líquens crostosos. Esses não sofrem grandes danos com a poluição e são característicos de áreas urbanas como espécies da família Pertusariaceae.

Algumas espécies da família Parmeliaceae também são características de zonas urbanas. Na área total estudada, não foram encontradas famílias de líquens fruticosos, o que confirma a ausência desses em regiões onde a atividade humana e industrial é intensa, sendo eles os primeiros a desaparecerem em áreas muito poluídas (Martins Mazzitelli *et al*, 2006).

No entanto os líquens foliosos são os mais abundantes, apresentando diferentes espécies dentre as famílias encontradas. Isso ocorre devido às condições ambientais da área, indicando que além das taxas de poluição é necessário identificar a inter-relação das atividades humanas com o ambiente e desses com a presença de determinada espécie líquênica (Santos *et al*, 2016).

Os fatores ambientais influenciam diretamente na distribuição de líquens nos troncos das árvores. A luz e a umidade são as principais características que determinam a presença desses seres vivos. Outras características como casca da árvore, textura do tronco, disponibilidade de nutrientes, retenção de água e pH também são determinantes para a sobrevivência de líquens em certa região (Marcelli, 1987).

Foi observado que, quanto à espécie líquênica presente nas áreas estudadas, as condições ambientais do local são preponderantes para determinar a presença e ausência de uma família quando relacionado a exposição à poluição atmosférica. Dessa forma, a ecologia do local permite encontrar com maior frequência famílias de líquens foliosos, Parmeliaceae (38,24%) e Collemataceae (25%), que são mais influenciados pela luminosidade e umidade. Esses fatores causam alterações na diversidade e biomassa líquênica de cada região e por isso líquens crostosos apresentam maior dificuldade de coleta, localização e identificação no local (Martins *et al*, 2012).

A partir desses dados, é possível inferir que a poluição atmosférica na região age principalmente na prevalência dos líquens que cada área apresenta, mesmo esse não sendo o único fator determinante.

Assim sendo, a Área 1 apresenta maior índice de poluição atmosférica, por apresentar menor quantidade de líquens em relação às outras áreas. As condições dessa área permitem que algumas espécies se instalem nos troncos das árvores, porém não permite que essas se expandam ou que se desenvolvam de modo que haja muitos espécimes no local. A Área 4 também apresenta pouca quantidade de líquens em relação ao número de árvores, porém a ausência líquênica nessa área se deve as condições ambientais, de luminosidade e umidade. Como é uma área de mata fechada e escura, a ecologia do local não permite um bom desenvolvimento de espécimes líquênicas (Martins *et al*, 2008).

As análises morfológicas das amostras coletadas mostraram que os líquens foliosos da família Parmeliaceae e crostosos da família Pertusariaceae da Área 3 apresentam tons de verde mais intenso. Já as outras áreas apresentam diversos

tons, sendo os líquens da Área 2 variando de cinza à verde e os da Área 1 em tons acinzentados principalmente.

De acordo com Rodrigues e Carregaro (2013), a coloração variada dos talos líquênicos se deve à proteção contra a alta intensidade luminosa ou/e pelo acúmulo de poluentes e metais. O acúmulo de poluentes nos tecidos dos líquens degrada a clorofila do fotobionte e reduz o nível de fotossíntese, podendo causar a morte de algumas células e gerando manchas nos talos (Martins *et al*, 2008). Essa característica foi encontrada nas amostras da Área 1 e Área 3 principalmente. Isso confirma o fato da Área 1 ser a mais exposta à poluentes, sendo a que apresenta piores condições atmosféricas. A Área 3 também apresenta líquens com variações na estrutura, pois sofre influência antrópica moderada (Figura 2).



Figura 2: Famílias Líquênicas encontradas na UEMG – Ibirité. A1: Líquens da família Collemataceae; A2: Líquens da família Parmeliaceae e Chrysothricaceae; A3: Líquens da família Parmeliaceae; A4: Líquens da família Pertusariaceae.

A análise microscópica permitiu reconhecer os componentes de um talo líquênico, sendo eles o fotobionte, representando principalmente por algas verdes nos líquens analisados, e o micobionte, representados por fungos filamentosos.

4 | CONCLUSÃO

Os líquens são seres capazes de acumular poluentes e com isso oferecer uma interpretação sobre as condições atmosféricas e ambientais de uma região. A partir dessa informação é possível inferir que é necessária a observação das condições ecológicas de uma área para associar a presença líquênica e sua relação com a poluição atmosférica.

Nas áreas analisadas da UEMG – Ibirité, a presença de líquens se distribuiu por toda sua extensão de forma desigual. Em alguns pontos as condições ambientais e ecológicas são predominantes em relação à poluição atmosférica. Isso foi observado, pois as famílias liquênicas encontradas são em sua maioria parcialmente tolerantes a poluentes e foram encontrados poucos espécimes consideradas “urbanas” nas regiões mais expostas à poluição. A presença de determinada família liquênica nessa região se deve principalmente pelas condições de luminosidade e umidade do ambiente. Esses fatores mostraram-se tão determinantes no desenvolvimento dos espécimes quanto a poluição atmosférica. Foi observado que quanto à ecologia de cada família, a Área 2 e a Área 3 são as mais eficazes para o desenvolvimento liquênico.

Quanto à quantidade de líquens por área, Área 1 é a área com piores condições atmosféricas, onde o acúmulo de poluentes, possivelmente é maior. Os líquens dessa área são poucos e com tamanho reduzido. Em relação às outras áreas, a quantidade é inferior e os líquens estão morfologicamente mais acometidos, apresentando tamanho menor e superfície com manchas que se distinguem da coloração normal. Essas alterações ocorrem na morfologia do talo devido ao acúmulo de poluentes. Todas as áreas apresentam líquens com essas alterações, porém pela quantidade e estado em que se encontram, os líquens da Área 1 são aqueles mais acometidos pela poluição.

A Área 4 não apresentou grande quantidade de líquens, devido à ecologia da área que apresenta mata fechada e úmida. A área com melhor qualidade atmosférica e ecológica para o desenvolvimento liquênico é a Área 2, seguida da Área 3.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.R; ALVES, E.R; SAIKI, M. **Procedimento Para Preparação De Amostras De Líquens Para Análise Por Ativação Com Nêutrons**. INAC, Santos, SP, Brasil, 2007.

ANDRADE, Hélio Pinheiro de; et.al. **Análise cienciométrica global em bioindicadores – um panorama das tendências estabelecidas entre os anos 1998 a 2007**. Vita et Sanitas, Trindade-Go, n.04, jan-dez./2010.

BENATTI, Michel Navarro. **Espécies de Parmotrema (Parmeliaceae, Ascomycota) no Parque Estadual da Cantareira, Estado de São Paulo, Brasil, II. As espécies emaculadas ou com máculas irregulares**. Hoehnea 41(1): 81-102, 14 fig., 2014.

ESTRADA, Víctor Hugo Méndez; NÁJERA, Julián Monge. **El uso de líquenes como biomonitores para evaluar el estado de la contaminación atmosférica a nivel mundial**. Biocenosis. Vol. 25 (1-2) 2011.

KITAURA, Marcos Junji. **ESTUDO TAXONÔMICO DE LEPTOGIUM (ACH.) S.F. GRAY (COLLEMATACEAE, FUNGOS LIQUENIZADOS)**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências. Botucatu: [s.n.], 2012.

LIJTEROFF, R., LIMA, L.; PRIERI, B. **Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de San Luis, Argentina**. Rev. Int. Contam. Ambient. Volume 25, pag. 111-

120, 2009.

MARCELLI, M. P. **Ecologia dos Líquens dos manguezais da Região S-SE do Brasil, com Especial Atenção ao de Itanhaém (SP)**. 1987. 656 p. Tese Doutorado - Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 1987.

MARTINS- MAZZITELLI, S. M. A., MOTA FILHO, F. O., PEREIRA, E. C., & FIGUEIRA, R. **Utilização de líquens no biomonitoramento da qualidade do ar**. In **Biologia de Líquens** (L. Xavier Filho, ME Legaz, CV Córdoba & Pereira, EC eds.). Âmbito Cultural, Rio de Janeiro, p. 101-133, 2006.

MARTINS, D.S; SOUZA, M.G.M. **Fungos Liquenizados (Líquens) da Fazenda água Limpa, distrito Federal, Brasília**. Heringeriana, Brasília, v.6, nº1, p.62-65, agosto de 2012.

MARTINS, S.M.A; KÄFFER, M.I; LEMOS, A. **Líquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoelétrica, Rio Grande do Sul, Brasil**. Hoehnea 35(3): 425-433, 2 tab., 2 fig., 2008.

Mitra Nature. Disponível em:< <http://www.mitra-nature.uevora.pt/>>. Acesso em 11 de novembro de 2017.

PREFEITURA DE IBIRITÉ. Disponível em: < <http://www.ibirite.mg.gov.br/>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.

RODRIGUES, Luana da Cunha; CARREGARO, Juliano Bonfim. **Análise Morfológica de Líquens Cortículas em duas Fitofisionomias do Cerrado em Cristalina – GO**. Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. v.17, n.6, p 17-25, 2013.

SANTOS, T.T.T; DINIZ, E.S; ARAÚJO, G.C.N; PEREIRA, M.J.T.; SILVA, G.P.M; ALVES, A.O. **Líquens como bioindicadores da qualidade do ar na Avenida Conde da Boa Vista e Praça Oswaldo Cruz, Recife-PE**. Revista Arruedea. v. 1, n. 2 (2016).

SILVA, R.A. **Cladonia verticillaris (Líquén), como bioindicador padrão da qualidade do ar no distrito de Jaboatão – PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2002.

SILVA, A. K. de O. et al. **Líquens utilizados como biomonitores da qualidade do ar no Parque da Jaqueira – Recife – Pernambuco**. Geo. UERJ: Rio de janeiro – ano 16, n. 25, v. 1. 2014.

SPIELMANN; Adriano Afonso. **Fungos Liquenizados (Líquens). 2006. Relatório de Estágio. Seção de Micologia e Liquenologia. Instituto de Botânica - IBt**. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente. São Paulo, 2016.

TEIXEIRA, M. C. V.; BARBÉRIO, A. **Biomonitoramento do ar com Tradescantia pallida (Rose) D. R. Hunt var purpurea Boom (Commelinaceae)**. Ambi-Agua, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 279-292, 2012.

VAZ, Raissa Pieroni. **Levantamento preliminar de líquens epifíticos comumente utilizados como bioindicadores da qualidade do ar na estação ecológica da UFMG, Brasil: gêneros Carmotrema e Canoparmelia**. Belo Horizonte, 2012. 62p. Monografia (Especialização em Microbiologia). Departamento de Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico. Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro. Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentos 13, 119, 120, 124, 154, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 212

Allium sativum 14, 15, 16, 19, 20, 21

Análise 4, 12, 13, 21, 58, 59, 65, 68, 76, 80, 98, 99, 102, 105, 106, 107, 114, 116, 120, 143, 150, 168, 170, 173, 174, 175, 176, 177, 187, 189, 212, 214

Antibiograma 117, 118, 121, 122, 123, 149, 156, 159, 160

Antibióticos 14, 16, 19, 20, 97, 108, 110, 119, 124, 125, 128, 129, 130, 132, 133, 141, 142, 146, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 166, 197

B

Bactérias 1, 4, 5, 7, 8, 14, 16, 17, 18, 19, 108, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 130, 132, 141, 142, 144, 148, 154, 155, 157, 158, 160, 161, 162, 180, 184, 185, 186, 188, 195, 198, 212

Bacteroides 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 125

Biofilme 71, 118, 122, 124, 125, 127, 131, 132, 133, 134

Bioindicador 7, 8, 98, 107

Bioinformática 55, 57, 65, 214

Bovinos 112, 113, 114, 116, 161, 162, 168, 169, 178

C

Candida 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Candidemia 68, 69, 74, 75, 76, 77, 80, 81

Carbapenêmicos 108, 109, 149, 159

Cloranfenicol 14, 16, 17, 18

Contaminação biológica 1

D

Dengue 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 57

Diagnóstico molecular diferencial 168

E

Enterococcus 8, 82, 83, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 117, 118, 122

Epidemiologia 53, 68, 80, 152

Epítomos imunodominantes 55, 57, 59, 61, 64

Escherichia coli 1, 2, 4, 8, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 46, 61, 77, 97, 109, 122, 140, 141, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 164, 165, 166, 198, 199, 200, 201, 212

F

Fasciolose 112, 113, 116

G

Genética molecular 153

I

Infecção 23, 45, 56, 57, 68, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 80, 108, 111, 115, 126, 127, 128, 131, 132, 133, 142, 149, 154, 169, 174

Infecção intra-abdominal 45

L

Laboratórios 1, 3, 9, 11, 16, 174, 178

Líquên 98, 100, 102, 107

M

Microbiologia 44, 55, 68, 76, 82, 102, 107, 117, 120, 125, 151, 152, 153, 167, 187, 204, 214

Microrganismos patogênicos 1, 2, 11, 12

Modelo murino 23

O

Oportunista 68, 70, 126, 127

P

Parabacteroides 44, 45, 46, 47

Peptídeos 44, 55, 57, 59, 122, 124, 131, 132

Poluição 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106

Proteínas recombinantes 55, 64, 65

Pseudocowpoxvirus 168, 169, 178

Q

q-PCR 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Quatro tamises 112, 113, 114, 116

R

Resistência 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 68, 70, 71, 74, 80, 97, 108, 109, 110, 119, 121, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 140, 141, 142, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 189, 204

Resistência antimicrobiana 15, 131, 141, 160

Rotinas de higienização 1, 5, 9, 11, 12

Rotinas de Higienização 1, 6

S

Serviços de Saúde para Idosos 180

Sistema nervoso central 23

Staphylococcus aureus 8, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 117, 118, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Substância antagonista 44, 45

V

Validação 168, 170, 177, 178, 198

Z

Zika vírus 55, 58, 64, 65, 66

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-772-7



9 788572 477727