

The background of the entire cover is a microscopic view of various bacteria, primarily rod-shaped, rendered in shades of cyan and blue. The bacteria are scattered across the frame, with some in sharp focus and others blurred in the background, creating a sense of depth and scientific focus.

MICROBIOLOGIA:

Avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas

2

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022



MICROBIOLOGIA:

Avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas

2

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
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
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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 Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
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 Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Microbiologia: avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Benedito Rodrigues da Silva Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M626 Microbiologia: avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas 2 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0395-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.951221108>

1. Microbiologia. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). 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



Atena
Editora
Ano 2022

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

Sabemos que 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. A microbiologia como ciência iniciou a cerca de 200 anos, entretanto os avanços na área molecular, como a descoberta do DNA, elevaram a um novo nível os estudos desse contexto, além de abrir novas frentes de pesquisa e estudo. Como 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.

Deste modo, mais uma vez, temos o prazer de abordar o contexto da microbiologia, agora, dando continuidade ao tema correlacionando os avanços através dos séculos e consequentemente as constantes atualizações tecnológicas observadas nos últimos anos. Assim, apresentamos aqui o novo volume deste contexto denominado: "Microbiologia: Avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas, volume 2" que compreende trabalhos e pesquisas desenvolvidas em diversos institutos 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.

Mais uma vez a Atena Editora demonstra seu comprometimento com um dos alicerces do desenvolvimento científico em nosso país e a capacidade de enxergar importantes temas tais como os avanços no campo da microbiologia. Parabenizamos, desde já, cada autor, e convidamos o leitor para aprofundar seus conhecimentos neste campo tão promissor.

Desejo a todos uma ótima leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1


EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICA DE UNA MAYONESA DE SOYA (*Glycine max*) CON TRES CONCENTRACIONES DE CULANTRO DE POZO (*Eryngium foetidum* L)

Jordan Javier García Mendoza

José Patricio Muñoz Murillo

Virginia Estefanía Zambrano Rodríguez

Omar Octavio Zambrano Chica


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211081>

CAPÍTULO 2..... 12

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO EXTRATO GLICOLICO DE ROMÃ EM MICROORGANISMOS DO SÍTIO ORAL

Barbara Letícia Souza Moreira

Lucas de Paula Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211082>

CAPÍTULO 3..... 19

BIOPOLÍMEROS CONSERVAÇÃO DE CÉLULAS DE RIZOBACTÉRIAS EM MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS

Manuella Costa Sousa

Lillian França Borges Chagas

Kellen Ângela Oliveira de Sousa

Celso Afonso Lima

Gabriel Soares Nobrega


Ana Lícia Leão Ferreira

Milena Barreira Lopes

Dalilla Moreira de Oliveira Moura

Adriana Santos Neves Ribeiro

Aloísio Freitas Chagas Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211083>

CAPÍTULO 4..... 39

CONTROLE DE *Aedes aegypti* no DISTRITO FEDERAL

Rosilene Gomes Sousa

Lucas Santos de Sousa

Ana Cristina Rodrigues da Cruz

Lana Cristina Evangelista Ferreira de Sá


Michellen Maria Gomes Resende




Larissa Leite Barbosa

Joselita Brandão de Sant'Anna

Raphael da Silva Affonso

Eleuza Rodrigues Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211084>

CAPÍTULO 5	65
DETECÇÃO VIRAL AMBIENTAL EM ÁGUAS NO BRASIL: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	
Andrea Carvalho da Cruz	
Sylvia de Fátima dos Santos Guerra	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211085	
CAPÍTULO 6	76
A PROTEÔMICA COMO FERRAMENTA PARA O DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO	
Benedito Rodrigues da Silva Neto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211086	
CAPÍTULO 7	84
DOENÇA DE CHAGAS E OS MICRORNAS	
Larissa Rodrigues de Sousa	
Alania Frank Mendonça	
Ana Carla Silva Jansen	
Francisca de Brito Souza Araújo	
Antonia Claudia da Conceição Palmeira	
Vanilza da Silva	
Eldevan da Silva Barbosa	
Ana Gabrielly de Melo Matos	
Ygor Victor Ferreira Pinheiro	
Juliana Maria Trindade Bezerra	
Andréa Pereira da Costa	
Jaqueline Diniz Pinho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9512211087	
SOBRE O ORGANIZADOR	97
ÍNDICE REMISSIVO	98

CAPÍTULO 6

A PROTEÔMICA COMO FERRAMENTA PARA O DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO

Data de aceite: 01/08/2022

Benedito Rodrigues da Silva Neto

Pós-Doutor em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática.

Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pela Universidade Federal de Goiás.

Mestrado em Biologia Celular e Molecular

RESUMO: A proteômica é o estudo que descreve e quantifica proteínas, assim como suas interações, variações populacionais e alterações em resposta a uma modificação patológica ou fisiológica. Pretendemos aqui, descrever as inovações promovidas pela proteômica no contexto laboratorial de diagnóstico bacteriano, que cada vez mais contribuem para o avanço do desenvolvimento científico da pesquisa clínica. Selecionamos e analisamos publicações disponíveis na base de dados *Pubmed* relacionadas aos termos *Proteomic, bacteriological and clinic diagnostic*. Nos últimos 12 anos as publicações relacionadas à Proteômica têm tido um crescimento constante, assim como sua correlação com o diagnóstico clínico, ensaios executados *in vitro*, e conseqüentemente a técnica LC-MS-MS. A proteômica ainda tem a sua aplicação majoritária voltada a pesquisa científica, devido à fatores econômicos, no entanto é uma área científica que tem avançado e se desenvolvido como nenhuma outra na última década, e pode contribuir de forma significativa na especificidade e acurácia do diagnóstico clínico de bactérias.

PALAVRAS-CHAVE: Proteômica; diagnostico

clínico; bacteriologia.

PROTEOMICS AS A TOOL FOR BACTERIOLOGICAL DIAGNOSIS

ABSTRACT: Proteomics is the study that describes and quantifies proteins, as well as their interactions, population variations and changes in response to a pathological or physiological modification. We intend here to describe the innovations promoted by proteomics in the laboratory context of bacterial diagnosis, which increasingly contribute to the advancement of the scientific development of clinical research. We selected and analyzed publications available in the *Pubmed* database related to the terms *Proteomic, bacteriological and clinical diagnostic*. In the last 12 years, publications related to proteomics have had a constant growth, as well as their correlation with clinical diagnosis, *in vitro* tests, and consequently the LC-MS-MS technique. Proteomics still has its major application focused on scientific research, due to economic factors, however it is a scientific area that has advanced and developed like no other in the last decade, and can significantly contribute to the specificity and accuracy of clinical diagnosis. of bacteria.

KEYWORDS: Proteomics; clinical diagnosis; bacteriology.

INTRODUÇÃO

De acordo com Tortora, Funke e Case (2012), a maioria de nós considera as bactérias como criaturas pequenas e invisíveis, potencialmente perigosas. Na realidade são

poucas as espécies que causam doenças em humanos, animais, plantas ou qualquer outro organismo. (...) sem as bactérias, a maior parte da vida como a conhecemos não seria possível. (...) são importantes para o mundo da microbiologia, para a medicina, e ainda têm a capacidade de ilustrar princípios biologicamente incomuns ou interessantes. Contudo, sabemos que em 1840, depois dos primeiros trabalhos de Pasteur, Friedrich Gustav Jacob Henle (1809-1885), em uma notável publicação, expôs as suas ideias, estabelecendo condições básicas para que um agente microscópico particular pudesse ser considerado causador de uma doença infecciosa ou infectocontagiosa.

Seguindo as ideias de Pasteur, que ao destruir a teoria da 'geração espontânea', John Needham 1745, afirmou estar o ar cheio de micróbios, e levando em conta que as fermentações e as putrefações são também obras de microrganismos, o médico Oliver W. Holmes (1809-1894) insistia que a febre puerperal era contagiosa e, provavelmente, ocasionada por um agente transmitido de uma mãe para outra, por intermédio dos médicos e das parteiras.

Sabemos que o período entre 1880 e 1900 representa a época áurea da Bacteriologia, com a descoberta de várias bactérias patogênicas. Por exemplo, foi nesse período, em 1881, durante um congresso internacional, ocorrido em Londres, que Louis Pasteur teve a oportunidade de tomar conhecimento da introdução, por Robert Koch, dos meios sólidos (gelatina, ágar, etc.) na Bacteriologia (até então Pasteur só usava meios líquidos, o que praticamente impossibilitava o isolamento bacteriano). Koch também desenvolveu técnicas de fixação e coloração, muitas das quais utilizamos até os dias de hoje.

O progresso nesta importante área da ciência foi exponencial, com o avanço da tecnologia e principalmente o advento da Biologia Molecular, a bacteriologia ganhou lugar de destaque na pesquisa básica, no desenvolvimento de fármacos, na engenharia genética e também no diagnóstico clínico/molecular.

Por meio do sequenciamento do genoma de diversos organismos, os cientistas chegaram à conclusão que apenas as sequências nucleotídicas não seriam suficientes para compreender as funções dos genes de forma plena, pois para alcançar este alvo se faz necessário o estudo completo das proteínas expressas. Devido ao fato do genoma não está diretamente relacionado com a atividade biológica, mas sim as proteínas, pois dentro do processo da elaboração proteica existem modificações que ocorrem após a transcrição da fita de DNA em RNAm e após a tradução do RNAm em peptídeo, e todo este processo determina a função biológica desempenhada pelo produto final da ação gênica, isto é a proteína produzida. Gerando assim, a necessidade do estudo proteômico para compreender plenamente as ações gênicas (GÓES e OLIVEIRA, 2014).

Em contraste com o genoma o proteoma é extremamente dinâmico, variando de acordo com as condições micro e macro ambientais, e por meio de seu estudo é possível determinar: a expressão de um gene; as concentrações proteicas; as modificações pós traducionais; os processos metabólicos regulatórios e/ou sinalizadores relacionados

a um estado fisiológico, patológico ou terapêutico e ainda a descoberta de novos alvos terapêuticos e moléculas bioativas. Logo, a proteômica apresenta maior complexidade em relação a genômica, e caracteriza um avanço no estudo de sistemas biológicos (CHANDRASEKHAR *et al.*, 2014).

É fundamental lembrarmos que o diagnóstico laboratorial possui extrema importância na determinação da patologia e do tratamento mais seguro, eficaz e recomendado a ser procedido pela equipe médica. De acordo com os avanços moleculares já alcançados, é evidente que os estudos e avanços na área proteômica podem contribuir nos avanços diagnósticos. E assim como afirma Emídio, *et al* (2015) o estudo do proteoma, bem como a elucidação da função das proteínas no contexto em que são expressas são de grande relevância para o diagnóstico de doenças, assim como aquelas causadas por bactérias.

DESENVOLVIMENTO

As células procarióticas são os menores microrganismos unicelulares existentes, medindo geralmente de 1 a 1,5 μm de largura por 2 a 6 μm de comprimento, ou seja, seu tamanho é da ordem de milésimos de milímetros, mas podem ser observadas em microscopia ótica, o que não ocorre com os vírus, que, possuidores de dimensões inferiores a 0,2 μm (limite de visibilidade do microscópio óptico) não podem ser observados neste instrumento (NOGUEIRA; MIGUEL, 2009; JORGE, 2010). A *Escherichia coli*, que é a mais estudada das bactérias, apresenta aproximadamente 1 μm de diâmetro. Contudo, as menores bactérias são os micoplasmas, formas que não apresentam parede celular e têm diâmetro de aproximadamente 0,1 μm . No outro extremo temos as bactérias assimiladoras de enxofre, do gênero *Beggiatoa*, como *B. gigantea*, que por sua vez apresentam comprimento de 26 a 60 μm .

Pela microscopia eletrônica observamos certas estruturas definidas nas bactérias, localizadas interna e externamente à parede celular. Determinadas estruturas estão presentes em certas espécies bacterianas; outras estão presentes mais frequentemente em uma espécie que nas demais. Estruturas fundamentais, como parede celular, membrana citoplasmática e citoplasma estão presentes em todas as bactérias. A estrutura que merece um destaque particular é a parede celular, que caracteriza-se por estrutura rígida que recobre a membrana citoplasmática, conferindo forma às bactérias. A parede celular está presente em todas as bactérias, exceção feita ao grupo dos micoplasmas, constituídos basicamente de uma macromolécula complexa denominada peptidoglicano (também chamada de mucopeptídeo ou mureína). O peptidoglicano é uma molécula constituída por dois açúcares aminados: N-acetil-glicosamina e ácido N-acetil-murâmico, os quais estão ligados um ao outro intercaladamente.

Todas as atividades bacterianas dependem obrigatoriamente das habilidades do microrganismo em sobreviver no meio ambiente em que se encontra e se multiplicar. O

crescimento, tanto em meios de cultura no laboratório quanto em *habitats* naturais, somente pode ocorrer quando todos os nutrientes exigidos para obtenção de energia e para síntese de novos componentes celulares estão disponíveis. Segundo Jorge (2010), os nutrientes requeridos pelos microrganismos refletem diretamente sua capacidade fisiológica. De maneira geral, quanto mais simples seu requerimento nutricional, maior a extensão da complexidade fisiológica. O estudo das diferenças fisiológicas entre microrganismos com exigências nutricionais diferentes nos leva a compreender as diferenças, tanto das propriedades fisiológicas quanto do modo pelo qual respondem às alterações ambientais.

Deste modo, o crescimento bacteriano consiste essencialmente do equilíbrio na síntese dos componentes do citoplasma, inclusões e parede celular, a partir de materiais disponíveis em seu ambiente. O crescimento bacteriano exige a presença de nutrientes essenciais em concentrações ideais para as células e em ambiente propício. Assim, as bactérias necessitam de uma série de exigências de natureza física, inorgânica e orgânica para seu crescimento.

Observemos as principais características relacionadas à divisão conceitual das bactérias:

1 Cocos Gram-positivos

Constituem um grupo muito diverso de microrganismos, estudados em conjunto devido à forma esférica de suas células e por sua característica de positividade à coloração de Gram. Não formam endosporos, são geralmente imóveis e suas células costumam-se apresentar na forma esférica ou ligeiramente alongada.

O grupo apresenta gêneros de microrganismos aeróbios, anaeróbios facultativos e anaeróbios estritos. A forma de arranjo de suas células e a produção da enzima catalase são particularidades convenientes na caracterização dos gêneros. Vamos discutir os gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Peptostreptococcus* e *Stomatococcus*.

2 Cocos Gram-negativos

Dentre os cocos Gram-negativos vamos tratar em maiores detalhes sobre os gêneros *Neisseria*, *Branhamella* (gênero *Moraxella*, subgênero *Branhamella*) e *Veillonella*. O gênero *Neisseria* é responsável pela gonorreia, doença sexualmente transmissível, e pela meningite cérebro-espinhal epidêmica. *Branhamella* são microrganismos comensais do trato respiratório humano, podendo, eventualmente, tornar-se patogênicos. *Veillonella* são cocos anaeróbios obrigatórios encontrados na microbiota bucal humana, não apresentando geralmente potencial patogênico (RIBEIRO; JORGE, 2010).

3 Bacilos Gram-positivos

Muitos gêneros de bacilos Gram-positivos estão presentes na natureza e vários deles são importantes em doenças humanas. Vamos apresentar os bacilos Gram-positivos formadores de esporos dos gêneros *Bacillus* e *Clostridium* e os não esporulados dos gêneros *Corynebacterium*, mas temos também os *Actinomyces* e *Lactobacillus*.

4 Bacilos Gram-negativos

A família *Enterobacteriaceae* constitui um grupo heterogêneo de bastonetes Gram-negativos. Muitas espécies fazem parte da microbiota normal do trato intestinal dos animais e do homem, também estão presentes no solo, vegetação e água.

Os membros dessa família são bastonetes Gram-negativos, anaeróbicos facultativos, com 0,5 a 2,0 µm de largura por 1,0 a 4,0 µm de comprimento, não formadores de esporos, são móveis por flagelos peritríqueos ou imóveis. Possuem exigências nutricionais simples, fermentam glicose e outros carboidratos, não produzem oxidase e reduzem nitratos a nitritos. A maioria pode ser cultivada em meios de cultura simples e coram-se por corantes derivados da anilina.

Apresentam pili na superfície celular, os quais, em algumas espécies, conferem fator de aderência às superfícies epiteliais. Apresentam pili sexual, importantes na transferência de fatores de resistência aos antibióticos entre os mesmos e diferentes membros da família. Apresentam lipopolissacarídeos (LPS) na parede celular, chamados de endotoxinas (UENO; JORGE, 2010). O *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (1984) divide a família *Enterobacteriaceae* em oito tribos, baseado em homologia do DNA.

5 Espiroquetas

Espiroquetas são microrganismos espiralados (*spira*: espiral; *chaet*: cabelo), móveis, que formam um grupo heterogêneo de microrganismos. Em relação à parede celular das espiroquetas, sobre a camada de peptidoglicano encontra-se camada contendo os filamentos axiais (endoflagelos), que são recobertos por membrana externa semelhante à das Gram-negativas. Três gêneros da família *Treponemataceae* apresentam importância por produzirem doença no ser humano: *Treponema*, *Borrelia* e *Leptospira*.

6 Micobactérias

Representam um grupo de bacilos pertencente ao gênero *Mycobacterium*, são bactérias em forma de bastonetes delgados, caracteristicamente ácido resistentes, aeróbios, não esporulados, imóveis e que não apresentam cápsula. Estão largamente distribuídas no solo e água, algumas espécies são parasitas obrigatórios e patogênicas para vertebrados. Por fim, são ricas em lipídios, incluindo ácidos graxos, fosfolipídeos e ceras. Até 60% de sua parede celular é constituída de lipídios, em contraste com as bactérias Gram-negativas, que apresentam em torno de 20% e as Gram-positivas de 1 a 4%. Podemos dizer que é a presença dos ácidos micólicos que interfere na resposta à coloração de Gram (JORGE, 2010).

De uma maneira geral, as bactérias podem ser observadas de duas formas, a primeira a fresco, através de observação de suspensão bacteriana entre lâmina e lamínula, ou pela gota pendente, e a segunda através de um esfregaço fixado e corado.

Geralmente, a observação a fresco é utilizada para visualização da mobilidade e morfologia de bactérias espiraladas (que podem ficar distorcidas se fixadas), ou mesmo em outras bactérias, para observar alterações na divisão celular e formação de esporos.

Neste caso, utiliza-se geralmente um microscópio de campo escuro, pois as bactérias ao microscópio de campo claro tendem a aparecer transparentes, sendo necessária, muitas vezes, a utilização de filtros de densidade neutra para diminuir a intensidade luminosa e facilitar a visualização.

Todavia métodos automatizados e capazes de identificar maior número de amostras, com maior acurácia e com tempo otimizado são necessários. No final da década de 70 O' Farrel (1975) desenvolveu a inovadora técnica de eletroforese bidimensional (2D) que separa as proteínas utilizando dois parâmetros diferentes, na primeira dimensão por ponto isoelétrico (ponto onde a carga líquida seja igual a zero) e na segunda por peso molecular. Aplicando esta técnica pesquisadores deram início a bases de dados de proteínas, desenvolvendo o que anos depois viria a ser a proteômica. E de acordo com Parker, Warren e Mocanu (2010) e Weber (2013) no ano de 1994 o termo proteoma foi proposto por Marc Wilkins para denominar todo conteúdo de proteínas expressas por um genoma.

De acordo com Galdos-Riveros (*et al.*, 2010) no início das análises proteômicas o principal objetivo era apenas a identificação em larga escala de todas as proteínas presentes em uma célula ou tecido. Contudo, este propósito foi modificado, sendo direcionado ao estudo das diferentes características funcionais das proteínas, tais como: interações de proteína com proteína; existência de isoformas, isto é, formas distintas de uma proteína que são produzidas a partir de genes diferentes ou por processo alternativo; diferenciação da expressão proteica em estado patológico ou fisiológico; modificações pós-traducionais; atividades e estruturas.

A proteômica atua descrevendo e quantificando o conjunto de proteínas de uma organela, assim como suas interações, variações populacionais e alterações em resposta a uma modificação patológica ou fisiológica em seu meio ambiente (Barbosa *et al.*, 2012). E segundo Emidio *et al.*, (2015) A proteômica tem crescido e ampliado sua área de atuação, abrangendo a descoberta de novas drogas, terapias e diagnósticos, inovando também na microbiologia e na bioquímica. Assim, a proteômica tornou possível a identificação e caracterização de moléculas endógenas ou exógenas específicas de um determinado estado patológico, denominadas de marcadores biológicos. O que contribui imensamente no diagnóstico precoce, favorecendo também o prognóstico e o tratamento do paciente. O procedimento aplicado nos ensaios proteômicos baseia-se na utilização conjunta de diferentes técnicas, tais como: eletroforese, cromatografia, espectrometria de massas e as ferramentas da bioinformática, desta maneira executasse a separação e identificação proteica (EMIDIO *et al.*, 2015).

A técnica da espectrometria de massas baseia-se no fato de que cada composto possui uma fragmentação única, um padrão de espectro de massa específico. Consistindo basicamente, na ionização de um composto e na avaliação da razão massa/carga (m/z) dos íons, em fase gasosa. O equipamento utilizado compreende uma fonte de ionização, um ou mais analisadores de massas, um detector e um sistema de aquisição de dados

(BARBOSA *et al.*, 2012).

Na espectrometria de massas a amostra proteica passa pela ionização seja por *electrospray* (ESI) ou por dessorção a laser assistida por matriz (MALDI), em seguida um analisador ou múltiplos analisadores irão medir a massa dos íons, os mais utilizados são o analisador de massa quadrupolo e/ou o de tempo de voo (ToF), e podem ser empregados em conjunto como instrumentos espectrométricos de massa em tandem QToF. As massas obtidas formam uma espécie de impressão digital (*fingerprinting*) da proteína. Softwares especiais permitem comparar o *fingerprinting* da proteína com os presentes nos bancos de dados, identificando a mesma se estiver presente no banco (EL-ANEED *et al.*, 2009).

O proteoma de um microrganismo é uma entidade dinâmica que se altera constantemente em resposta aos diversos fatores externos. Através das informações obtidas pela descrição das proteínas encontradas em uma dada patologia é possível não apenas estabelecer um diagnóstico mais rápido e seguro, mas também determinar o melhor tratamento a ser prescrito e a eficácia do mesmo. Com os avanços nas técnicas de proteômica e com os sistemas de processamento de dados, desenvolvidos pela bioinformática, a proteômica em conjunto com a farmacogenômica poderão nos conduzir a novas formas de diagnóstico e tratamento (MATA, 2004; WEBER, 2013).

REFERÊNCIAS

1. O'FARRELL, P. H. **Eletroforese bidimensional de alta resolução de proteínas**. J. Biol. Chem. v. 250, n. 10, p. 4007-4021, 1975. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2874754/pdf/nihms201444.pdf>>. Acesso em 06 de março de 2018.
2. PARKER, C. E. WARREN, M. R. MOCANU, V. **Neuroproteomics**. Fronteiras na Neurociência. Universidade da Carolina do Norte. Editor Oscar Alzate. Cap 5. Boca Raton (FL): CRC Press / Taylor & Francis; 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56018/>>. Acesso em 11 de março de 2018.
3. WEBER, S. S. **Abordagens proteômicas e suas aplicações no campo da hematologia**. Artigo de conclusão do curso de pós-graduação em Hematologia Laboratorial, AC&T, São José do Rio Preto. 2013. Disponível em: <http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista_virtual/hematologia/hemato27.pdf>. Acesso em 11 de março de 2018.
4. MATA, O. M. **Farmacogenética, farmacogenômica y proteômica**. Monografía XV: Nuevos avances en medicamentos en la medicina personalizada. REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA. 2004. Disponível em: <<http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/view/534/552>>. Acesso em 02 de setembro de 2017.
5. BARBOSA, E. B. *et al.* **Proteômica: metodologias e aplicações no estudo de doenças humanas**. Rev Assoc Med Bras. V. 58, n. 3, pg: 366-375, 2012.
6. GALDOS-RIVEROS, A. C. *et al.* **Proteômica: novas fronteiras na pesquisa clínica**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Goiânia. V.6, N.11. 2010.

7. GÓES, A. C. S. OLIVEIRA, B. V. X. **Projeto genoma humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista Ciência Hoje. Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 561-577, 2014.
8. EMIDIO, N. B. *et al.* **Proteômica: uma introdução aos métodos e aplicações.** HU Revista, Juiz de Fora, v. 41, n. 3 e 4, p. 101-111, jul./dez. 2015.
9. CHANDRASEKHAR, K. *et al.* **A short review on proteomics and its applications.** International Letters of Natural Sciences Online. Vol. 17, pg 77-84. 2014.
10. ROCHA, T. L. *et al.* **Eletroforese em gel bidimensional e análise de proteoma.** Comunicado técnico 136. Embrapa. Brasília. 2005.
11. EL-ANEED, A; Cohen A; Banoub, J. **Mass spectrometry, review of the basics: electrospray, maldi, and commonly used mass analyzers.** Journal Applied Spectroscopy Reviews, v. 44, e. 3, p. 210-230, mar. 2009.
12. ZHAO, X. *et al.* **Quantitative Proteomic Analysis of Optimal Cutting Temperature (OCT) Embedded Core-Needle Biopsy of Lung Cancer.** Journal of The American Society for Mass Spectrometry, v. 28, e. 10, p. 2078-2089, Oct. 2017.
13. AYRES, M. *et al.* **Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas.** Bio Estat. Belém do Pará, Brasil, 2007.
14. JORGE, Antonio Olavo Cardoso. *Micobactérias.* In: JORGE, Antônio Olavo Cardoso. *Princípios de microbiologia e imunologia.* São Paulo: Santos Editora, 2010.
15. JUNQUEIRA, Juliana Campos; JORGE, Antonio Olavo Cardoso. *Bacilos Gram- positivos.* In: JORGE, Antônio Olavo Cardoso. *Princípios de microbiologia e imunologia.* São Paulo: Santos Editora, 2010.
16. KOGA-ITO, Cristiane Yumi; JORGE, Antonio Olavo Cardoso. *Características gerais dos fungos.* In: JORGE, Antônio Olavo Cardoso. *Princípios de microbiologia e imunologia.* São Paulo: Santos Editora, 2010.
17. MOURA, Roberto de Almeida et al. *Técnicas de laboratório.* 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
18. NOGUEIRA, Joseli Maria da Rocha; MIGUEL, Lucieny de Faria Souza. *Bacteriologia.* In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (orgs.). *Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: volume 1.* Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2009.
19. OPAS, ANVISA, REDE RM, CGLAB/SVS/MS. *Medidas de prevenção e controle da resistência microbiana e programa de uso racional de antimicrobianos em serviços de saúde.* São Paulo: Disciplina de Infectologia da UNIFESP, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

A. aegypti 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 54, 57, 58, 59

Água 23, 43, 44, 45, 47, 57, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

Água ambiental 65, 67, 71

Análisis sensorial 1, 5, 7

B

Bacteriologia 65, 76, 77, 83, 97

C

Conservante 20, 22, 23, 25, 27

Controle 14, 23, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 75, 83, 88, 89, 90, 91, 92

Culantro de pozo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

D

Diagnóstico clínico 76, 77

Distrito Federal 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

Doença de Chagas 84, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96

Doenças parasitárias 84, 85, 86, 92

E

Eryngium foetidum L 1, 2, 3, 9, 10

Extrato de *Punica granatum* 12, 17

F

Fitoterápicos 12, 17

G

Gastroenterites 65, 73

Grasa 1, 3, 6, 8, 9, 10

I

Inoculante 19, 20, 24, 30, 31, 33, 34, 38

M

Mayonesa de soya 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Microorganismo 13, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 78, 82

N

ncRNAs 84, 85, 89

P

Proteômica 76, 78, 81, 82, 83, 97

R

Resistência bacteriana 12, 13, 17, 18

V





Vírus 15, 42, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75



MICROBIOLOGIA:

Avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas

2



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

The background of the entire cover is a microscopic view of various bacteria, primarily rod-shaped, in shades of cyan and blue. The bacteria are in focus and out of focus, creating a sense of depth.

MICROBIOLOGIA:

Avanços através dos séculos e constante atualizações tecnológicas

2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br