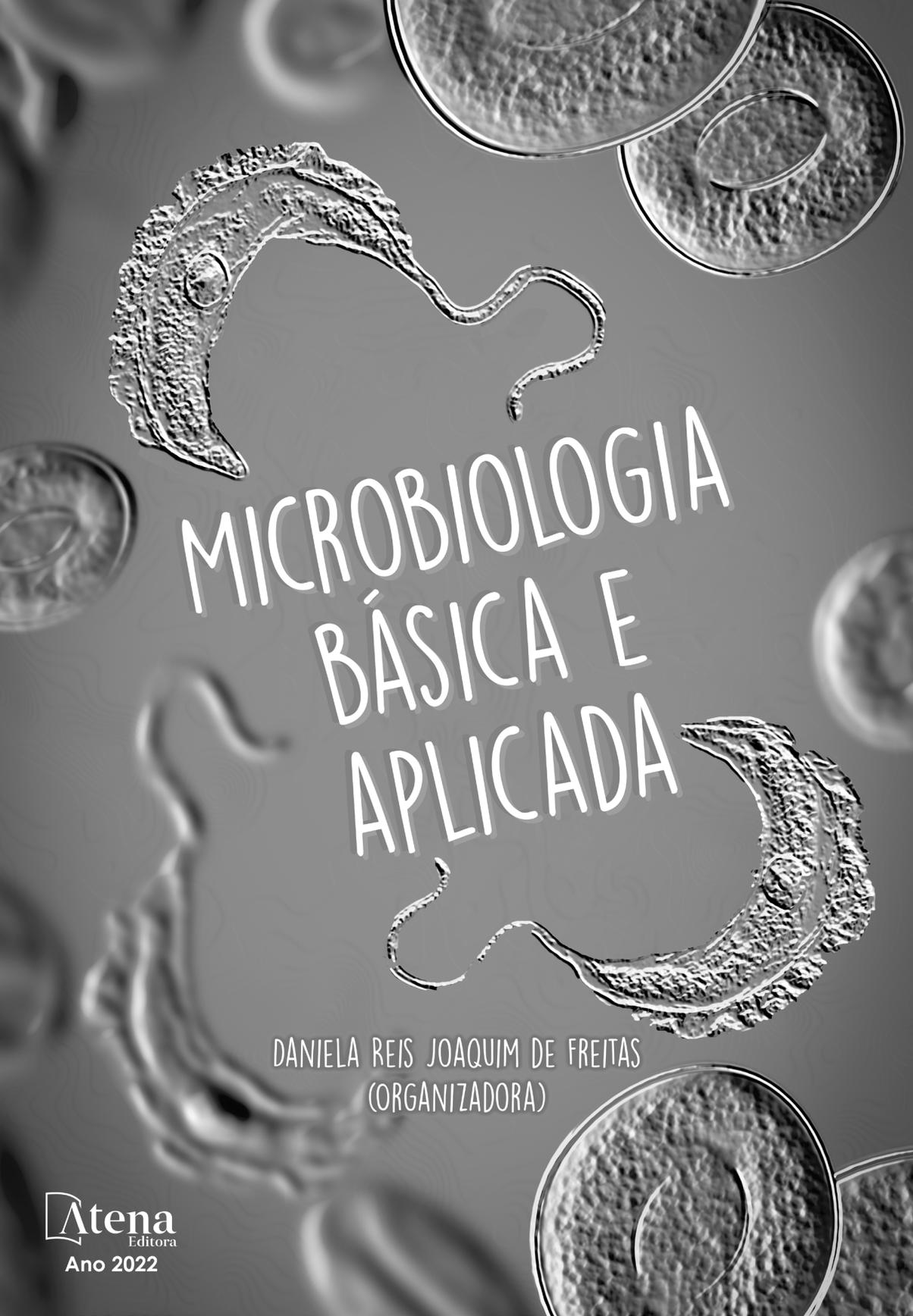


The background of the cover is a vibrant blue with a pattern of various microscopic organisms. There are several circular structures, possibly spores or cells, with distinct internal patterns. There are also elongated, worm-like structures with cilia or flagella, and some larger, more complex, multi-layered structures. The overall appearance is that of a microscopic world.

MICROBIOLOGIA BÁSICA E APLICADA

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

The background of the cover is a grayscale collage of microscopic images. It features several circular petri dishes containing bacterial cultures, some showing distinct patterns of growth. Interspersed among these are larger, more detailed images of microorganisms, including what appear to be elongated, curved structures with flagella or cilia, possibly representing protozoa or certain types of bacteria. The overall aesthetic is scientific and detailed.

MICROBIOLOGIA BÁSICA E APLICADA

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

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
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Microbiologia básica e aplicada

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M626 Microbiologia básica e aplicada / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-953-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.537221802>

1. Microbiologia. 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



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

A pesquisa na área de Microbiologia tem se expandido de forma impressionante nos últimos anos. Seja na área de pesquisa médica, no manejo e controle de infecções, ou nas áreas de biotecnologia, nutrição, produção de alimentos, produção de medicamentos ou indústria, sempre o conhecimento a respeito de microbiologia mostra-se necessário. E é fundamental poder acompanhar este desenvolvimento, através do estudo acerca do tema. O livro “Microbiologia Básica e Aplicada” nos dá uma mostra do tipo de pesquisa que se vem fazendo atualmente na área de Microbiologia geral.

Esta obra é composta por trabalhos científicos produzidos em diversas regiões do país na forma de artigos originais e de revisão, por pesquisadores capacitados, e abordam desde viroses transmitidas por dípteros ceratopogonídeos, como maruins, à entomologia forense, produção de cerveja utilizando leveduras não-convencionais e infecções odontogênicas causadas por *Streptococcus* e *Staphylococcus*, ou pneumonias causadas por *Klebsiella pneumoniae*; ainda temos a produção de biossurfactante por *Cunninghamella elegans* em condições extremas; a utilização de rizobactérias para a conservação de espécies vegetais florestais como *Apuleia leiocarpa*; e a produção de antimicrobianos através do uso de produtos naturais.

Ao longo dos oito capítulos que compõem esta obra, serão discutidos diferentes temas, com metodologia científica embasada em conceitos teórico-científicos aprovados por pares dentro da área de Microbiologia. Além disso, o livro traz conceitos importantes, todos atualizados e revistos. Isto faz com que “Microbiologia Básica e Aplicada” seja um livro voltado principalmente para estudantes e profissionais que desejam aprofundar mais seus conhecimentos nesta maravilhosa área, através de uma leitura rápida e dinâmica.

Todas as publicações da Atena Editora passam pela revisão de um Comitê de pesquisadores com mestrado e doutorado em programas de pós-graduação renomados no Brasil. Assim, este livro aqui apresentado é a soma de esforços para realizar um trabalho de qualidade, atualizado e devidamente revisado por pares.

Esperamos que você, caro leitor, aproveite bem nossa obra. Boa leitura.

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MARUINS (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) VETOR DE DOENÇAS NO MUNICÍPIO DE CAXIAS-MA

Cleilton Lima Franco
Tatiane Gomes da Silva Araújo
Ivirlane Naira Conceição de Oliveira
Francisca Barbara e Silva Barros
Carlos Augusto Silva de Azevêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218021>

CAPÍTULO 2..... 8

PREVALÊNCIA DE MICRORGANISMOS EM INFECÇÕES ODONTOGÊNICAS E OS PERFIS DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS: UMA REVISÃO

Lizandra Maria Ferreira Almeida
Maria Eduarda Lima Martins
José Manuel Noguera Bazán
Erika Alves da Fonseca Amorim
Tatiany Gomes Ferreira Fernandes
Cícero Newton Lemos Felício Agostinho
Lívia Câmara de Carvalho Galvão
Adrielle Zigmignan
Luís Cláudio Nascimento da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218022>

CAPÍTULO 3..... 20

***Klebsiella pneumoniae*: UMA VISÃO GERAL SOBRE ESSA ESPÉCIE BACTERIANA QUE DESPERTA PREOCUPAÇÃO CRESCENTE NA SAÚDE PÚBLICA MUNDIAL**

André Pitondo da Silva
Rafael da Silva Goulart
Carolina Bressan dos Reis
Miguel Augusto de Moraes
Mariana de Oliveira-Silva
Rafael Nakamura da Silva
Amanda Kamyla Ferreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218023>

CAPÍTULO 4..... 38

ANÁLISE DA SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS E PUPAS DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA) PÓS-ENTERRAMENTO: UMA REVISÃO DA LITERATURA E ESTUDO EXPERIMENTAL SOB A LUZ DA ENTOMOLOGIA FORENSE

Jéssica da Silva Costa
Adriana Leal de Figueiredo
Wellington Thadeu de Alcantara Azevedo
Cláudia Soares Santos Lessa
Valéria Magalhães Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218024>

CAPÍTULO 5..... 50

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LEVEDURAS ISOLADAS PARA A PRODUÇÃO DE CERVEJA

João Vitor Rodrigues Pereira
Marcela Moreira Albuquerque
Willyan Alex Prochera Clausen
Paula Regina Cogo Pereira
Karla Emanuele Costa Rosa
Lígia Alves da Costa Cardoso
Thabata Maria Alvarez
Maura Harumi Sugai-Guerios

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218025>

CAPÍTULO 6..... 66

PRODUÇÃO DE BISSURFACTANTE POR *Cunninghamella elegans* UCP 542 E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE APÓS EXPOSIÇÃO A CONDIÇÕES EXTREMAS

Camilla Pereira de Arruda
Evelyn Tamires Nascimento Andrade
Luanna Julia Silva de Melo
Emerson Ryan Neves de Souza
Eduardo Henrique Cabral Braga
Vitória Régia da Silva
Carlos Henrique Corrêa Xavier
Galba Maria de Campos Takaki
Luiz Oliveira da Costa Filho
Rosileide Fontenele da Silva Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218026>

CAPÍTULO 7..... 74

PRODUTOS NATURAIS NO DESENVOLVIMENTO DE DROGAS CONTRA TUBERCULOSE: UMA REVISÃO DE ESTUDOS UTILIZANDO MODELOS ANIMAIS

João Victor de Souza Lima
João Gabriel Matos da Silva
Daniel Lima Pereira
Amanda Caroline de Souza Sales
Lucas dos Santos Silva
Bruna Sthefanny da Cunha Ferreira
Maria Caroliny dos Santos Vale
Larissa Araújo Lopes
José Manuel Noguera Bazán
Diana Messala Pinheiro da Silva Monteiro
Erika Alves da Fonseca Amorim
Adrielle Zagmignan
Luís Cláudio Nascimento da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218027>

CAPÍTULO 8	92
RIZOBACTÉRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr Beatriz Silva Santiago Monyck Jeane dos Santos Lopes Ila Nayara Bezerra da Silva Ely Simone Cajueiro Gurgel  https://doi.org/10.22533/at.ed.5372218028	
SOBRE A ORGANIZADORA	102
ÍNDICE REMISSIVO	103

CAPÍTULO 2

PREVALÊNCIA DE MICRORGANISMOS EM INFECÇÕES ODONTOGÊNICAS E OS PERFIS DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS: UMA REVISÃO

Data de aceite: 01/02/2022

Lizandra Maria Ferreira Almeida

Curso de graduação em Biomedicina,
Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

Maria Eduarda Lima Martins

Curso de graduação em Biomedicina,
Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

José Manuel Nogueira Bazán

Programa de Pós-graduação em Odontologia,
Universidade CEUMA
Curso de graduação em Odontologia, Centro
Universitários UNDB
São Luís, MA, Brasil

Erika Alves da Fonseca Amorim

Programa de Pós-graduação em Odontologia,
Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

Tatiany Gomes Ferreira Fernandes

Programa de Pós-graduação em Biologia
Microbiana, Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

Cícero Newton Lemos Felício Agostinho

Curso de graduação em Odontologia, Centro
Universitários UNDB
São Luís, MA, Brasil

Lívia Câmara de Carvalho Galvão

Programa de Pós-graduação em Odontologia,
Universidade CEUMA
Programa de Pós-graduação em Biologia
Microbiana, Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

Adrielle Zagnignan

Programa de Pós-graduação em Biologia
Microbiana, Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

Luís Cláudio Nascimento da Silva

Programa de Pós-graduação em Odontologia,
Universidade CEUMA
Programa de Pós-graduação em Biologia
Microbiana, Universidade CEUMA
São Luís, MA, Brasil

RESUMO: As infecções odontogênicas são originadas dos tecidos dentais e podem se disseminar para outros sítios anatômicos, podendo tornar-se complexas com comprometimento das vias aéreas, sepse, necrose tecidual, endocardite, mediastinite e infecções profundas do pescoço, podendo ser potencialmente fatais. Em geral, essas infecções têm caráter polimicrobiano, e os patógenos tradicionalmente apontados como agentes etiológicos são as bactérias dos gêneros *Streptococcus* (especialmente *Streptococcus viridans*, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus mitis*), *Peptostreptococci*, *Prevotella* e *Fusobacterium*. No entanto, diversos indícios têm sugerido outras espécies como patógenos emergentes. O objetivo desta pesquisa é realizar uma revisão da prevalência e perfis de resistência de patógenos envolvidos em infecções odontogênicas. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, sendo analisados artigos em língua inglesa e os descritores utilizados foram: “odontogenic infections”, “antibiogram” e “antimicrobial resistance”. Foram incluídos artigos que realizaram o isolamento e a determinação

da resistência/sensibilidade aos antimicrobianos dos agentes etiológicos isolados. Como esperado, a análise dos 13 artigos incluídos nesta revisão revelou que espécies do gênero *Streptococcus* configuraram como as mais predominantemente em 9 artigos. Todavia, foi possível observar que outros gêneros têm ganhado destaque como *Staphylococcus*, tendo sido apontado dentre os predominantes em 4 artigos, mesmo resultado para *Prevotella*. Os gêneros *Enterococcus* e *Fusobacterium* foram destacados em dois artigos. Outros gêneros citados entre os predominantes em pelo menos um artigo foram: *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Clostridium*, *Lactococcus*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium* e *Nisseria*. Em relação à resistência aos antimicrobianos, as drogas mais apontadas com menores eficácias foram Penicilina (5 artigos) e Clindamicina (4 artigos), seguidas por amoxicilina (3 artigos), ampicilina e eritromicina (2 artigos para ambas). É válido ressaltar que em alguns artigos foi demonstrado um elevado grau de resistência para os patógenos considerados como emergentes. Tomados em conjunto, os dados reunidos neste artigo apontam a complexidade da microbiota envolvida na patogênese das infecções odontogênicas e a crescente evolução de resistência observada nestas espécies. Estas informações são importantes para auxiliar os profissionais da odontologia na prevenção e manejo dessas infecções, além de ressaltar a importância do uso racional de fármacos.

PALAVRAS-CHAVE: Patógenos orais; Estreptococos, Estafilococcus.

ABSTRACT: Odontogenic infections are originate from dental tissues and can spread to other anatomical sites. They are classified as complex with involvement of the airways, sepsis, tissue necrosis, endocarditis, mediastinitis and deep neck infections, which can be potentially fatal. In general, these infections are polymicrobial in nature, and the pathogens traditionally identified as etiological agents are bacteria of the *Streptococcus* genera (especially *Streptococcus viridans*, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus mitis*), *Peptostreptococci*, *Prevotella* and *Fusobacterium*. However, several evidences have suggested other species as emerging pathogens. The aim of this research is to review the prevalence and resistance profiles of pathogens involved in odontogenic infections. The search was carried out in the PubMed databases, with articles in English being analyzed and the descriptors used were: “odontogenic infections”, “antibiogram” and “antimicrobial resistance”. Articles that performed the isolation and determination of resistance/sensitivity to antimicrobial agents of the isolated etiological agents were included. As expected, the analysis of the 13 articles included in this review revealed that *Streptococcus* species were the most predominant in 9 articles. However, it was possible to observe that other genera have gained prominence such as *Staphylococcus*, having been pointed out among the predominant ones in 4 articles, the same result for *Prevotella*. The *Enterococcus* and *Fusobacterium* genera were highlighted in two articles. Other genera cited among the predominant ones in at least one article were: *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Clostridium*, *Lactococcus*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium* and *Nisseria*. Regarding antimicrobial resistance, the drugs most frequently mentioned with the lowest efficacy were Penicillin (5 articles) and Clindamycin (4 articles), followed by amoxicillin (3 articles), ampicillin and erythromycin (2 articles for both). It is worth noting that in some articles a high degree of resistance to pathogens considered to be emerging was demonstrated. Taken together, the data gathered in this article point to the complexity of the microbiota involved in the pathogenesis of odontogenic infections and the increasing

evolution of resistance observed in these species. This information is important to help dentistry professionals in the prevention and management of these infections, in addition to highlighting the importance of the rational use of drugs.

KEYWORDS: Oral pathogens; Streptococci, Staphylococci.

1 | INTRODUÇÃO

As infecções de origem odontogênica constituem um grave problema de saúde pública no Brasil e em outros países ao redor do mundo (JOHNSON; FOY; ELLINGSEN; NELSON *et al.*, 2021; LAMENHA-LINS; CAVALCANTI-CAMPELO; CAVALCANTE-SILVA; RODRIGUES-MOTA *et al.*, 2020; TORMES; DE BORTOLI; JUNIOR; ANDRADE, 2018). As causas mais comuns de infecções odontogênicas são cárie dentária, restaurações profundas ou falha no tratamento do canal radicular, pericoronite e doença periodontal (OGLE, 2017).

Estas infecções ocorrem em situações onde os mecanismos de defesa do hospedeiro estão deficientes, e são originadas dos tecidos dentais e de suporte podendo se disseminar para os espaços faciais subjacentes (KAKOSCHKE; EHRENFELD; MAST, 2020; OGLE, 2017). Algumas comorbidades como diabetes e cirrose hepática, podem predispor ao agravamento rápido da infecção e dificultar seu tratamento (BALI; SHARMA; GABA; KAUR *et al.*, 2015; QU; LIANG; JIANG; QIAN *et al.*, 2018; RIEKERT; KREPPEL; ZOLLER; ZIRK *et al.*, 2019).

A gravidade da infecção está diretamente associada ao perfil de virulência dos patógenos envolvidos neste processo e ao nível de imunodeficiência do hospedeiro (IGOUMENAKIS; GKINIS; KOSTAKIS; MEZITIS *et al.*, 2014; KESWANI; VENKATESHWAR, 2019). Quanto maior a virulência dos microrganismos causadores deste processo, ou quanto menos eficientes os mecanismos de defesa do hospedeiro, maior a probabilidade de que o paciente desenvolva uma infecção grave (RAJENDRA SANTOSH; OGLE; WILLIAMS; WOODBINE, 2017; WEISE; NAROS; WEISE; REINERT *et al.*, 2019).

As infecções de origem odontogênica variam de abscesso periférico a infecções superficiais e profundas, levando a infecções graves na região da cabeça e pescoço (CHANDRA; RAO; MANZOOR; ARUN, 2017). Elas tornam-se complexas ao causar complicações graves, como comprometimento das vias aéreas, sepse, necrose tecidual, endocardite, mediastinite e infecções profundas do pescoço (IGOUMENAKIS; GKINIS; KOSTAKIS; MEZITIS *et al.*, 2014; OGLE, 2017; WEISE; NAROS; WEISE; REINERT *et al.*, 2019).

Em geral, a etiologia dessas infecções tem caráter polimicrobiano, envolvendo microrganismos aeróbios e anaeróbios que fazem parte da microbiota normal da cavidade oral (OGLE, 2017; ROBERTSON; SMITH, 2009; YUVARAJ, 2016). São patógenos comuns em infecções odontogênicas bactérias dos gêneros *Streptococcus* (especialmente

Streptococcus viridans, *Streptococcus anginosus*, *Streptococcus mitis*) *Peptostreptococci*, *Prevotella* e *Fusobacterium* (IGOUMENAKIS; GKINIS; KOSTAKIS; MEZITIS *et al.*, 2014; ROBERTSON; SMITH, 2009; YUVARAJ, 2016). Outros gêneros de bactérias aeróbias, como *Staphylococcus* sp. e *Enterococcus* sp. têm sido considerados como emergentes em infecções odontogênicas e despertam preocupação devido ao elevado número de linhagens com perfis de hipervirulência e resistência a múltiplos antibióticos (BAHL; SANDHU; SINGH; SAHAI *et al.*, 2014; YUVARAJ, 2016).

Apesar das novas políticas públicas de saúde bucal focadas na prevenção, a incidência dessas infecções ainda tem aumentado nos últimos anos, visto que a higiene oral continua precária, a dieta moderna altamente cariogênica (rica em açúcares e carboidratos), e o acesso ao atendimento público odontológico cada vez mais difícil (CAMARGOS; MEIRA; AGUIAR; ABDO *et al.*, 2016). É importante ressaltar que esses tratamentos emergenciais necessitam de recursos hospitalares como internação, exames laboratoriais, equipe multidisciplinar e medicações endovenosas (CHRISTENSEN; HAN; DILLON, 2013; GAMS; SHEWALE; DEMIAN; KHALIL *et al.*, 2017). Destaca-se também o aumento de casos que necessitam de internação em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), o que torna o tratamento mais oneroso aos cofres públicos (FU; MCGOWAN; SUN; BATSTONE, 2018).

Os pacientes internados para o tratamento de infecções odontogênicas têm a qualidade de vida fortemente prejudicada nos aspectos socioeconômicos e psicológicos. Além disso, devido à complexidade do diagnóstico e tratamento, estas infecções resultam em grandes custos ao sistema público de saúde. Neste sentido, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão do perfil de resistência aos antimicrobianos dos agentes etiológicos envolvidos em infecções odontogênicas a partir de artigos publicados entre 2018 e 2020.

2 | METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido trata-se de um estudo exploratório realizado por meio de pesquisa bibliográfica de artigos publicados entre 2018 e 2020. A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed e os descritores utilizados foram: “odontogenic infections”, “antibiogram” e “antimicrobial resistance”. Foram incluídos artigos baseados na leitura dos resumos que realizaram a determinação da resistência/sensibilidade aos antimicrobianos dos agentes etiológicos isolados. E os critérios de exclusão: artigos de revisão, estudos clínicos, estudos realizados com animais, artigos que não identificaram os agentes etiológicos, artigos que não realizaram avaliação da resistência/sensibilidade aos antimicrobianos.

3 | REVISÃO

3.1 Análise da prevalência de microrganismos em infecções odontogênicas e perfis de resistência aos antimicrobianos

Utilizando as palavras-chave e os critérios de inclusão/exclusão selecionados, foram selecionados 13 artigos publicados entre os anos de 2018 e 2020 (Tabela 1). Como esperado, a análise dos 13 artigos incluídos nesta revisão revelou que espécies do gênero *Streptococcus* configuraram como as mais predominantemente em 9 artigos. Todavia, foi possível observar que outros gêneros têm ganhado destaque como *Staphylococcus*, tendo sido apontado dentre os predominantes em 4 artigos, mesmo resultado para *Prevotella*. Os gêneros *Enterococcus* e *Fusobacterium* foram destacados em dois artigos. Outros gêneros citados entre os predominantes em pelo menos um artigo foram: *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Clostridium*, *Lactococcus*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium* e *Nesseria*. Em relação à resistência aos antimicrobianos, as drogas mais apontadas com menores eficácias foram Penicilina (5 artigos) e Clindamicina (4 artigos), seguidas por amoxicilina (3 artigos), ampicilina e eritromicina (2 artigos para ambas). A seguir apresentamos os principais achados destes artigos.

Local	Período do estudo	Pacientes envolvidos no estudo	Microrganismos mais prevalentes encontrados	Antibióticos com menores eficácias	Referências
Estados Unidos	2002 a 2012	131	<i>Streptococci</i> alfa-hemolíticos, <i>Streptococcus milleri</i> , <i>Prevotella</i> e <i>Staphylococcus coagulase-negativo</i> .	Clindamicina e Eritromicina	PLUM; MORTELLITI; WALSH, 2018
Austrália	2006 a 2014	185	Não detalhado à nível de espécie	Penicilina G e Amoxicilina	LIAU; HAN; BAYETTO; MAY et al., 2018
Índia	2013 a 2014	100	<i>Streptococcus</i> do grupo viridans, <i>S. aureus</i> , <i>F. nucleatum</i>	Penicilina e Clindamicina	
Alemanha	2012 a 2017	483	<i>S. viridan</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>E. faecalis</i> e <i>Prevotella oris</i>	Clindamicina e Eritromicina	WEISE; NAROS; REINERT et al., 2019
México	X	14	<i>Clostridium beijerinckii</i> , <i>Lactococcus lactis</i>	Dicloxacilina, Cefazolina, Clindamicina	(LOPEZ-GONZALEZ; VITALES-NOYOLA; GONZALEZ-AMARO; MENDEZ-GONZALEZ et al., 2019)
Nigéria	2014 a 2015	55	<i>S. aureus</i> e <i>Proteus mirabilis</i>	Ceftriaxona e Amoxicilina-clavulanato	(ADAMSON; ADEYEMI; GBOTOLORUN; ODUYEBO et al., 2019)

Polônia	X	52	<i>Actinomyces naeslundii</i> , <i>Actinomyces odontolyticus</i> e <i>Propionibacterium propionicum</i>	Ampicilina	(BOGACZ; MORAWIEC; SMIESZEK- WILCZEWSKA; JANOWSKA- BOGACZ et al., 2019)
França	2004 a 2014	653	<i>Streptococcus</i> do grupo F, <i>Streptococcus</i> <i>alfa-hemolítico</i> e <i>Streptococcus</i> <i>constellatus</i>	Gentamicina, Clindamicina, Amoxicilina-ácido clavulânico	(DELBET-DUPAS; DEVOIZE; DEPEYRE; MULLIEZ et al., 2019)
Coreia do Sul	2007 a 2016	1772	<i>S. viridans</i> e <i>Nesseria</i> sp.	Penicilina G e Ampicilina	(KANG; KIM, 2019)
Índia	2012 a 2016	142	<i>Peptostreptococcus</i> e <i>S.</i> <i>viridians</i>	Amoxicilina	(SEBASTIAN; ANTONY; JOSE; BABU et al., 2019).
Alemanha	2012 a 2015	200	<i>Streptococcus</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Prevotella</i> e <i>Bacteroides</i>	Cefuroxime e Cefoxitina	(BAUM; HA-PHUOC; MOHR, 2020)
Japão	2013	246	<i>Prevotella</i> spp. e <i>Streptococcus</i> spp	Penicilina	(KANEKO; MATSUMOTO; IWABUCHI; SATO et al., 2020)
Índia	2013 a 2016	124	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterococcus</i> sp. e <i>Streptococcus</i> sp.	Penicilina	(UPPADA; SINHA; 2020).

Tabela 1. Artigos publicados entre 2018 e 2020 demonstrando a prevalência de microrganismos em infecções odontogênicas e os perfis de resistência aos antimicrobianos.

Pesquisadores da Austrália analisaram retrospectivamente os dados de infecções odontogênicas internadas no Royal Adelaide Hospital durante um período de 9 anos (2006 a 2014). Um total de 672 pacientes foram atendidos no período, no entanto os dados microbiológicos estavam disponíveis para apenas 447 casos. Os autores encontraram que a maioria das infecções foram polimicrobianas; contudo, as espécies mais prevalentes não foram detalhadas na publicação. Em apenas 185 casos foram avaliados o perfil de resistência aos antimicrobianos, sendo encontrado uma taxa de microrganismos resistentes de 17,8%. Os maiores níveis de resistência foram observados para Penicilina G (10,8%) e Amoxicilina (9,7%). Os pacientes com linhagens resistentes demonstram resultados clínicos marcadamente piores (maiores tempos de internação e menores taxas de sucesso à terapia cirúrgica inicial (LIAU; HAN; BAYETTO; MAY *et al.*, 2018).

Um estudo retrospectivo foi realizado a partir de dados coletados de pacientes submetidos à drenagem de abscessos odontogênicos (n = 131) de 2002 a 2012 atendido em uma instituição acadêmica de Nova Iorque (Upstate Medical University). Os autores observaram uma maior prevalência de infecções polimicrobianas nestes pacientes (60,3%), chegando a 70% nos casos pediátricos. As bactérias mais comuns foram do gênero *Streptococcus* (66,4%), dos quais 33,6% foram do grupo dos estreptococos alfa hemolíticos e 32,1% foram classificados como *Streptococcus milleri*. Bactérias do gênero

Prevotella (16,8%) e estafilococos coagulase-negativos (14,5%) também foram prevalentes. Interessantemente, *Candida* sp. e *Morganella* spp. foram mais comuns em crianças do que em adultos, para os outros tipos de patógenos a prevalência foi igual nos dois grupos avaliados. Resistência aos antibióticos foi observada em sete patógenos diferentes, principalmente em isolados de *Morganella morganii* (100% de isolados resistentes à ampicilina e cefazolina), *Stomatococcus* (50% de isolados resistentes à clindamicina e/ou penicilina), *Lactobacillus* (33% de isolados resistentes à clindamicina e/ou penicilina), *S. miller* (35% de isolados resistentes à eritromicina; 33% à clindamicina). A resistência aos antibióticos em patógenos foi mais comum em pacientes adultos, exceto para *M. morganii* (isolada apenas em casos pediátricos) (PLUM; MORTELLITI; WALSH, 2018).

Shakya e colaboradores (2018) realizaram um estudo prospectivo de 100 casos consecutivos de infecções odontogênicas tratadas na Faculdade Governamental de Odontologia (*Government College of Dentistry*) na Índia. Nestes pacientes, a cárie foi a doença dentária mais frequente (53,27%) associada à etiologia das infecções odontogênicas, sendo o primeiro molar inferior o dente mais frequentemente acometido (41,9%). *Streptococcus* do grupo viridans (47,05%) foram os microrganismos aeróbios mais isolados, seguidos por *S. aureus* (19,60%) e *E. faecalis* (7,84%). Dentre os anaeróbios, os mais prevalentes foram *Fusobacterium nucleatum* (16,92%), *Prevotella* sp. (10,77%) e *Peptostreptococcus* sp. (7,69%). Em geral, os microrganismos aeróbios apresentaram sensibilidade os antibióticos avaliados, com exceção de Metronidazol (como esperado pelos autores). Por outro lado, penicilina apresentou baixa ação contra todas bactérias anaeróbicas, assim como clindamicina contra os isolados de *F. nucleatum* e *Prevotella* sp. (SHAKYA; SHARMA; NEWASKAR; AGRAWAL *et al.*, 2018)

Outro estudo foi realizado no México com apenas 14 pacientes identificou em média 3 isolados em cada caso de infecção odontogênica maxilofacial. As espécies mais prevalentes foram: *Clostridium beijerinckii* (37%), *Lactococcus lactis* (33,3%), *Clostridium* spp. (15%), *Streptococcus anginosus* (13,3%). Para todos os microrganismos, as menores taxas de susceptibilidade foram à dicloxacilina (5,5%), cefazolina (36%), clindamicina (47,2%), ceftriaxona (59,7%) (LOPEZ-GONZALEZ; VITALES-NOYOLA; GONZALEZ-AMARO; MENDEZ-GONZALEZ *et al.*, 2019).

Adamson *et al.* (2019) realizaram um estudo com objetivo de isolar os microrganismos envolvidos em infecções odontogênicas em um hospital na Nigéria entre 2014 e 2015. Dos 55 casos atendidos, 42 (76,4%) resultaram em cultura positiva para bactérias. Os isolados mais prevalentes foram *S. aureus* (22%) e *Proteus mirabilis* (16%). No geral, 52% dos organismos isolados foram sensíveis a amoxicilina-clavulanato, 70% eram sensíveis a Ceftriaxona, enquanto 24% eram resistentes a ambos os antibióticos. Análises estatísticas indicaram que a Ceftriaxona foi estatisticamente mais potente na inibição do crescimento de bactérias do que amoxicilina-clavulanato (ADAMSON; ADEYEMI; GBOTOLORUN; ODUYEBO *et al.*, 2019).

Na Polônia foi conduzido um estudo comparativo sobre o perfil de suscetibilidade de bactérias isoladas de 26 pacientes com abscessos odontogênicos intraorais e aquelas obtidas de 26 indivíduos com cirurgia dentária ambulatorial. *Actinomyces naeslundii* (17 isolados), *Actinomyces odontolyticus* e *Propionibacterium propionicum* (4 isolados para ambos) foram as espécies mais isoladas. As maiores taxas de resistência foram encontradas para ampicilina (BOGACZ; MORAWIEC; SMIESZEK-WILCZEWSKA; JANOWSKA-BOGACZ *et al.*, 2019).

Uma interessante pesquisa realizada por Delbet-Dupas *et al.* (2019) na França analisou os dados de pacientes com infecção odontogênica severa, atendidos entre 2004 e 2014. Durante este período foram registrados 653 casos, e 535 (81,9%) pacientes tiveram esfregaços coletados durante a cirurgia e 477 teve exame positivo. Em 377 destes nenhuma bactéria predominante foi isolada (microbiota orofaríngea polimórfica), enquanto nos 100 restantes uma a três espécies bacterianas não comensais ou patogênicas foram isoladas. As bactérias mais comuns isoladas foram *Streptococcus* do grupo F (22 swabs), *Streptococcus* alfa-hemolítico (18 swabs), e *Streptococcus constellatus* (16 swabs). Em relação ao resultado do antibiograma, 78% dos isolados eram resistente à gentamicina, 36% à clindamicina e 23% resistentes ou com sensibilidade intermediária à amoxicilina-ácido clavulânico (DELBET-DUPAS; DEVOIZE; DEPEYRE; MULLIEZ *et al.*, 2019).

No trabalho de Kang e Kim. (2019) foi determinado a resistência aos antibióticos de bactérias isoladas de 1772 casos de abscessos maxilofaciais odontogênicos ocorridos entre 2007 e 2016 em um hospital na Coreia do Sul. Um total de 2.489 isolados bacterianas foram obtidas (2.101 Gram-positivas e 388 Gram-negativas). *S. viridans* foi o microrganismo predominante, correspondendo a 80% dos Gram-positivos obtidos, dentre os Gram-negativos bactérias do gênero *Nisseria* se destacaram. No entanto, as mais elevadas taxas de resistência foram encontradas para *S. aureus* (frente à penicilina G e ampicilina) e *Klebsiella pneumoniae* (frente à ampicilina) (KANG; KIM, 2019).

Uma pesquisa realizada na Índia analisou amostras de 142 pacientes com infecções do espaço fascial de cabeça e pescoço de origem odontogênica entre 2012 e 2016. Destes, 17 amostras eram estéreis e dos 125 casos restantes o organismo aeróbio mais comumente isolado foi *S. viridians* (34,49%), enquanto o gênero anaeróbio mais comum foi *Peptostreptococcus* (61,11%). Os autores destacam uma alta taxa de resistência à amoxicilina em todos os isolados obtidos (96,55%), e correlacionaram com o uso empírico desta droga (SEBASTIAN; ANTONY; JOSE; BABU *et al.*, 2019). Já em outro estudo realizado com 124 pacientes, provenientes da zona rural da Índia, com infecção do espaço orofacial de origem odontogênica, os microrganismos mais isolados foram *Staphylococcus aureus* (43,7%), seguido por espécies de *Enterococcus* (22,9%) e *Streptococcus* (18,7%). Os autores destacam que vários microrganismos isolados neste estudo mostraram resistência à penicilina (UPPADA; SINHA, 2020).

Weise e colaboradores realizaram um estudo retrospectivo com pacientes que

necessitaram de internação hospitalar devido a infecções odontogênicas com progressão para sepse. A pesquisada ocorreu entre 2012 e 2017 no Hospital Universitário de Tuebingen (Alemanha). Do total de 483 pacientes, 16 tiveram progressão para sepse. Os swabs intraoperatórios destes indivíduos demonstraram um espectro polimicrobiano aeróbio e anaeróbio típico de bactérias orais, especialmente anaeróbios e estreptococos, principalmente *S. viridans* (75%) seguido por *S. epidermidis* (38%), *E. faecalis* (31%) e *Prevotella oris* (31%). As maiores taxas de resistência foram observadas para Clindamicina e Eritromicina (WEISE; NAROS; WEISE; REINERT *et al.*, 2019).

Outro estudo conduzido na Alemanha abordou diversos aspectos relacionados à eficácia do tratamento de infecções odontogênicas. Foram analisados 200 casos ocorridos durante 2012 a 2015. O exame microbiológico foi para 70 casos, com predominância de espécies de *Streptococcus* (27%), *Fusobacterium* (19%), *Prevotella* (16%) e *Bacteroides* (14%). Os antibióticos com menores eficácias foram Cefuroxime e Cefoxitin (BAUM; HAPHUOC; MOHR, 2020). Posteriormente, outro estudo realizado na Alemanha apontou para uma elevada taxa de resistência de espécies de *Streptococcus*, destacando-se a resistência à clindamicina (HEIM; JURGENSEN; KRAMER; WIEDEMEYER, 2021).

Kaneko *et al.* (2020) reportaram o primeiro estudo no Japão de vigilância de susceptibilidade antimicrobiana de isolados recuperados de infecções odontogênicas. O estudo incluiu 51 instituições e 246 amostras. Os gêneros predominantemente identificados nestas amostras foram *Prevotella* spp. e *Streptococcus* spp. Os isolados de *Prevotella* spp. apresentaram marcante resistência à penicilinas e cefemas. Foram também encontradas cepas de *Prevotella* resistentes aos macrolídeos, quinolonas e clindamicina (KANEKO; MATSUMOTO; IWABUCHI; SATO *et al.*, 2020).

4 | CONCLUSÃO

Em síntese, os dados analisados nestes estudos confirmam que as espécies do gênero *Streptococcus* configuraram como as mais predominantemente. Todavia, foi possível observar a importância de outros gêneros como *Staphylococcus*, *Prevotella*, *Enterococcus* e *Fusobacterium*. Em relação à resistência aos antimicrobianos, as drogas mais apontadas com menores eficácias foram Penicilina e Clindamicina. É válido ressaltar que em alguns artigos foi demonstrado um elevado grau de resistência para os patógenos considerados como emergentes.

Tomados em conjunto, os dados reunidos neste artigo apontam a complexidade da microbiota envolvida na patogênese das infecções odontogênicas e a crescente evolução de resistência observada nestas espécies. Estas informações são importantes para auxiliar os profissionais da odontologia na prevenção e manejo dessas infecções, além de ressaltar a importância do uso racional de fármacos.

REFERÊNCIAS

- ADAMSON, O. O.; ADEYEMI, M. O.; GBOTOLORUN, O. M.; ODUYEBO, O. O. *et al.* Comparison of sensitivity of bacteria isolated in odontogenic infections to ceftriaxone and amoxicillin-clavulanate. **Afr Health Sci**, 19, n. 3, p. 2414-2420, Sep 2019.
- BAHL, R.; SANDHU, S.; SINGH, K.; SAHAI, N. *et al.* Odontogenic infections: Microbiology and management. **Contemp Clin Dent**, 5, n. 3, p. 307-311, Jul 2014.
- BALI, R. K.; SHARMA, P.; GABA, S.; KAUR, A. *et al.* A review of complications of odontogenic infections. **Natl J Maxillofac Surg**, 6, n. 2, p. 136-143, Jul-Dec 2015.
- BAUM, S. H.; HA-PHUOC, A. K.; MOHR, C. Treatment of odontogenic abscesses: comparison of primary and secondary removal of the odontogenic focus and antibiotic therapy. **Oral Maxillofac Surg**, 24, n. 2, p. 163-172, Jun 2020.
- BOGACZ, M.; MORAWIEC, T.; SMIESZEK-WILCZEWSKA, J.; JANOWSKA-BOGACZ, K. *et al.* Evaluation of Drug Susceptibility of Microorganisms in Odontogenic Inflammations and Dental Surgery Procedures Performed on an Outpatient Basis. **Biomed Res Int**, 2019, p. 2010453, 2019.
- CAMARGOS, F. d. M.; MEIRA, H. C.; AGUIAR, E. G. d.; ABDO, E. N. *et al.* Infecções odontogênicas complexas e seu perfil epidemiológico. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, 16, n. 2, p. 25-30, 2016.
- CHANDRA, H. J.; RAO, B. S.; MANZOOR, A. M.; ARUN, A. Characterization and antibiotic sensitivity profile of bacteria in orofacial abscesses of odontogenic origin. **Journal of maxillofacial and oral surgery**, 16, n. 4, p. 445-452, 2017.
- CHRISTENSEN, B.; HAN, M.; DILLON, J. K. The cause of cost in the management of odontogenic infections 1: a demographic survey and multivariate analysis. **J Oral Maxillofac Surg**, 71, n. 12, p. 2058-2067, Dec 2013.
- DELBET-DUPAS, C.; DEVOIZE, L.; DEPEYRE, A.; MULLIEZ, A. *et al.* Are routine microbiological samplings in acute dental infections justified? Our 10-year real-life experience. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg**, 120, n. 5, p. 397-401, Nov 2019.
- FU, B.; MCGOWAN, K.; SUN, H.; BATSTONE, M. Increasing Use of Intensive Care Unit for Odontogenic Infection Over One Decade: Incidence and Predictors. **J Oral Maxillofac Surg**, 76, n. 11, p. 2340-2347, Nov 2018.
- GAMS, K.; SHEWALE, J.; DEMIAN, N.; KHALIL, K. *et al.* Characteristics, length of stay, and hospital bills associated with severe odontogenic infections in Houston, TX. **J Am Dent Assoc**, 148, n. 4, p. 221-229, Apr 2017.
- HEIM, N.; JURGENSEN, B.; KRAMER, F. J.; WIEDEMEYER, V. Mapping the microbiological diversity of odontogenic abscess: are we using the right drugs? **Clin Oral Investig**, 25, n. 1, p. 187-193, Jan 2021.
- IGOUMENAKIS, D.; GKINIS, G.; KOSTAKIS, G.; MEZITIS, M. *et al.* Severe odontogenic infections: causes of spread and their management. **Surg Infect (Larchmt)**, 15, n. 1, p. 64-68, Feb 2014.
- JOHNSON, R. E., 3rd; FOY, T. E.; ELLINGSEN, T. A.; NELSON, J. L. *et al.* Odontogenic Infections: Disease Burden During COVID-19 at a Single Institution. **J Oral Maxillofac Surg**, 79, n. 4, p. 830-835, Apr 2021.

- KAKOSCHKE, T. K.; EHRENFELD, M.; MAST, G. [Severe bacterial soft tissue infections in the head and neck region : Overview of the causes, pathogenesis, diagnostics, treatment and possible sequelae]. **Chirurg**, 91, n. 4, p. 283-292, Apr 2020.
- KANEKO, A.; MATSUMOTO, T.; IWABUCHI, H.; SATO, J. *et al.* Antimicrobial susceptibility surveillance of bacterial isolates recovered in Japan from odontogenic infections in 2013. **J Infect Chemother**, 26, n. 9, p. 882-889, Sep 2020.
- KANG, S. H.; KIM, M. K. Antibiotic sensitivity and resistance of bacteria from odontogenic maxillofacial abscesses. **J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg**, 45, n. 6, p. 324-331, Dec 2019.
- KESWANI, E. S.; VENKATESHWAR, G. Odontogenic Maxillofacial Space Infections: A 5-Year Retrospective Review in Navi Mumbai. **J Maxillofac Oral Surg**, 18, n. 3, p. 345-353, Sep 2019.
- LAMENHA-LINS, R. M.; CAVALCANTI-CAMPELO, M. C.; CAVALCANTE-SILVA, C. R.; RODRIGUES-MOTA, K. *et al.* Odontogenic Infection and dental Pain negatively impact Schoolchildren's Quality of Life. **Acta Odontol Latinoam**, 33, n. 1, p. 38-44, Apr 1 2020.
- LIAU, I.; HAN, J.; BAYETTO, K.; MAY, B. *et al.* Antibiotic resistance in severe odontogenic infections of the South Australian population: a 9-year retrospective audit. **Aust Dent J**, 63, n. 2, p. 187-192, Jun 2018.
- LOPEZ-GONZALEZ, E.; VITALES-NOYOLA, M.; GONZALEZ-AMARO, A. M.; MENDEZ-GONZALEZ, V. *et al.* Aerobic and anaerobic microorganisms and antibiotic sensitivity of odontogenic maxillofacial infections. **Odontology**, 107, n. 3, p. 409-417, Jul 2019.
- OGLE, O. E. Odontogenic Infections. **Dent Clin North Am**, 61, n. 2, p. 235-252, Apr 2017.
- PLUM, A. W.; MORTELLITI, A. J.; WALSH, R. E. Microbial flora and antibiotic resistance in odontogenic abscesses in Upstate New York. **Ear Nose Throat J**, 97, n. 1-2, p. E27-E31, Jan-Feb 2018.
- QU, L.; LIANG, X.; JIANG, B.; QIAN, W. *et al.* Risk Factors Affecting the Prognosis of Descending Necrotizing Mediastinitis From Odontogenic Infection. **J Oral Maxillofac Surg**, 76, n. 6, p. 1207-1215, Jun 2018.
- RAJENDRA SANTOSH, A. B.; OGLE, O. E.; WILLIAMS, D.; WOODBINE, E. F. Epidemiology of Oral and Maxillofacial Infections. **Dent Clin North Am**, 61, n. 2, p. 217-233, Apr 2017.
- RIEKERT, M.; KREPPPEL, M.; ZOLLER, J. E.; ZIRK, M. *et al.* Severe odontogenic deep neck space infections: risk factors for difficult airways and ICU admissions. **Oral Maxillofac Surg**, 23, n. 3, p. 331-336, Sep 2019.
- ROBERTSON, D.; SMITH, A. J. The microbiology of the acute dental abscess. **J Med Microbiol**, 58, n. Pt 2, p. 155-162, Feb 2009.
- SEBASTIAN, A.; ANTONY, P. G.; JOSE, M.; BABU, A. *et al.* Institutional microbial analysis of odontogenic infections and their empirical antibiotic sensitivity. **J Oral Biol Craniofac Res**, 9, n. 2, p. 133-138, Apr-Jun 2019.
- SHAKYA, N.; SHARMA, D.; NEWASKAR, V.; AGRAWAL, D. *et al.* Epidemiology, Microbiology and Antibiotic Sensitivity of Odontogenic Space Infections in Central India. **J Maxillofac Oral Surg**, 17, n. 3, p. 324-331, Sep 2018.

TORMES, A. K.; DE BORTOLI, M. M.; JUNIOR, R. M.; ANDRADE, E. S. Management of a Severe Cervicofacial Odontogenic Infection. **J Contemp Dent Pract**, 19, n. 3, p. 352-355, Mar 1 2018.

UPPADA, U. K.; SINHA, R. Outcome of Odontogenic Infections in Rural Setup: Our Experience in Management. **J Maxillofac Oral Surg**, 19, n. 1, p. 113-118, Mar 2020.

WEISE, H.; NAROS, A.; WEISE, C.; REINERT, S. *et al.* Severe odontogenic infections with septic progress - a constant and increasing challenge: a retrospective analysis. **BMC Oral Health**, 19, n. 1, p. 173, Aug 2 2019.

YUVARAJ, V. Maxillofacial Infections of Odontogenic Origin: Epidemiological, Microbiological and Therapeutic Factors in an Indian Population. **Indian J Otolaryngol Head Neck Surg**, 68, n. 4, p. 396-399, Dec 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alicina 75, 83

Amarelão 92, 93

Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr 92, 94, 95

Atrovimicina 75, 83

C

Calliphoridae 38, 39, 40, 43, 45, 47, 48, 49

Culicoides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Cunninghamella elegans 66, 67, 68, 69, 70, 71

E

Entomologia forense 38, 39, 40, 47

F

Fungos 57, 67, 70, 96

I

Infecções bacterianas 32

Infecções odontogênicas 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17

K

Klebsiella pneumoniae 15, 20, 21, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 37

L

Larvas e pupas 38, 40, 45, 47

Leveduras não-convencionais 51, 52

Lúpulo 51, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

M

Maltose 51, 53, 54, 55, 56, 58, 62

Maruins 1, 6

Microbiota do solo 92, 96, 100

Mosca-varejeira 39

Mycobacterium tuberculosis 75, 76, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

P

Patogenicidade 21, 22, 25, 36

Pneumonias 20, 29

Produção de cerveja 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 62

Produção de etanol 50, 59

R

Resistência antimicrobiana 24

Rizobactérias 92, 93, 94, 96, 97, 98

S

Staphylococcus 9, 11, 12, 13, 15, 16, 27

Streptococcus 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

T

Tensão superficial 67, 69, 70, 71

Tensoativo 67

U

Uso racional de fármacos 9, 16

V

Viabilidade pupal 39, 44, 46



MICROBIOLOGIA BÁSICA E APLICADA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

The background of the cover is a vibrant blue with various microorganisms. There are several circular structures, likely bacteria or fungi, with distinct internal patterns. A prominent feature is a long, thin, wavy filamentous structure that curves across the middle of the cover. The overall aesthetic is scientific and modern.

MICROBIOLOGIA BÁSICA E APLICADA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 