

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
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 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 2

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

Data de aceite: 01/08/2022

Data de submissão: 26/05/2022

Barbara Letícia Souza Moreira

Instituto Taubaté de Ensino Superior
Taubaté - SP

<http://lattes.cnpq.br/2853653245768884>

Lucas de Paula Ramos

Instituto Taubaté de Ensino Superior
Taubaté - SP

<http://lattes.cnpq.br/0723165440915483>

RESUMO: As infecções da cavidade oral possuem um amplo perfil etiológico microbiano que varia de acordo com cada microambiente da boca. Tais infecções muitas vezes requerem tratamento antimicrobiano, o que pode levar ao desenvolvimento de resistência. Há, portanto, a necessidade de encontrar novas estratégias terapêuticas baseadas em compostos naturais derivados de plantas. **Objetivo:** deste estudo foi determinar o efeito antimicrobiano do extrato de *Punica granatum* (romã), contra *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*. **Metodologia:** O extrato glicólico da romã foi adquirido pela Empresa Vidraria Real com os devidos laudos e especificações. A atividade antimicrobiana do extrato foi realizada contra as cepas de referência: *Candida albicans* ATCC18804, *Staphylococcus aureus* ATCC6538 e *Enterococcus faecalis* ATCC4083 através do teste de Microdiluição em Caldo, protocolo M7-A6 para bactéria e protocolo M27-A2

para leveduras. **Resultados:** O extrato na concentração de 60 mg/ml foi capaz de promover Concentração Inibitória Mínima e Concentração Microbicida Mínima contra *Candida albicans* e conseguiu obter Concentração Inibitória Mínima para *Staphylococcus aureus*, porém não promoveu nenhum efeito antimicrobiano contra *Enterococcus faecalis*. **Conclusão:** Os resultados obtidos neste estudo mostram a importância das indicações terapêuticas das plantas medicinais como método alternativo e de baixo custo já que a aplicação do extrato glicólico de romã foi capaz de promover atividade antimicrobiana sobre a cepa de *Candida albicans* obtendo concentração inibitória mínima e concentração microbicida mínima sobre o fungo o que valida a utilidade do extrato de *Punica granatum* como um potente agente antimicrobiano.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência bacteriana, fitoterápicos, extrato de *Punica granatum*.

EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF POMEGRANATE GLYCOL EXTRACT ON ORAL MICROORGANISMS

ABSTRACT: Infections of the oral cavity have a broad microbial etiologic profile that varies with each microenvironment of the mouth. Such infections often require antimicrobial treatment, which can lead to the development of resistance. There is, therefore, a need to find new therapeutic strategies based on natural plant-derived compounds. **Objective:** This study was to determine the antimicrobial effect of *Punica granatum* (pomegranate) extract against *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. **Methodology:** The

pomegranate glycolic extract was purchased from Vidraria Real Company with the proper reports and specifications. The antimicrobial activity of the extract was performed against the reference strains: *Candida albicans* ATCC18804, *Staphylococcus aureus* ATCC6538 and *Enterococcus faecalis* ATCC4083 through the Microdilution broth protocols M7A6 for bacteria and M27-A2 for yeast. **Results:** The extract at the concentration of 60 mg/ml was able to promote Minimal Inhibitory Concentration and Minimal Microbicidal Concentration against *Candida albicans* and was able to obtain Minimal Inhibitory Concentration for *Staphylococcus aureus*, but did not promote any antimicrobial effect against *Enterococcus faecalis*. **Conclusion:** The results obtained in this study show the importance of the therapeutic indications of medicinal plants as an alternative and low cost method since the application of the glycolic extract of pomegranate was able to promote antimicrobial activity on the *Candida albicans* strain obtaining minimum inhibitory concentration and minimum microbicidal concentration on the fungus which validates the usefulness of the extract of *Punica granatum* as a potent antimicrobial agente.

KEYWORDS: Bacterial resistance, herbal medicines, *Punica granatum* extract.

INTRODUÇÃO

As infecções da cavidade oral apresentam amplo perfil etiológico microbiano, que varia de acordo com o ecossistema específico de cada parte da boca, causando uma enorme gama de doenças com diferentes frequências e gravidade. Dentre essas infecções, as odontogênicas sozinhas respondem por 7% a 10% do total de antibioticoterapia utilizada nas populações, sendo que alguns casos requerem uma combinação de tratamentos e medicamentos para resolução. Além disso, vários estudos têm demonstrado que as infecções orais podem ser um fator de risco para o aparecimento, desenvolvimento e progressão de doenças sistêmicas. Tudo isso, somado ao problema da crescente resistência bacteriana aos antimicrobianos, cria uma necessidade premente de encontrar novas estratégias antimicrobianas (ROJAS et al.,2021).

Dentro da etiologia microbiana das infecções da cavidade oral, a flora patogênica é composta principalmente por espécies de *Streptococcus* e *Staphylococcus*, além de uma série de microrganismos oportunistas. O *Streptococcus mutans* tem sido frequentemente associado ao aparecimento e progressão da cárie dentária – doença de grande repercussão na cavidade oral – bem como a outras infecções de origem odontogênica. *Staphylococcus aureus* está presente em abscessos de origem odontogênica, sendo o segundo microrganismo mais importante após o grupo *viridans* de *Streptococcus*, e aparecendo recorrentemente em diferentes lesões infecciosas da cavidade oral. A *Escherichia coli*, que é um microrganismo muito importante da família Enterobacteriaceae, também é frequentemente encontrada em infecções da cavidade oral e tem grande capacidade de desenvolver resistência a antimicrobianos. *Enterococcus faecalis* está associado a infecções do canal radicular, além de ser reconhecido por sua ampla resistência a diversos agentes antimicrobianos (ROJAS et al.,2021; SANTOS,2004).

“Por fim, a *Candida albicans* é um fungo oportunista e, devido ao seu longo tempo de persistência nos tecidos que infecta, está intimamente associada à estomatite relacionada à dentadura e a diferentes tipos de candidíase de difícil tratamento” (SANTOS,2004).

A resistência aos antibióticos se desenvolve de forma natural como uma consequência da habilidade da população bacteriana de se adaptar. O uso indiscriminado de antibióticos aumenta a pressão seletiva e, também, a oportunidade de bactérias serem exposta aos mesmos. Aquela oportunidade facilita a aquisição de mecanismos de resistência. O uso intenso de antibióticos na medicina, na produção de alimentos para animais e na agricultura tem causado um aumento na resistência àquelas drogas em todo mundo (TEIXEIRA; FIGUEIREDO; FRANÇA,2019).

A resistência antimicrobiana tornou-se o principal problema de saúde pública no mundo, afetando todos os países, desenvolvidos ou não. Ela é uma inevitável consequência do uso indiscriminado de antibióticos em humanos e animais. Na Europa e na América do Norte, *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Streptococcus pneumoniae* não susceptível à penicilina (PNSSP), enterococos resistente à vancomicina (VRE) e *Enterobacteriaceae* produtoras de beta-lactamase de espectro ampliado (ESBL) têm emergido e se espalhado nos hospitais e nas comunidades (SANTOS,2004; TEIXEIRA; FIGUEIREDO; FRANÇA,2019).

O comportamento particular de muitas espécies microbianas envolvidas em infecções da cavidade oral, e a dificuldade de tratar algumas delas, tem levado a um crescente interesse na busca e desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos naturais à base de plantas. Em todo o mundo, muitas espécies vegetais diferentes têm sido utilizadas como fontes de medicamentos naturais para o tratamento de doenças. Estudos *in vitro* descobriram que alguns extratos brutos de espécies vegetais são potencialmente úteis no controle da multirresistência (PEREIRA et al.,2006).

A utilização de plantas medicinais vem cada vez mais sendo estimulada pela OMS, por ser acessível economicamente a grande parte da população. Em torno de 80% da população dos países em desenvolvimento utiliza deste tipo de medicamentos (PEREIRA et al.,2006).

Punica granatum (romã) é uma planta da família Punicaceae, conhecida popularmente como romanzeira, romeira e granada. Sua origem é proveniente da Ásia, mas é amplamente cultivada há muitas gerações na Europa. A *P. granatum* é utilizada em vários sistemas médicos tradicionais e nos últimos 15 anos houve aumento considerável em estudar essa espécie (SAAD; LÉDA; SÁ; SEIXLACK,2016).

Os constituintes da romã incluem taninos altamente hidrolisáveis (punicalinas e punicalaginas), ácido elágico (um componente de elagitaninos) e ácido gálico (um componente de galotaninos) (EL-BAHY; ABDELAZIZ; KHALAFALLA,2019).

Os compostos flavonóides da romã têm fortes efeitos antioxidantes e ajudam a regular o sistema imunológico. Eles também podem ser eficazes no tratamento de câncer, doenças

cardiovasculares crônicas, inflamações e periodontite crônica. Devido à sua elagitanina e punicalagina, a romã tem efeitos antibacterianos e suas propriedades antivirais contra o vírus do herpes foram comprovadas. Em geral, a romã é altamente eficaz para acelerar o processo de cicatrização de feridas, principalmente estomatites aftosas, devido às suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, antimicrobianas, antivirais e antifúngicas (TAVANGAR; ASLANI; NIKBAKHT,2019).

O extrato da casca da romã rico em polifenóis tem apresentado um forte efeito antisséptico e também atividade antibacteriana contra gram-negativas e gram-positivas. Muitos estudos demonstram a eficácia biológica da *Punica granatum*, tal como seu potencial para inibição do crescimento de bactérias gram-positivas, especialmente do *Staphylococcus aureus* (TELES; COSTA,2014).

Diante da problemática de resistência antimicrobiana global associado aos poucos estudos que avaliam a atividade antimicrobiana do extrato de romã o objetivo do presente trabalho foi determinar a atividade antimicrobiana do extrato de *Punica granatum* contra *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*.

METODOLOGIA

Foi adquirido o extrato glicólico de *Punica granatum* (Romã) da empresa Vidraria Real (São Paulo, SP) na concentração de 240 mg/ml, com os devidos laudos e especificações.

Foram utilizadas cepas de referências *American Type Culture Collection* (ATCC) de *Candida albicans* ATCC18804, *Staphylococcus aureus* ATCC6538 e *Enterococcus faecalis* ATCC4083.

A Tabela 1 mostra a avaliação da concentração do extrato:

Microorganismos	Concentração do Extrato de Romã (mg/ml)										
<i>Candida albicans</i>	60	30	15	7,5	3,75	1,875	0,937	0,468	0,234	0,117	
<i>Staphylococcus aureus</i>	60	30	15	7,5	3,75	1,875	0,937	0,468	0,234	0,117	
<i>Enterococcus faecalis</i>	60	30	15	7,5	3,75	1,875	0,937	0,468	0,234	0,117	

Tabela 1. Avaliação da concentração do extrato

Fonte: Autores.

Para a determinação da determinação da concentração inibitória mínima (CIM) para os micro-organismos aeróbios foi utilizado o método de microdiluição em caldo, segundo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), normas M7-A6 (NCCLS M7-A6,2003) e M27-A2 (NCCLS M27-A2,2002). Para isso as bactérias foram reativadas, do congelamento a -80°C, em ágar Brain Hearth Infusion (Himedia, Mumbai, Índia) com incubação de 24h/37°C. Após reativação das cepas foi realizado a preparação do inóculo, onde colônias isoladas foram transferidas para um tubo contendo solução fisiológica estéril (NaCl 0,9%),

posteriormente foi realizado o ajuste da turbidez desta solução, padronizando a solução em espectrofotômetro, na concentração de 10^6 UFC/mL.

O teste foi realizado em microplacas, onde foram adicionados 100 μ L do caldo Mueller Hinton (Himedia, Mumbai, Índia) em 10 poços por grupo teste, sendo que todos os grupos foram avaliados em duplicata. Após adição do meio de cultura, foi realizada a diluição dos extratos, para isso foram adicionados 100 μ L dos extratos apenas no primeiro poço da microplaca (TPP, Suíça) de cada grupo teste, de onde se foi iniciado uma série de 10 diluições.

Após o preparo das diluições do extrato, foram adicionados os inóculos padronizados, inserindo 100 μ L da suspensão de micro-organismo em cada poço da microplaca de 96 poços. A placa foi incubada em estufa bacteriológica por 24h/37°C, posteriormente foi realizada a determinação da CIM (Concentração Inibitória Mínima), sendo o poço com a menor concentração do extrato que não apresentou turvação.

Para que a concentração microbicida mínima (CMM) dos extratos fosse determinada, foram semeados 10 μ L da CIM, bem como 10 μ L de uma concentração acima e de uma concentração abaixo dela em ágar BHI. Após 48 h de incubação, a CMM foi determinada na menor concentração semeada que não apresentou crescimento de colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários agentes antimicrobianos vêm sendo estudados, com o objetivo de inibir ou reduzir a formação do biofilme dental, crescimento bacteriano, e conseqüentemente a adesão de microrganismos à superfície dentária (PEREIRA et al.,2006).

(PEREIRA et al.,2006) afirmaram que a *Punica granatum* possui ação antimicrobiana específica sobre bactérias presentes no biofilme supragengival, produzindo uma interferência na síntese de poliglicanos, agindo, então, no mecanismo de aderência das bactérias sobre as superfícies dos dentes e da boca.

No presente estudo, buscou-se verificar a ação do extrato glicólico de *Punica granatum* sobre espécies de microrganismos aeróbios predominantes no sítio oral; *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*. Os resultados demonstram a eficácia do extrato da romã sobre as linhagens ensaiadas (Tabela 2).

Microorganismos	CIM (mg/ml)	CMM (mg/ml)
<i>Candida albicans</i> (ATCC 18804)	60	60
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	60	Ausente
<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 4083)	Ausente	Ausente

Tabela 2. Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Microbicida Mínima (CMM) em meio líquido do extrato glicólico de *Punica granatum* (Romã) sobre *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*

Fonte: Autores.

Subprodutos de romã e punicalaginas são capazes de inibir significativamente o crescimento de *Escherichia coli* patogênica, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridia* e *Staphylococcus aureus*. (SORRENTI et al.,2019)

O extrato hidroalcoólico de romã a 10% apresentou atividade antibacteriana e apresentou ação inibitória sobre bactérias do gênero *Staphylococcus*, principalmente sobre *S. aureus* (MOREIRA et al.,2014). Já no presente estudo o extrato glicólico de romã apresentou concentração inibitória mínima sobre *S. aureus* na concentração de 60 mg/ml e sobre *C. albicans*.

De qualquer forma, e a partir da inibição bacteriana verificada, os resultados apresentados pelo presente estudo permitem destacar o potencial terapêutico do extrato de romã. Assim, a utilização de produtos naturais, principalmente a confecção de fitoterápicos a partir da romã, pode representar alternativa importante para a resistência bacteriana antibióticos e uma nova terapia.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo mostram a importância das indicações terapêuticas das plantas medicinais como método alternativo e de baixo custo já que a aplicação do extrato glicólico de romã foi capaz de promover atividade antimicrobiana sobre a cepa de *Candida albicans* obtendo concentração inibitória mínima e concentração microbicida mínima sobre o fungo o que valida a utilidade do extrato de *Punica granatum* como um potente agente antimicrobiano. Já sobre as cepas bacterianas, o extrato demonstrou atividade inibitória no crescimento apenas de *Staphylococcus aureus* e não promoveu nenhuma atividade antimicrobiana para *Enterococcus faecalis*.

REFERÊNCIAS

El-Bahy NM, Abdelaziz AR, Khalafalla RE. **In-vitro evaluation of Nigella sativa and Punica granatum effect on protoscolices of hydatid cysts**. Rev Bras Parasitol Vet. 2019 Jun 13;28(2):210-4. doi: 10.1590/S1984-29612019019

Moreira GMB, Matsumoto LS, Silva RMG, Domingues PF, Mello-Peixoto ECT. **Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico de Punica granatum Linn. sobre Staphylococcus spp. isolados de leite bovino**. Pesq Vet Bras. 2014Jul;34(7):626-32. doi: 10.1590/S0100-736X2014000700003

NCCLS. M7-A6: **Metodologia dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbico: norma aprovada** – sexta edição [Internet]. Wayne, PA: NCCLS; 2003 [acesso em 2022 maio 24]. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/audite/manuais/clsi/clsi_opasm7_a6.pdf

NCCLS. M27-A2: **Método de referência para testes de diluição em caldo para determinação da sensibilidade de leveduras à terapia antifúngica: norma aprovada** – segunda edição [Internet]. Wayne, PA: NCCLS; 2002 [acesso em 2022 maio 24]. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi/clsi_OPAS1M27-A2.pdf

Pereira JV, Pereira MSV, Sampaio FC, Sampaio MCC, Alves PM, Araújo CRF, Higino JS. **Efeito antibacteriano e antiaderente in vitro do extrato da Punica granatum Linn. sobre microrganismos do biofilme dental.** Rev Bras Farmacogn. 2006;16(1):88-93. doi: 10.1590/S0102-695X2006000100016

Rojas AM, Durango CJ, García SE, Castañeda-Peláez D, García DA, Gamboa F. **Anacardium excelsum phytochemical analysis and in vitro antimicrobial activity against oral cavity microorganisms.** Acta Odontol Latinoam. 2021 Sept;34(2):127-35. doi: 10.54589/aol.34/2/127

Saad GA, Léda PHO, Sá IM, Seixlack ACC. **Fitoterapia contemporânea: tradição e ciência na prática clínica.** 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.

Santos NQ. **A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar.** Texto Contexto Enferm. 2004;13(n.esp):64-70. doi: 10.1590/S0104-07072004000500007

Sorrenti V, Randazzo CL, Caggia C, Ballistreri G, Romeo FV, Fabroni S, et al. **Beneficial Effects of Pomegranate Peel Extract and Probiotics on Pre-adipocyte Differentiation.** Front Microbiol. 2019 Apr 3; 10:660. doi: 10.3389/fmicb.2019.00660

Tavangar A, Aslani A, Nikbakht N. **Comparative study of Punica granatum gel and triadent oral paste effect on recurrent aphthous stomatitis, a double blind clinical trial.** J Dent (Shiraz). 2019 Sep;20(3):184-9. doi: 10.30476/DENTJODS.2019.44913

Teixeira AR, Figueiredo AFC, França RF. **Resistência bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos.** Saúde Foco [Internet]. 2019 [acesso em 2022 maio 24] ;(11):853-75. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2019/09/077_RESISTÊNCIA-BACTERIANA-RELACIONADA-AO-USO-INDISCRIMINADO-DE-ANTIBIÓTICOS.pdf

Teles DG, Costa MM. **Estudo da ação antimicrobiana conjunta de extratos aquosos de Tansagem (Plantago major L., Plantaginaceae) e Romã (Punica granatum L., Punicaceae) e interferência dos mesmos na ação da amoxicilina in vitro.** Rev Bras PI Med. 2014;16(2 Supl I):323-8. doi: 10.1590/1983-084X/11_123

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

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