



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

JAFFTON FERREIRA RÉGIS BATISTA

**POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA *Punica granatum* Linn. (ROMÃ) NA
ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA**

CAMPINA GRANDE – PB

2013

JAFFTON FERREIRA RÉGIS BATISTA

**POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA *Punica granatum* Linn. (ROMÃO) NA
ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual
da Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Orientador(a): Prof^ª Dr^ª Jozinete Vieira
Pereira

CAMPINA GRANDE – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

B333p

Batista, Jaffton Ferreira Régis.

Potencial Antibacteriano da *Punica granatum* Linn. (Romã) na Odontologia [manuscrito] : Revisão de Literatura / Jaffton Ferreira Régis Batista. – 2013.

47 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.

“Orientação: Profa. Dra. Jozinete Vieira Pereira, Departamento de Odontologia”.

1. Atividade antimicrobiana. 2. Romã. 3. Fitoterapia. 4. Plantas medicinais. I. Título.

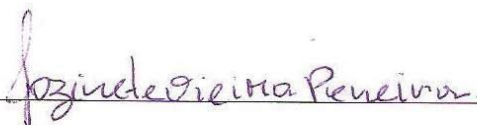
21. ed. CDD 616.61

JAFFTON FERREIRA RÉGIS BATISTA

POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA *Punica granatum* Linn. (ROMÃ) NA
ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual
da Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Aprovada em 22/07/2013.



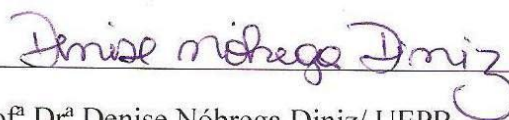
Profª Drª Jozinete Vieira Pereira/ UEPB

Orientadora



Prof. Drª Renata de Souza Coelho Soares/ UEPB

Examinadora



Profª Drª Denise Nóbrega Diniz/ UEPB

Examinadora

DEDICATÓRIA

Hoje, mais do que nunca, compreendo a existência de uma força maior. Sei que essa força me ajudou a seguir por este caminho que chegou ao fim. Sei também que será essa mesma força que me fará seguir sempre em frente por qualquer caminho! A DEUS, que trouxe ao mundo a lei do amor, ofereço minha vida e peço sua bênção para a nova jornada que se inicia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, Grande Arquiteto do Universo, que possibilitou essa oportunidade e foi meu guia nas horas de dúvida.

A meus pais, Rinaldo Régis e Margarida Ferreira (Joadiva) que não mediram esforços, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, para que pudesse trabalhar sem medo e cheio de esperança, muitas vezes renunciando seus sonhos para que o meu pudesse se tornar realidade. Não bastaria um muito obrigado.

A meu filho Pietro Emanuel, fonte de toda força e incentivo que tornam os meus dias mais felizes. Que DEUS ilumine para que você se torne um homem honesto, digno e repleto de saúde.

Aos meus familiares pela enorme compreensão e todo amor repassados durante toda a minha vida, e principalmente durante minha ausência em todos os anos do curso. A vocês, que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação, não bastaria um muito obrigado.

À professora, orientadora e amiga Prof^a Dr^a Jozinete Vieira Pereira pela enorme contribuição, paciência e dedicação ao longo dessa orientação, que não mediu esforços para o desenvolvimento desse trabalho. E por sempre estar disponível para ajudar nós alunos durante o período de graduação.

Aos professores do Curso de Odontologia da UEPB, em especial, Renata de Souza Coelho Soares, Denise Nóbrega Diniz, membros da banca examinadora que contribuíram para a realização desse trabalho da melhor forma possível, pelos inúmeros momentos de ensinamentos da ética, pela confiança e incentivo.

Aos funcionários da UEPB, pelo acompanhando, incentivo e orientação dos passos a serem seguidos, pelo exemplo de ética, competência, respeito e atenção. Estes valores nos acompanharão para o resto de nossas vidas.

Aos colegas de classe que surgiram de forma repentina, e de tão honestos, a amizade foi se fortalecendo. A todos os amigos que de alguma forma contribuíram com carinho, troca de aprendizado, muito obrigado pelos inúmeros momentos de amizade, apoio e companheirismo.

A equipe de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital de Trauma de Campina Grande, em especial a Dr. André Vagjel, Dr. Flaviano Falcão, Dra. Camila Lins, Dr. Rafael Grotta, Dr. Hécio Henrique, Dr. Luiz Guedes, Dr. Gustavo Campos, Dr. Alfredo Lucas, pelos momentos de aprendizagem, humanização do atendimento e principalmente amizade para o resto da vida.

Aos amigos que surgiram em minha vida, de tão honestos, a amizade se fortaleceu e me acompanhou. Deus há de recompensar vocês, pois bem-aventurados são os puros de coração. Bem-aventurados os que fazem morada no coração das pessoas. Bem-aventurado sejam, meus amigos!

Aos pacientes pela enorme contribuição, fazendo com que o tratamento de suas enfermidades seja nossa maior e melhor aula.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos autores que avaliaram a Atividade antibacteriana da <i>Punica granatum</i> Linn. -----	25
--	----

LISTA DE SIGLAS

BHI - Brain Heart Infusion

CBM - Concentração Bactericida Mínima

CIM - Concentração Inibitória Mínima

CIMA - Concentração Inibitória Mínima de Aderência

CMM - Concentração Microbicida Mínima

IC - Isolado Clinicamente

IPV - Índice de Placa Visível

ISG - Índice de Sangramento Gengival

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

UFC - Unidades Formadoras de Colônias

ANEXOS

Anexo 1 - Normas do Jornal Brasileiro de Microbiologia -----	38
---	----

SUMÁRIO

POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA <i>Punica granatum</i> LINN. (ROMÃ) NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA -----		11
1	INTRODUÇÃO -----	12
2	MATERIAL E MÉTODO -----	13
3	REVISÃO DE LITERATURA -----	14
3.1	BIOFILME DENTAL -----	14
3.2	A FITOTERAPIA -----	15
3.3	<i>Punica granatum</i> L. (ROMÃ) -----	18
3.4	POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA <i>Punica granatum</i> L. -----	20
4	RESULTADOS -----	24
5	DISCUSSÃO -----	26
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	28
REFERÊNCIAS -----		30
ANEXO -----		37

POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA *Punica granatum* Linn. (ROMÃ) NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Jaffton Ferreira Régis Batista*

Jozinete Vieira Pereira**

RESUMO

O uso de plantas medicinais com finalidades fitoterápicas é milenar. O estudo do conhecimento e das conceituações transmitidas pela cultura popular em relação ao mundo vegetal permite saber as indicações e o modo de uso de plantas medicinais. Esse tipo de terapia alternativa vem sendo procurado para prevenção e combate às doenças, pois apresentam baixo custo e fácil acesso. Dentre as plantas com propriedades fitoterápicas, encontra-se a romã (*Punica granatum* L.). Diversas propriedades terapêuticas atribuídas à romãzeira pela crença popular vêm sendo investigadas e inúmeros trabalhos científicos estão disponíveis na literatura corroborando o seu uso popular. Sendo assim, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o potencial antibacteriano da *Punica granatum* L. na Odontologia. Foram realizadas buscas nas bases de dados Pubmed, Bireme, BBO, Lilacs e Scielo, utilizando-se os descritores “*Punica granatum* L., Antimicrobianos, Odontologia”. Para a análise dos trabalhos, como critérios de inclusão, foram selecionados estudos *in vitro* e *in vivo* publicados no período de 2003 a 2013 sobre o potencial antibacteriano do extrato bruto ou compostos ativos da *Punica granatum*, redigidos em português ou inglês e publicados em periódicos. Foi verificado que o extrato bruto da *Punica granatum* L. apresenta atividade antimicrobiana *in vitro* e *in vivo* sobre espécies de microrganismos produtores do biofilme dental. Essa planta medicinal pode ser considerada uma alternativa potencial para tratamento de infecções orais associadas a esses agentes infecciosos.

PALAVRAS-CHAVE: *Punica granatum* Linn; Odontologia; Potencial antibacteriano.

*Acadêmico do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

** Professora Doutora Adjunta de Estomatologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

1 INTRODUÇÃO

A cavidade oral é um ecossistema altamente diversificado, abrigando cerca de mais de 400 espécies diferentes de microrganismos. Caso não haja controle da quantidade destes microrganismos, os mesmos tendem a se aderirem ao dente formando o biofilme dental (55).

Esse ecossistema quando organizado predispõe a várias doenças orais, sendo a mais comum a cárie dental. A sua formação depende de interações entre os microrganismos e o dente e dos microrganismos entre si, passando por todos os processos de início e amadurecimento do biofilme dental: formação da película adquirida, adesão de cepas bacterianas simples, crescimento de bactérias, formação de microcolônias, sucessão e coagregação bacteriana até a formação do biofilme maduro (2, 19, 52, 55).

O acúmulo do biofilme dental associado à deficiência de higiene bucal predispõe às respostas inflamatórias que acometem o periodonto, sendo as principais a gengivite e a periodontite. Caso não haja sua interrupção, a gengivite pode se desenvolver para um quadro de periodontite, em indivíduos susceptíveis (10, 38, 45, 52).

O controle mecânico do biofilme dental é considerado pelos cirurgiões dentistas o método mais eficaz para a higiene bucal (22, 23, 32, 51). Todavia, a manutenção das superfícies dentárias livres do biofilme não é uma tarefa fácil e, pode não estar sendo desenvolvida de forma efetiva pela maioria da população. Assim, tem ocorrido um crescente interesse por agentes químicos que complementem a remoção mecânica do biofilme na cavidade oral (15, 23, 42).

Um número crescente de agentes químicos tem sido avaliado e estão disponíveis no mercado odontológico para serem utilizados como agentes coadjuvantes antiplaca na prática clínica odontológica. Dentre esses, tem-se os surfactantes, óleos essenciais e antimicrobianos como bisbiguanidas, compostos fenólicos, sais de amônio quaternário, fluoretos e derivados do iodo, formulados para auxiliarem o controle do biofilme dental (20, 35). Porém, alguns desses produtos apresentam restrições quanto ao seu uso ou possuem um tempo de ação limitado o que justifica a necessidade de se

investigar novos agentes que possam ser utilizados para auxiliar a prevenção da cárie dental, gengivite e doença periodontal (32).

Produtos de origem vegetal são utilizados na medicina popular como agentes antissépticos. Na Odontologia, algumas plantas medicinais, devido às suas propriedades terapêuticas, são utilizadas no tratamento e no controle de afecções orais, desde tempos antigos (18, 21).

Dentre essas plantas, um arbusto popularmente conhecido por romãzeira (*Punica granatum* Linn.), nativo da região mediterrânea e cultivado em áreas de clima quente tem sido muito estudado. Na medicina tradicional, a romã tem sido utilizada para o tratamento de doenças como úlceras, febre, diarreia e infecções microbianas (3, 17, 25).

Embora já existam diversos agentes antibacterianos de uso tópico e sistêmico disponibilizados no mercado odontológico, como alternativa a prevenção de afecções da cavidade oral, a terapia complementar com plantas medicinais apresenta-se como aliada às práticas odontológicas. Sendo assim, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura, quanto a atuação do potencial antibacteriano da *Punica granatum* L. na Odontologia.

2 MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma revisão sistematizada de literatura buscando-se trabalhos sobre o potencial antibacteriano da *Punica granatum* L. registrados nas bases de dados Pubmed, Scielo, Bireme, BBO e Lillacs. A seleção do conteúdo foi determinada de acordo com o objetivo proposto - realizar uma revisão de literatura sobre o potencial antibacteriano da *Punica granatum* L. na Odontologia, bem como sua aplicação em patologias orais como a cárie, gengivite e periodontite.

Para seleção das publicações foram utilizados os seguintes descritores: *Punica granatum*, Antimicrobianos, Odontologia. Para a análise dos trabalhos, como critérios de inclusão, foram selecionados estudos *in vitro* e *in vivo* publicados no período de 2003 a 2013 sobre o potencial antibacteriano do extrato bruto ou compostos ativos da *Punica granatum*, redigidos em português ou inglês e publicados em periódicos.

Os artigos incluídos na revisão foram apresentados em uma tabela que destacam suas características principais, como: autor, tipo de extrato, estudo, gênero, ano e país onde a pesquisa foi desenvolvida. Na base de dados Bireme foram encontrados 7 artigos. Já na Pubmed foram encontrados 4 artigos. No total, foram incluídos no estudo 10 artigos, e 4 artigos repetiram-se nas duas bases de dados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BIOFILME DENTAL

Diversos microrganismos se instalam no ambiente oral desde os primeiros dias de vida do recém-nascido, dentre eles vírus, fungos, bactérias e protozoários. Esta microbiota presente na cavidade oral dos indivíduos, chamada de microbiota indígena, apresenta com o hospedeiro uma relação de equilíbrio biológico estável. Esse equilíbrio bactéria-hospedeiro previne a colonização de espécies mais patogênicas, além de ser fundamental no desenvolvimento dos meios de defesa do organismo (39).

O biofilme dental pode ser definido como uma película composta por diferentes espécies bacterianas, sustentadas por uma matriz de proteínas advindas da saliva, polissacarídeos, células descamadas, células de defesa e restos alimentares, que conseqüentemente ocupam diferentes nichos, dependendo de suas necessidades nutritivas e metabólicas (39).

A formação do biofilme dental consiste em um processo de adesão bacteriana, na qual bactérias colonizadoras iniciais aderem-se à superfície dental favorecendo o estabelecimento de bactérias colonizadoras secundárias cariogênicas, como o *Streptococcus mutans*, o *S. sobrinus* e o *Lactobacillus casei* (19, 52). Outro microrganismo patogênico presente na cavidade oral é o *Staphylococcus aureus*. Esta bactéria tem a capacidade de atuar como uma microbiota suplementar a outras espécies bacterianas, sendo frequentemente encontrada em diversas patologias orais, como abscessos periapicais e estomatites protéticas (52).

As variadas doenças orais estão relacionadas a diferenças na composição bacteriana do biofilme dental, sendo assim, tais diferenças sugerem que cada doença esteja relacionada com diferentes espécies de bactérias. O biofilme associado à cárie (cariogênico) instala-se em indivíduos que ingerem sacarose com frequência, favorecendo o desenvolvimento de microbiota cariogênica em que prevalece o *Streptococcus mutans*, com grande capacidade de produzir ácido lático e polímeros de aderência a partir dos açúcares da dieta, além de outros microrganismos cariogênicos (6, 8, 36).

Sendo o biofilme dental uma comunidade de associação bacteriana organizada, capaz de se aderir à superfície dos dentes, ocasionando alterações patológicas na cavidade oral, é indicada sua desorganização tão logo quanto possível, para que seu acúmulo não resulte em lesões de cárie (27, 44, 53).

Considerando a importância da desorganização do biofilme dental e as dificuldades de manter os indivíduos motivados para realizar uma adequada higiene da cavidade oral, com o objetivo de controlar o acúmulo das bactérias sobre as estruturas dentárias, em alguns casos são válidos e necessários, associar os procedimentos mecânicos com os métodos químicos (1, 44).

Diversos fatores estão associados ao processo de adesão bacteriana ao biofilme dental, sendo assim, a interferência desses fatores sugerem medidas importantes na intervenção para que se obtenha seu controle (26). Assim, tal controle pode ser realizado através da ação de agentes antimicrobianos naturais, nos estágios iniciais e reversíveis de formação do biofilme dental, em que ocorre a aderência bacteriana à película adquirida (54). No estágio mais avançado de formação do biofilme, pode ser prevenida a síntese de glucanos insolúveis, inibindo-se a atividade da enzima glicosiltransferase, que ocorre via dependente de sacarose (26).

3.2 A FITOTERAPIA

A cultura popular utiliza plantas para esses fins medicinais, e a Odontologia também se enquadra neste contexto através do uso de ervas no tratamento de afecções

orais. Esta tradição compõe uma rica fonte de indícios de novos fármacos mais seguros e eficazes, sendo, portanto, referência na atualidade para diversos pesquisadores que utilizam as plantas como meio de cura ou na amenização do sofrimento de doentes. Com isso, os pesquisadores contribuem para o desenvolvimento do estudo das plantas, denominada de fitoterapia (16, 46).

A medicina natural vem ressurgindo de maneira forte. Essa terapia alternativa natural desponta para a necessidade de bem estar do indivíduo e no reestabelecimento de sua saúde. O estudo do conhecimento e das conceituações transmitidas pela cultura popular em relação ao mundo vegetal permite saber as indicações e o modo de uso de plantas medicinais. Diante disso, novos métodos terapêuticos podem ser avaliados quanto a sua eficácia e, aconselhados em procedimentos odontológicos, prevenindo a ocorrência de doenças orais e suas possíveis mutilações (7).

O Ministério da Saúde preconiza que as ações em práticas alternativas no processo saúde-doença devem estimular os mecanismos naturais de prevenção de agravos e recuperação da saúde por meio de tecnologias simples, eficazes e seguras, com ênfase na escuta acolhedora, no desenvolvimento do vínculo terapêutico e na integração do ser humano com o meio ambiente e a sociedade. Além disso, incentiva a busca da valorização de uma visão ampliada do processo preventivo da doença e a promoção global do cuidado humano, especialmente do autocuidado (12).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária define o fitoterápico como uma substância adjuvante aditiva ao medicamento com finalidade de prevenir alterações e corrigir e/ou melhorar as características organolépticas, biofarmacotécnicas e tecnológicas desse medicamento. Outro conceito é de um composto farmacêutico obtido por processos adequados, empregando exclusivamente matérias-primas vegetais, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou de diagnóstico validadas em estudos etnofarmacológicos, documentações tecnocientíficas ou ensaios clínicos (11).

O fitoterápico é caracterizado pelo conhecimento dos riscos de seu uso e de sua eficácia, bem como pela reprodutibilidade e manutenção de sua qualidade. No entanto, não se considera medicamento fitoterápico aquele que, em sua composição, adicione

substâncias ativas isoladas, de qualquer natureza, sem associações destas com extratos vegetais (29).

As vantagens dos fitoterápicos para justificar o seu uso são: efeitos colaterais reduzidos, devido às baixas concentrações dos princípios ativos presentes nas plantas; efeito sinérgico, por causa dos vários constituintes fitoterápicos que atuam melhor em associação do que isolados; baixo custo e rapidez na pesquisa, quando comparado ao desenvolvimento de um novo fármaco; atuação em moléculas alvos diferentes, proporcionando ações diversificadas em todo o organismo (33).

O aproveitamento adequado do princípio ativo da planta é necessário para reduzir os riscos de efeitos colaterais, muitas vezes associados ao preparo incorreto e/ou problemas no processamento, tais como dosagens incorretas, contaminação, substituição e/ou adulteração de plantas (4).

É importante o conhecimento das propriedades medicinais das plantas é seu correto acondicionamento, pois caso isso não venha a ocorrer os vegetais perdem as suas reais ações terapêuticas, constituindo um perigo, uma vez que os fungos também podem alterar suas propriedades ou causar complicações orgânicas aos usuários (16).

Os medicamentos fitoterápicos são economicamente mais viáveis, principalmente para indivíduos de classes mais baixas, mostrando-se uma alternativa interessante para aumento do acesso aos cuidados com a prevenção e o tratamento da cárie e de doenças periodontais (7, 14).

Os produtos fitoterápicos possuem ação mais leve que os medicamentos alopáticos. Isso é possível graças ao fato do fitoterápico não utilizar o princípio ativo de forma isolada e sim, atuar juntamente com outras substâncias presentes nas plantas. E é essa união de substâncias a responsável pelo efeito terapêutico suave e pelos efeitos colaterais reduzidos (30).

Os estudos que testam fitoterápicos como novos coadjuvantes na terapêutica medicamentosa têm um espaço cada vez maior em publicações na literatura. Outro ponto a ser levado em consideração reporta a acessibilidade às plantas medicinais e aos

custos muitas vezes inferiores, originando medicamentos fitoterápicos eficazes e seguros (31).

O uso de antimicrobianos fitoterápicos naturais pode contribuir no controle do crescimento desordenado da microbiota oral contornando transtornos proporcionados por cepas resistentes devido ao uso indiscriminado dos antibióticos convencionais no tratamento das afecções orais (47, 51).

Assim, a fitoterapia não possui indicação como substituta dos medicamentos industrializados existentes no mercado com eficácia comprovada, mas sim, como uma opção terapêutica aos profissionais de saúde, disponibilizando de medicamentos equivalentes, também registrados e com eficácia comprovada, para as mesmas indicações terapêuticas e complementares aos existentes no mercado (49).

3.3 *Punica granatum* L. (ROMÃ)

Punica Granatum L., conhecida popularmente como romã ou romãzeira, é um arbusto pertencente à família *Punicaceae*, originário do nordeste da Índia e amplamente cultivada nas regiões de clima tropical e subtropical. Tem sido cultivada há muito tempo por toda a região Mediterrânea da Ásia, América, África e Europa (5, 6, 40).

A romãzeira é uma planta perene, que forma arbusto de até três metros de altura, denso e com ramificações na forma de espinhos inclinados. As folhas apresentam-se pequenas, simples, brilhantes e membranáceas e, as flores isoladas, de coloração vermelho-alaranjada dispostas nas extremidades dos ramos. Os frutos são geralmente esféricos, com casca amarela ou avermelhada com manchas escuras e muitas sementes granulosas dispostas em camadas envolvidas por arilo róseo, cheio de líquido adocicado (5, 6, 48).

Toda a planta apresenta entre os princípios ativos, o tanino em grande proporção (em torno de 23 a 25% na forma de ácido punicotânico). Outros são os alcalóides, que possuem inúmeras propriedades utilizadas principalmente no tratamento de problemas

gastrintestinais, tais como tratamento contra diarreia, infecções por helmintos, e ação tóxica contra a tênia (pelieterina) (5).

As cascas da raiz e do fruto possuem os alcaloides pelieterina e isopelieterina presentes entre 0,3 a 0,9%, e taninos na proporção de aproximadamente 20%, incluindo galagildilactona, casuarinina, pedunculagina, telimagrandina I e corilagina (5, 13). A casca da romã além de ação antibiótica possui atividade antisséptica, antiviral e adstringente empregadas no tratamento de faringites, inflamações orais e rouquidão. O suco é usado no tratamento de úlcera oral e nas genitálias e, alívio de dores no ouvido. As flores são utilizadas na cura de gengivite, além de atividades adstringentes e hemostáticas e, tratamento da *diabetes mellitus* (28).

A parte comestível da romã apresenta em sua composição compostos fenólicos como: antocianinas, flavonóides, ácidos fenólicos, e taninos (granatinas A e B, punicalaginas e punicalina), sendo os taninos os principais responsáveis pelas propriedades antibacterianas (24, 56). Estudos experimentais demonstraram que os flavonóides extraídos do suco fermentado e do óleo da *Punica granatum* tiveram ação anti-inflamatória pela inibição das enzimas cicloxigenases e lipoxigenase (13).

A ação de taninos sobre bactérias pode ser estabelecida por uma relação entre sua estrutura molecular e sua toxicidade, ou outras propriedades adstringentes. O efeito dos taninos sobre os microrganismos está relacionado ao aumento da permeabilidade da membrana celular, predispondo a precipitação de proteínas e polissacarídeos presentes em sua constituição, causando lesões celulares (14, 58).

O chá das folhas da romã apresenta ação antimicrobiana frente a microrganismos presentes na saliva de usuários de aparelhos ortodônticos. Os autores ressaltam também a possibilidade de utilização desse chá como meio alternativo no controle químico na redução da aderência do biofilme dental às ligaduras elásticas ortodônticas, e dos riscos de gengivite e doenças periodontais. Porém, segundo Rodrigues et al. (46), algumas precauções quanto à intoxicação devem ser levadas em consideração, devido à presença de alcalóides, podendo causar vertigens, náuseas e alterações visuais. Nesse sentido, a romã possui algumas contra-indicações, tais como: situações de gravidez, amamentação, crianças menores de cinco anos, gastrite e úlcera gastroduodenal, devido ao risco de

irritação da mucosa gástrica. Ressalta-se que estudos em relação à toxicidade da romãzeira ainda se fazem necessários para que seu uso apresente a menor quantidade de efeitos colaterais possíveis (50).

3.4 POTENCIAL ANTIBACTERIANO DA *Punica granatum* L.

A *Punica granatum* Linn. (romã), possui atividade antimicrobiana comprovada sobre diversas espécies bacterianas residentes na cavidade oral, dentre elas *Streptococcus mutans* considerado a principal espécie bacteriana envolvida na cárie dental e uma das envolvidas na formação do biofilme dental, além de utilização no tratamento das doenças periodontais, por sua ação antisséptica e antibiótica (31).

A atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato etanólico da *Punica granatum* Linn. Foi avaliada frente a 17 cepas de *Staphylococcus aureus* de origem humana e, o perfil de sensibilidade desses microrganismos diante de antibióticos comumente usados a nível ambulatorial. Para isso, os autores determinaram a Concentração Inibitória Mínima (CIM) e a possível produção de fatores de virulência (coagulase, hemolisina e lipase). Os mesmos concluíram que as cepas de *S. aureus* apresentaram sensibilidade ao extrato na concentração de 10%, e que a sensibilidade diminuía à medida que se aumentava a diluição. Já em relação aos antibióticos, as cepas mostraram-se sensíveis à vancomicina, tetraciclina e oxacilina, enquanto que 11 amostras (64,7%) apresentaram resistência à penicilina e à ampicilina e, 2 (11,8%) à clindamicina e à eritromicina (13).

A atividade da tintura de romã comparada com a penicilina G (10 µg) foi avaliada frente a cepas de *Streptococcus pyogenes*, utilizada como antibiótico padrão positivo, contra essa espécie bacteriana, utilizando o método de difusão de Kirby-Bauer. Amostras de três marcas comerciais de tintura de romã, adquiridas em diferentes farmácias no município de Linhares, ES, foram analisadas. Como resultados, não foram detectados halos de inibição pela tintura na concentração de 20% e efetividade contra *S. pyogenes*, porém a penicilina G obteve um halo de inibição médio de 24,5 mm, o que classificou a bactéria como sensível ao antibiótico (10 µg) (34).

A atividade antimicrobiana do extrato da romã pode ser avaliada *in vitro* através da determinação da CIM, CIMA (Concentração Inibitória Mínima de Aderência) e a CBM (Concentração Bactericida Mínima). Cinco linhagens bacterianas foram avaliadas do biofilme dental: *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sanguinis*, *S. sobrinus* e *L. casei*. Os estudos demonstraram ação inibitória comparada com o gluconato de clorexidina (controle positivo). O extrato foi efetivo frente todas as linhagens bacterianas ensaiadas, representadas pela ausência de aderência na presença de sacarose. A atividade *in vivo* foi avaliada em pacientes através do uso de um dentifrício a base de extrato hidroalcoólico de romã e foi observada redução do número de *S. mutans* (53,84%) e do índice de sangramento gengival, podendo esse ser indicado na terapêutica odontológica, na redução e controle do biofilme já estabelecido (43).

Em 2009, um estudo avaliou a atividade antimicrobiana da tintura da casca do fruto da romã a 20%, frente a *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*. Foram preparadas, previamente, diluições seriadas de 1:2 (tubo 1) a 1:1024 (tubo 10) em tubos de ensaios autoclavados de 2 mL. Para a prova de sensibilidade foi utilizado a Técnica de Difusão em Ágar (técnica do poço), por isso optou-se pela confecção do meio de cultura por camadas duplas. A camada base de 10 mL dos meios de cultura ágar Muller Hinton e ágar BHI foram preparados e autoclavados a 121°C por 20 minutos em tubos de ensaio. Na segunda camada, foi adicionado 10 células/mL de microrganismos. Após a solidificação do meio, foram feitas perfurações por alíquotas de 25 mL com solução experimental e controle. A tintura da casca da romã apresentou atividade antimicrobiana com halo de inibição de 16 mm para *S. aureus* e 15,5 mm para *S. pyogenes* e, quando diluídos nas concentrações de 1:2, 1:4 e 1:8 respectivamente para *S. aureus*, 13 mm, 12 mm, 10 mm e *S. pyogenes*, 12 mm, 10 mm, 9 mm (54).

Outro estudo utilizou cepas bacterianas de *Streptococcus mutans*, *S. sanguinis*, *S. mitis*. O *S. mutans* foi isolado clinicamente (IC) e a *Candida albicans* foi utilizada isolada ou em associação a esses microrganismos, com a finalidade de avaliar o efeito antimicrobiano do gel de *Punica granatum* e do miconazol (Daktarin® Gel oral). O efeito da CIM de aderência das bactérias ao vidro foi determinado na presença de 5% de sacarose, utilizando-se um aumento duplicado nas concentrações da solução do gel, variando de 1:1 a 1:1024. Os autores concluíram que o gel da *Punica granatum* e o

miconazol foram eficazes na inibição da adesão das linhagens bacterianas e *C. Albicans*, na presença de sacarose. Porém, houve um aumento na adesão microbiana entre diferentes bactérias e com *C. Albicans*. As CIMs do miconazol foram inferiores aos do gel da *Punica granatum*. O gel da romã apresentou maior eficácia quando comparado ao miconazol nas seguintes associações: *S. mutans* + *S. mitis* + *S. sanguinis*, *S. mutans* + *S. mitis* + *S. sanguinis* + *C. albicans* e *S. mutans* (IC) + *S. mitis* + *S. sanguinis*. No entanto, o gel fitoterápico não foi capaz de inibir a adesão ao vidro da associação de *C. Albicans* com *S. Mitis*, *S. Sanguinis* e *S. Mutans* (IC), indicando possivelmente um fortalecimento da adesão promovida por microrganismos isolados clinicamente. Os resultados deste estudo sugerem que este agente fitoterápico possa ser utilizado no controle da aderência dos microrganismos do biofilme dental (57).

O efeito antibacteriano e a capacidade de inibição da síntese de glucano do extrato da casca da romã sobre linhagens de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus casei* presentes no biofilme dental foram avaliadas *in vitro*. Os ensaios foram realizados pelas técnicas de ágar-difusão em placas para determinação da CIM e técnica de tubos inclinados para determinação da CIMA ao vidro, na presença de sacarose a 5%. Os mesmos procedimentos foram realizados com a clorexidina a 0,12% (controle positivo) devido a sua eficácia comprovada. Concluiu-se que todas as linhagens dos microrganismos acima citados são sensíveis ao extrato hidroalcoólico de *Punica granatum*, apresentando halos de inibição que variaram de 10 a 25 mm de diâmetro, sendo ativo aquele que mostrou superior a 15 mm. As CIMs (mg/ mL) do extrato da *P. granatum* frente ao *S. mitis*, *S. mutans*, *S. sanguinis*, *S. sobrinus* e *L. casei*, foram respectivamente 1:32, 1:8, 1:512 e 1:128, mostrando resultados superiores aos da clorexidina, com exceção para o *S. mutans* com achados semelhantes na diluição 1:256. Os resultados do estudo mostraram que a *P. granatum* interfere no mecanismo de aderência das bactérias sobre as superfícies dentárias, ou seja, na síntese do glucano pela glucosiltransferase, possibilitando o controle do biofilme dental e prevenindo a instalação de patologias orais (44).

Schreiner et al (50) avaliaram através da infusão das folhas de *Punica granatum* a ação antibacteriana e a inibição da aderência de microrganismos da saliva humana

sobre ligaduras ortodônticas elásticas. Dez ligaduras foram submersas em chá de *P. granatum* por 5 minutos, 10 (dez) em clorexidina (controle positivo) e 10 (dez) não receberam nenhum tratamento (controle negativo). Após essa etapa, as 30 ligaduras foram submersas em saliva e incubadas em estufa a 37°C/ 1h, em seguida lavadas em solução fisiológica esterilizada e transferidas para tubos contendo solução fisiológica (5 mL). Houve significativa redução no número de Unidades Formadoras de Colônias/ mL de saliva (UFC/ mL) de microrganismos na superfície das ligaduras após o uso do chá da romã ($9,166 \pm 4682,04$ UFC/mL) em relação ao controle negativo ($20356 \pm 9367,80$ UFC/ mL). Porém, a ação da clorexidina ($73,00 \pm 92,62$ UFC/ mL) foi significativamente superior à do chá de romã. Os resultados sugeriram que o chá de romã apresentou ação antibacteriana frente a microrganismos da saliva e redução destes nas ligaduras ortodônticas elásticas, podendo ser utilizado como meio alternativo ou adjuvante no controle químico do biofilme em usuários de aparelhos ortodônticos (50).

A atividade antimicrobiana do extrato glicólico de *Punica granatum* L. (romã) foi avaliada sobre *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *C. tropicalis* e *C. glabrata*. As cepas bacterianas foram cultivadas em ágar Brain Heart Infusion (BHI) e as fúngicas em Sabouraud-dextrose por 24 horas a 37°C para determinação da CIM. O extrato da romã foi diluído em caldo Muller Hinton para bactérias e RPMI 1640 para as leveduras. As concentrações obtidas foram 100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,13, 1,56, 0,78, 0,39 e 0,19 mg/mL. Após a diluição do extrato, foram inoculados em cada poço 5 µL da suspensão bacteriana ou 100 µL da suspensão de leveduras. Após isso, foi realizada análise macroscópica dos poços e determinada a CIM no poço sem turvação, no entanto para determinação da Concentração Microbicida Mínima (CMM) foram semeados 100 µL da CIM, de uma concentração acima e de uma abaixo, em placas de ágar BHI ou Sabouraud-dextrose. Após 48 h foram determinadas a CMM do extrato de romã nas placas que não apresentaram crescimento de colônias. No estudo conclui-se que nas concentrações 100, 50, 25, 12,5, 6,25 e 3,13 mg/ mL foram efetivas para as espécies avaliadas, contudo, a CMM₅₀ para *S. aureus* foi 12,5 mg/mL, para *S. epidermidis* e *S. mutans* foi 6,25 mg/mL e para as espécies de *Candida* foi 25 mg/mL. A CMM efetiva para todas as cepas foi

determinada sob a concentração de 50 mg/ mL, concluindo que o extrato da romã apresentou ação efetiva frente os microrganismos estudados (41).

O efeito antiplaca e antigengivite de um gel contendo extrato de romã a 10% em 23 foram verificados em indivíduos voluntários durante dois períodos de 21 dias cada um, utilizando um modelo. Uma moldeira de acrílico foi confeccionada para cada participante, a qual foi utilizada como carreadora dos géis sobre a área a ser avaliada (hemiarco inferior esquerdo). Os participantes foram designados para usar o gel placebo aleatoriamente (grupo controle) ou o gel teste (grupo experimental), sendo instruídos a colocar o gel na moldeira e esta sobre a área estudada, escovando os outros dentes normalmente três vezes ao dia. Os registros de índice de placa visível (IPV) e índice de sangramento gengival (ISG) foram realizados no dia 0 e dia 21. Os resultados não demonstraram diferença estatística significativa entre os grupos controle e experimental para nenhum dos índices. O gel contendo extrato de romã a 10% não foi eficiente em evitar a formação do biofilme supragengival e prevenir a inflamação gengival (47).

Outro estudo avaliou o efeito do extrato de romã frente ao crescimento e produção de enterotoxinas produzidas por *Staphylococcus aureus*. A susceptibilidade bacteriana foi determinada pelo método de diluição em tubo e a produção de enterotoxina foi avaliada utilizando membranas sobre placas de ágar. A uma baixa concentração do extrato (0,01%), o crescimento bacteriano foi retardado, enquanto que uma concentração mais elevada (1%), o crescimento bacteriano foi eliminado, e na concentração de 0,05% o extrato foi capaz de inibir a produção de enterotoxina estafilocócica. Estes dados implicam que extratos da *Punica granatum* possuem potenciais terapêuticos antibacterianos com a capacidade adicional de inibir a produção de enterotoxina (9).

4 RESULTADOS

De acordo com os resultados, os trabalhos que confirmam o potencial antibacteriano da *Punica granatum* estão contidos na Tabela 1.

Tabela 1. Relação dos autores que avaliaram a Atividade antibacteriana da *Punica granatum* Linn.

AUTOR	EXTRATO	TIPO DE ESTUDO	GÊNERO	ANO	LOCAL	PORTAL
Catão et al.	Extrato alcoólico	<i>in vitro</i>	<i>Staphylococcus Aureus</i>	2006	Brasil	Bireme/ Pubmed
Marçal et al.	Tinturas (marcas comerciais)	<i>in vitro</i>	<i>Streptococcus Pyogenes</i>	2011	Brasil	_____
Trindade, Fonseca e Juiz	Tintura da casca da romã a 10%	<i>in vitro</i>	<i>Staphylococcus aureus e Streptococcus pyogenes</i>	2009	Brasil	_____
Vasconcelos et al.	Gel	<i>in vitro</i>	<i>Streptococcus mutans, S. sanguinis, S. mitis e Candida albicans</i>	2006	Brasil	Bireme/ Pubmed
Pereira et al.	Extrato hidroalcoólico da casca da romã	<i>in vitro</i>	<i>S. mitis, S. mutans, S. sanguinis, S. sobrinus e Lactobacillus Casei</i>	2006	Brasil	Bireme
Schreiner et al.	Chá das folhas	<i>in vitro</i>	Microrganismos da saliva humana (UFC/mL)	2009	Brasil	Bireme
Pereira et al.	Extrato hidroalcoólico	<i>in vitro</i> <i>in vivo</i>	<i>S. mutans, S. mitis, S. sobrinus, L. casei e S. sanguinis</i>	2005	Brasil	Bireme
Oliveira et al.	Extrato glicólico	<i>in vitro</i>	<i>Staphylococcus aureus, S. mutans, C. albicans, C. tropiclis, C. glabrata, S. epidermidis</i>	2011	Brasil	_____
Salgado et al.	Gel a 10%	<i>in vivo</i>	Efeito antiplaca e antigengivite	2006	Brasil	Bireme/ Pubmed
Braga et al.	Extrato alcoólico	<i>in vitro</i>	<i>Staphylococcus Aureus</i>	2005	Brasil	Bireme/ Pubmed

5 DISCUSSÃO

Os produtos fitoterápicos têm assumido um papel importante como meio terapêutico alternativo na odontologia, mediante as suas propriedades antimicrobianas frente às afecções orais, principalmente as decorrentes do biofilme dental (44, 54). 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. Como a aderência bacteriana tem sido mostrada como sendo um dos primeiros mecanismos envolvidos no início do desenvolvimento do biofilme dental, a inibição desse processo, certamente, conduzirá a um efetivo controle qualitativo do mesmo (44).

Para verificar a ação antimicrobiana *in vitro* da *Punica granatum* na prevenção e no tratamento de doenças orais, alguns autores utilizaram a determinação da CIM do extrato alcoólico ou tintura (13, 54). A CIM avalia a sensibilidade dos antimicrobianos frente às principais bactérias e fungos residentes na cavidade oral. Corroborando, diversos autores determinaram a CIMA ao vidro além da CIM, devido ao fato que a interferência na adesão bacteriana com as superfícies dos dentes seja um caminho para se obter controle do biofilme e conseqüentemente prevenir a instalação de patologias orais (41, 43, 44, 56, 57).

Apenas os estudos de Pereira et al. (43) e Vasconcelos et al. (57) avaliaram *in vitro* e *in vivo* a atividade terapêutica do gel da *Punica granatum* Linn. (romã) sobre as bactérias e leveduras, os demais foram estudos laboratoriais. Apesar dos testes em laboratório apresentarem grande contribuição, possuem limitações e baixo potencial de gerar evidência científica, pois as espécies bacterianas não são submetidas as mesmas condições que na cavidade oral.

Os dados encontrados por Oliveira et al. (41) mostram que a concentração de 10% do extrato alcoólico da *Punica granatum* apresenta atividade inibitória sobre a adesão de diferentes cepas de bactérias e fungos comumente encontradas na cavidade oral e responsáveis por infecções. Assim como Catão et al. (13), que avaliaram amostras de *S. aureus* com diferentes concentrações do extrato da romã, observando que todas as 17 cepas apresentaram sensibilidade na concentração de 10%. Já nos estudos que

utilizaram concentrações crescentes e dobradas, as concentrações entre 1:4 a 1:512 mostraram eficazes frente a cepas de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus sobrinus*, *Candida albicans* e *Lactobaccillus casei* (43, 44, 57).

Estudos *in vitro* tem comprovado o efeito inibitório da *Punica granatum* sobre o biofilme dental em pacientes portadores de aparelhos ortodônticos, tendo em vista o alto grau de aderência da saliva à aparatologia, a dificuldade de um adequado controle mecânico do biofilme dental e o alto risco de desenvolvimento de gengivite. Menezes (37) corroborando com Schreiner et al. (50) concluíram que esse fitofármaco pode ser utilizado como meio alternativo eficaz no controle do biofilme em pacientes ortodônticos.

O estudo *in vitro* e *in vivo* de Pereira et al. (43) demonstraram que o gel e o dentifrício da *Punica granatum*, foram efetivos na inibição da aderência das cinco linhagens bacterianas pela ausência de aderência ao vidro na presença de sacarose. Estes resultados são concordantes com os observados por Vasconcelos et al (57), que realizaram um estudo comparando o gel da romã com o miconazol frente três cepas de estreptococos. Os resultados deste estudo sugerem que este agente fitoterápico pode ser usado no controle da aderência dos microrganismos presentes na cavidade oral.

Enquanto isso Salgado et al. (47), verificaram o efeito antiplaca e antigengivite de um gel contendo extrato de romã a 10%. Concluiu-se que não houve diferença significativa entre o grupo experimental e o controle (gel placebo) e, que o gel não foi eficiente para inibir a formação do biofilme supragengival e prevenir a inflamação gengival. Corroborando Marçal et al. (34) não observaram inibição da atividade antimicrobiana, através do método da macrodiluição, frente a cepas de *Streptococcus pyogenes* pela tintura de marcas comerciais da romã na concentração de 20%, comparado com a penicilina G (10 µg) que apresentou efetividade.

Essas pesquisas vêm a corroborar com a medicina popular que utiliza essa planta no tratamento antimicrobiano. A *Punica granatum* L. (romã) foi o fitoterápico mais comercializado pelos raizeiros para tratamento de doenças orais, os usuários fazem uso de plantas medicinais por automedicação (49). Porém, a maioria dos profissionais de

odontologia desconhecem as possibilidades de reações adversas e interações medicamentosas quando da utilização da planta.

A utilização de produtos fitoterápicos no Brasil, dentre eles a *Punica granatum* Linn. (romã), constituem uma rica alternativa na contribuição para a melhora do acesso à população aos cuidados com a prevenção, tratamento de diversas afecções orais e promoção do bem estar do ser humano. No entanto, a aceitação da fitoterapia no Brasil ainda é baixa nos serviços de saúde, havendo a necessidade de orientação à população quanto ao uso de medicamentos fitoterápicos, preparo dos profissionais quanto a prescrição, bem como de investimentos em sua produção.

É válido ressaltar que existe uma carência de estudos científicos sobre os efeitos adversos da maior parte desses produtos fitoterápicos, não havendo, portanto, uma preocupação quanto a eficácia e o uso seguro. Além disso, diagnóstico preciso é primordial para que o surgimento de cepas multirresistentes seja evitado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou inúmeras pesquisas, *in vitro*, sobre o potencial antibacteriano da *Punica granatum* L. (romã) na cavidade oral. Trabalhos laboratoriais são importantes para fornecer subsídios para testes clínicos posteriores sobre as propriedades antimicrobianas dos extratos da romã. Porém, estudos *in vitro* apresentam limitações, uma vez que as espécies bacterianas não estão expostas as mesmas condições da cavidade oral.

O extrato de *Punica granatum* Linn. pode ser utilizado no combate aos microrganismos presentes na cavidade oral. O tratamento poderá certamente ser melhor tolerado pelos pacientes, pois se tratam de substâncias facilmente encontradas na natureza, ou já comercializadas na forma de bochechos, tinturas, dentre outros, com custos menores em relação aos medicamentos tradicionais, e também, pelo fato do princípio ativo não se encontrar na forma isolada reduzindo os riscos de efeitos colaterais.

A literatura permite concluir que entre várias propriedades da *Punica granatum*, há destaque para as propriedades antimicrobiana e anti-inflamatória, enfatizada pela possibilidade de emprego em infecções orais na qual há comprovada resistência bacteriana aos antibióticos convencionais.

A disponibilidade de recursos humanos e equipamentos atualizados e abordagem mais humanizada do indivíduo no processo saúde-doença são fatores que estão diretamente relacionados à qualidade da assistência nos serviços de saúde. Assim, a fitoterapia se torna uma forma interessante e importante de intervir no processo saúde-doença, pois visa o restabelecimento do equilíbrio entre as várias dimensões que constituem o ser humano e, conseqüentemente, contribui para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar.

Importante também é a inclusão desse e de outros fitoterápicos na prática medicamentosa odontológica no Sistema Único de Saúde (SUS), inserindo aos cuidados primários da atenção Primária à saúde, na Estratégia de Saúde da Família. Sendo assim, destaca-se a necessidade de capacitação dos profissionais de saúde, bem como o dever de esclarecer as dúvidas da população, orientação quanto ao uso, eficácia comprovada, através das visitas domiciliares ou nas consultas nas Unidades Básicas de Saúde.

As vantagens decorrentes da utilização da fitoterapia são geralmente superiores as suas desvantagens no que se refere, principalmente, à eficácia, baixo custo e efeitos colaterais reduzidos, além do estímulo aos hábitos saudáveis de vida. O modo como o indivíduo empenha-se no tratamento pode influenciar diretamente no sucesso terapêutico, e, em geral, o que desencadeia esse processo é a confiança na terapia e no profissional de saúde.

Pode-se reforçar, portanto, que a terapia fitoterápica tem proporcionado mudanças significativas na vida de seus usuários quanto à cura de doenças e alcançado níveis satisfatórios de saúde, como sensação de bem estar, confiança no profissional e na terapia como respostas aos seus problemas de saúde, em relação à prevenção e ao tratamento.

ABSTRACT

The use of medicinal plants with herbal purposes is millennial. The study of the knowledge and concepts transmitted by popular culture in relation to the plant world allows knowing the indications and how to use medicinal plants. This type of alternative therapy has been searched to prevent and combat diseases, because their low cost and easy access. Among plants with herbal properties, is the pomegranate (*Punica granatum* L.). Several therapeutic properties attributed to the pomegranate by the popular belief have been investigated and numerous scientific papers are available in the literature confirming its popular use. Therefore, this study aims to conduct a literature review on the antibacterial potential of *Punica granatum* L. in dentistry. Searches were conducted in Pubmed, Bireme, BBO, Lilacs and Scielo databases, using the keywords "*Punica granatum* L., Antimicrobial, Dentistry". For the analysis of the work, such as inclusion criteria, were selected studies *in vitro* and *in vivo* published in the period of 2003-2013 on the antibacterial potential of the crude extract or active compounds from *Punica granatum*, written in Portuguese or English and published in journals. It was verified that the crude extract of *Punica granatum* L. have antimicrobial activity *in vitro* and *in vivo* on microbial species of the dental biofilm producers. This medicinal plant can be considered a potential alternative for the treatment of oral infections associated with these infectious agents.

Keywords: *Punica granatum* Linn; Dentistry; potential antibacterial.

REFERÊNCIAS

1. Albuquerque ACL, Pereira MSV, Pereira JV (2010) Efeito antiaderente do extrato de *Marticaria recutia* Linn. sobre microrganismos do biofilme dental. Res Odontol. UNESP 39:21-25.
2. Alves TMS, Silva AS, Silva NB, Medeiros EB, Valença AMG (2010) Atividade Antimicrobiana de Produtos Fluoretados sobre Bactérias Formadoras do Biofilme Dentário: Estudo *in vitro*. Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr 10:209-216.

3. Al-zoreky NS (2009) Antimicrobial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit peels. Int J Food Microbiol 134:244-248.
4. Arnous AH, Santos AS, Beinner RPC (2005) Plantas medicinais de uso caseiro – Conhecimento popular de interesse por cultivo comunitário. Rev Espaço Saúde 6:1-6.
5. Barbosa MA (2010) Avaliação da atividade antimicrobiana “*in vitro*” da *Punica granatum* Linn. frente à *Enterococcus faecalis* isolados clinicamente. João Pessoa, Brasil. 73 p. (Dissertacion. Universidade Federal da Paraíba).
6. Barbosa DN (2011) Avaliação da atividade antimicrobiana “*in vitro*” da *Punica granatum* Linn. frente à *Enterococcus faecalis* isolados clinicamente. Campina Grande, Brasil. 83 p. (Dissertacion. Universidade Estadual da Paraíba).
7. Borba AM, Macedo M (2006) Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. Acta bot Bras 20:771-782.
8. Bowen WH, Koo H (2011) Biology of Streptococcus mutans derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. Caries Res 45:69-86.
9. Braga LC, Shupp JW, Cummings C, Jett M, Takahashi JA, Carmo LS, Chartone-Souza SE, Nascimento AM (2005) Pomegranate Extract Inhibits Staphylococcus aureus Growth and Subsequent Enterotoxin Production. J Ethnopharmacol 96:335-339.
10. Braga FSFF, Miranda LA, Miceli VC, Áreas A, Figueredo CMS, Fischer RG, Marques AFGS, Campos LL, Sztajn bok FR (2007) Artrite Crônica e Periodontite. Rev bras de Reumatol 47:276-280.
11. BRASIL (2004) Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução de Diretoria Colegiada no. 48 de 16 de março de 2004*. Aprova o regulamento técnico de medicamentos fitoterápico junto ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária.
http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=28233.

12. Brasil (2006) Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - Atitude e Ampliação do Acesso. http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnpic_atitude_ampliacao_acesso.pdf.
13. Catão RMR, Antunes RMP, Arruda TA, Pereira MSV; Higino JS, Alves JÁ, Passos MGVM, Santos VL (2006) Atividade antimicrobiana “*in vitro*” do extrato etanólico de *Punica granatum* Linn (romã) sobre isolados ambulatoriais de *Staphylococcus aureus*. Rev bras de anál Clín 38:111-114.
14. Cordeiro CHG, Sacramento LVS, Corrêa MA, Pizzolitto AC, Bauab TM (2006) Análise farmacognóstica e atividade antibacteriana de extratos vegetais empregados em formulação para a higiene bucal. Revista bras ciênc farm 42:395 - 404.
15. Cortelli JR, Thénoux RES (2007) The effect of mouthrinses against oral microorganisms. Braz oral res 21:23-28.
16. Dantas IC, Guimarães FR (2006) Perfil dos raizeiros que comercializam plantas medicinais no município de Campina Grande, PB. Rev biol ciênc terra 6:39-44.
17. Endo EH, Cortez DA, Ueda-Nakamura T, Nakamura CV, Dias Filho BP (2010) Potent antifungal activity of extracts and pure compound isolated from pomegranate peels and synergism with fluconazole against *Candida albicans*. **Res microbial** 161:534-540.
18. Francisco KSF (2010) Fitoterapia: Uma opção para o tratamento odontológico. Rev saúde 4:18-24.
19. Freires IA, Alves LA, Jovito VC, Almeida LFD, Castro RD, Padilha WWN (2010) Atividades antibacteriana e antiaderente in vitro de tinturas de *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) e *Solidago microglossa* (Arnica) frente a bactérias formadoras do biofilme dentário. Revista odont Clín-Cient 9:139-143.
20. Furiga A, Dols-Lafargue M, Heyraud A, Chambat G, Lonvaud-Funel A, Badet C (2008) Effect of antiplaque compounds and mouthrinses on the activity of glucosyltransferases from *Streptococcus sobrinus* and insoluble glucan production. Oral microbiol Immunol. 23:391-400.

21. Groppo FC (2008) Use of Phytotherapy in Dentistry. *Phytother Res* 22:993–998.
22. Gunsolley JC (2010) Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. *J dent* 38:6-10.
23. Haffajee AD, Yaskell T, Socransky SS (2008) Antimicrobial effectiveness of an herbal mouthrinse compared with an essential oil and a chlorhexidine mouthrinse. *J Am Dent Assoc.* 139:606-612.
24. Jardini FA, Mancini Filho J (2007) Avaliação da atividade antioxidante em diferentes extratos da polpa e sementes da romã (*Punica granatum*, L.). *Rev bras ciênc farm* 43:137-147.
25. Kaur G, Jabbar Z, Athar M, Alam MS. *Punica granatum* (pomegranate) flower extract possesses potent antioxidant activity and abrogates Fe-NTA induced hepatotoxicity in mice. *Food Chem Toxicol* 44:984-993.
26. Koo H, Nino de Guzman P, Schobel BD, Vacca Smith AV, Bowen WH. Influence of Cranberry Juice on Glucan-Mediated Processes Involved in *Streptococcus mutans* Biofilm Development. *Caries Res* 40:20-27.
27. Leites ACBR, Pinto MB, Sousa ER (2006) Aspectos microbiológicos da cárie dental. *Salusvita* 25:135-148.
28. Lima Junior JF, Vieira LB, Leite MJVF, Lima KC (2005) O Uso da Fitoterapia e a Saúde Bucal. *Saúde Rev*, v. 7, n. 16, p. 11-17. 2005.
29. Lima Junior JF (2005). *Perspectivas dos cirurgiões dentistas sobre a inserção da fitoterapia na atenção básica de saúde*. Natal, Brasil. 108 f. (MSc. Dissertacion. Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
30. Lins R, Vasconcelos FHP, Leite RB, Coelho-Soares RS, Barbosa DN (2013) Avaliação clínica de bochechos com extratos de Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e Camomila (*Matricaria recutita* L.) sobre a placa bacteriana e a gengivite. *Rev. bras plantas med* 15:112-120.
31. Lopes HP (2009) Fitoterapia na Odontologia. *Rev bras odontol* 66:1.

32. Lotufo RFM, Moreira, RF, Pannuti CM, Calil CM, Feng HS, Sekiguchi RT, Carvalho VF (2009) Controle químico do biofilme dentário supragengival: Revisão da literatura. *Rev Period* 19:34-42.
33. Loures MC, Porto CC, Siqueira KM, Barbosa MA, Medeiros M, Brasil VV, Pereira MAD (2010) Contribuições da fitoterapia para a qualidade de vida: percepções de seus usuários. *Rev enferm* 18:278-283.
34. Marçal LZ, Vizentini W, Rebello LC, Vieira Filho AS, Belinelo VJ (2011) Atividade *in vitro* de tintura de romã (*Punica granatum* L.) contra cepa padrão de *Streptococcus pyogenes*. *Encicl Biosfera* 7:1314-1319.
35. Marsh PD (2010) Controlling the oral biofilm with antimicrobials. *J Dent* 38:11-15.
36. Marinho BS, Araújo ACS (2007) O uso dos enxaguatórios bucais sobre a gengivite e o biofilme dental. *Int j dent* 6:124-131.
37. Menezes SMS (2004). Avaliação da Eficácia Antimicrobiana do extrato Hidroalcoólico dos Frutos da *Punica granatum* L. (romã) Na Placa Bacteriana. Fortaleza, Brasil. 82 p. (MSc. Dissertacion. Universidade federal do Ceará).
38. Moraes ES, Valença AMG (2003) Prevalência de gengivite e periodontite em crianças de 3 a 5 anos na cidade de Aracajú (SE). *Rev ciênc odontol bras* 6:87-94.
39. Moura CL (2006). Avaliação da Atividade Antimicrobiana dos Extratos Brutos das Espécies Vegetais da *Miconia rubiginosa* e *Pfaffia glomerata* em Microrganismos da Cavidade Bucal. Franca, Brasil. 71 p. (MSc. Dissertacion. Universidade de Franca).
40. Oliveira MAC. Plantas medicinais utilizadas para problemas bucais: estudo etnobotânico em diferentes biomas da Paraíba. João Pessoa, Brasil 111p. (Dissertacion. Universidade Estadual da Paraíba).
41. Oliveira JR (2011). Atividade antimicrobiana do extrato glicólico de *Punica granatum* L. (romã) sobre *Staphylococcus* spp., *Streptococcus mutans* e *Candida* spp. XV Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica (INIC), XI Encontro Latino de Pós Graduação, São José dos Campos, SP, 4 p.

42. Oppermann RV (2010) Proposal for the teaching of the chemical control of supragingival biofilm. *Braz oral res* 24:33-36.
43. Pereira JV, Pereira MSV, Higino JS, Sampaio FC, Alves PM, Araújo CR (2005) Estudos com o extrato da *Punica granatum* Linn. (romã): efeito antimicrobiano *in vitro* e avaliação clínica de um dentifrício sobre microrganismos do biofilme dental. *Rev odonto ciênc* 20:262-269.
44. Pereira JV, Pereira MSV, Sampaio FC, Sampaio MCC3, Alves PM, Araújo CRF, Higino JS (2006) Efeito antibacteriano e antiaderente *in vitro* do extrato da *Punica granatum* Linn. sobre microrganismos do biofilme dental. *Rev bras farmacogn* 16:88-93.
45. Pion FLB, Araújo MWB, Feres M, Cortelli SC (2006) Condição periodontal de um subgrupo populacional do município de Guarulhos, SP. *Rev bras epidemiol* 9:335-345.
46. Rodrigues ER, Martins CHG, Moreti DLC, Lopes RA, Vasconcelos MAL, Taveira PMA, Lopes ME (2006) Estudo de parâmetros bioquímicos em ratos sob ação de planta medicinal. XVI. *Punica granatum* L. *Rev Cient Univ Franca* 6:79-84.
47. Salgado ADY, Maia JL, Pereira SLS, Lemos TLG, Mota OML (2006) Antiplaque and antigingivitis effects of a gel containing *punica granatum linn* extract. A double-blind clinical study in humans. *J appl oral Sci* 14:162-166.
48. Santos EHB, Batista FPR, Pereira LM, Campos LMA, Castro MS, Azevedo LC (2010). Composição físico-química dos frutos da romã (*Punica granatum* L.). V Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI), Maceió, AL, 7 p.
49. Santos EB, Dantas GS, Santos HB, Diniz MFFM, Sampaio FC (2009) Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no município de João Pessoa, Brasil. *Rev bras farmacogn* 19:321-324.
50. Schreiner F, Retzlaff G, Siqueira MFR, Rezende EC, Simão LC, Kozlowski-Junior VA, Santos EB (2009) Uso do chá de *punica granatum* (romã) no controle da aderência de bactérias orais em ligaduras ortodônticas. *Robrac* 18:56-61.

51. Silva MAS, Higino JS, Pereira MSV, Carvalho AAT (2008) Atividade antimicrobiana e antiaderente *in vitro* do extrato de *Rosmarinus offi cinalis* Linn. sobre bactérias orais planctônicas. Rev bras farmacogn 18:236-240.
52. Soares DGS, Oliveira CB, Drumond MRS, Travassos DB, Silva CA, Padilha WWN (2008) Atividades antibacterianas de tinturas de plantas tropicais sobre microrganismos da cavidade bucal. Rev Odontol Araçatuba 29:20-24.
53. Teixeira KIR, Bueno AC, Cortés ME (2010) Processos físico-químicos no biofilme dentário relacionados à produção da cárie. Quím. Nova Esc 32:145-150.
54. Trindade MP, Fonseca L, Juiz PJJ (2009) Atividade antimicrobiana da tintura da casca de romã (*Punica granatum*) sobre cepas de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus pyogenes*: estudo *in vitro*. Rev bras pesqui Saúde 1:49-54.
55. Uliana RMB, Briques (2003) Halitose: conceitos básicos sobre, diagnóstico, microbiologia, causas, tratamento. XV Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas, Campinas, SP.
56. Vasconcelos LC, Sampaio MC, Sampaio FC, Higino JS (2003) Use of Punica granatum as an antifungal agent against candidosis associated with denture stomatitis. Mycoses 46:5-6.
57. Vasconcelos LCS, Sampaio FC, Sampaio MCC, Pereira MSV, Higino JS, Peixoto MHP (2006) Minimum Inhibitory Concentration of Adherence of *Punica granatum* Linn (pomegranate) Gel Against *S. mutans*, *S. mitis* and *C. albicans*. Braz Dent J 17:223-226.

ANEXO

NORMAS DO JORNAL BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

[Escopo da revista](#)

[Submissão de um artigo](#)

[Publicação do artigo](#)

[Preparo do artigo](#)

ISSN 1517-8382 versão impressa
ISSN 1678-4405 versão online

Escopo da revista

A revista *Brazilian Journal of Microbiology*, editada pela Sociedade Brasileira de Microbiologia, publica artigos originais, notas prévias e trabalhos de revisão que cobrem todos os aspectos da Microbiologia. Não são cobradas taxas para publicação de artigos.

As seguintes categorias de artigos são aceitas para publicação no *Brazilian Journal of Microbiology*:

Artigos Originais: reportam resultados científicos originais que ainda não tenham sido publicados em outro periódico;

Notas Prévias: são textos concisos, relativos a novas metodologias e resultados parciais, cuja originalidade justifique a publicação rápida;

Artigos de Revisão: abordam temas ligados à microbiologia em geral e de amplo interesse da área.

SEÇÕES

Microbiologia Industrial: Fermentação Bacteriana

Biossíntese e bioconversão de produtos naturais, como: antibióticos; xenobióticos e macromoléculas produzidas por bactérias.

Aspectos moleculares de biotecnologia bacteriana.

Microbiologia Industrial: Fermentação Fúngica

Biossíntese e bioconversão de produtos naturais, como: antibióticos; xenobióticos e macromoléculas produzidas por fungos.

Aspectos moleculares de biotecnologia fúngica.

Microbiologia de Alimentos: Tecnologia de Alimentos

Aplicações de microrganismos (bactérias e fungos) na produção de alimentos.

Microbiologia de Alimentos: Segurança e Qualidade dos alimentos

Doenças de origem alimentar.
Deterioração de alimentos.
Ecologia microbiana em alimentos.

Microbiologia Médica: Patogênese Bacteriana

Bases genéticas, bioquímicas e estruturais da patogênese bacteriana.

Microbiologia Médica: Bacteriologia Clínica

Estudos sobre bactérias de importância médica.

Microbiologia Médica: Patogenicidade de Fungos

Bases genéticas, bioquímicas e estruturais da patogênese fúngica.

Microbiologia Médica: Micologia Clínica

Estudos sobre fungos de importância médica.

Microbiologia Ambiental: Ecologia Microbiana

Ecologia de grupos microbianos naturais; diversidade microbiana de ambientes naturais, como água, solo, sedimentos e organismos superiores.
Interações microbianas.

Microbiologia Ambiental: Biotecnologia

Aspectos ambientais de saúde pública.
Biodegradação.
Biorremediação.
Considerações ambientais para microrganismos geneticamente modificados.

Fisiologia de Fungos

Bioquímica de fungos, biofísica, metabolismo, estrutura celular, respostas a fatores de estresse, crescimento, diferenciação e outros processos relacionados.

Fisiologia de Bactérias

Bioquímica de bactérias, biofísica, metabolismo, estrutura celular, respostas a fatores de estresse, crescimento, diferenciação e outros processos relacionados.

Genética e Biologia Molecular de Fungos

Genética de fungos, biologia molecular, regulação gênica, replicação e reparo de DNA, proteomas e transcriptomas

Genética e Biologia Molecular de Bactérias

Genética de bactérias, biologia molecular, regulação gênica, replicação e reparo de DNA, proteomas e transcriptomas

Genética e Biologia Molecular de Vírus

Genética de vírus, biologia molecular, regulação gênica, replicação e reparo de DNA, proteomas e transcriptomas

Microbiologia Veterinária

Doenças de animais
Controle e/ou tratamento de animais
Diagnóstico de patógenos de animais
Patógenos veterinários ou zoonóticos

Ensino de Microbiologia

Estratégias de ensino em microbiologia
Novas ferramentas de ensino em microbiologia

Submissão de um artigo

Um artigo para ser submetido ao *Brazilian Journal of Microbiology* não deve ter sido previamente publicado (exceto na forma de resumo) nem ter sido submetido em qualquer outro periódico.

As instruções para submissão *online* estão disponíveis neste site.

Todos os autores serão informados por mensagem eletrônica a respeito da submissão eletrônica. A mensagem também questionará se todos os autores concordam com a submissão. Ausência de resposta será considerada como concordância à submissão.

A responsabilidade pela exatidão do conteúdo do manuscrito é de inteira responsabilidade dos autores.

Publicação do artigo

Os artigos são aceitos para publicação após terem sido revisados de forma crítica por pelo menos dois revisores, indicados pelos editores.

As sugestões e recomendações dos revisores e editores serão encaminhadas eletronicamente ao autor para correspondência, o qual deverá retornar o artigo revisado aos editores na data estipulada, pelo sistema *online*. O autor para correspondência deverá explicar ou comentar as alterações introduzidas no texto.

O autor para correspondência receberá uma mensagem eletrônica sempre que houver alteração do *status* do artigo.

Não é necessário ser associado da Sociedade Brasileira de Microbiologia para submeter artigo para publicação.

Todos os cientistas, brasileiros ou estrangeiros, são convidados a submeterem artigos para publicação.

ÉTICA

O(s) autor(es) devem informar, no texto do artigo, se o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de sua Instituição, em consoante à Declaração de Helsinki (<http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin5.htm>). Nos trabalhos experimentais que envolvem animais, as normas estabelecidas no "*Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*" (*Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1996*), e os "*Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal* (COBEA - <http://www.cobea.org.br/index.php?pg=Principios%20eticos>) devem ser respeitados.

Preparo do artigo

O Artigo deverá ser submetido como **um único arquivo em WORD**. Este arquivo deve conter texto, figuras, tabelas, etc. Serão aceitas apenas submissões de artigos redigidos em inglês.

Para **artigos originais**, o arquivo em **WORD** deve conter:

Título
Autores e Afiliações

Resumo (200 a 250 palavras)
3 a 5 palavras-chave
Introdução
Material e Métodos
Resultados
Discussões
Agradecimentos (opcional)
Referências

Para **notas prévias**, o arquivo em **WORD** deve conter:

Título
Resumo (até 50 palavras)
3 a 5 palavras-chave
Texto não dividido em tópicos
Agradecimentos (opcional)
Referências

Para **artigos de revisão**, o arquivo em **WORD** deve conter:

Título
Resumo (200 a 250 palavras)
3 a 5 palavras-chave
Texto
Agradecimentos (opcional)
Referências

Os artigos devem ser digitados com espaço duplo, margens de 3 cm e numerados seqüencialmente. As linhas das páginas do artigo devem ser numeradas. Os editores recomendam que antes da submissão o artigo seja lido de forma crítica por alguém fluente em língua inglesa. Os artigos escritos com inglês de baixa qualidade não serão aceitos.

Artigos Originais e Artigos de revisão deverão conter até, no máximo, 20 páginas, incluindo referências, tabelas e figuras.

Notas prévias devem conter 10 páginas. Figuras e tabelas devem estar restritas a, no máximo, duas figuras ou duas tabelas ou uma figura e uma tabela.

Abreviaturas e símbolos devem seguir as recomendações da IUPAC-IUB *Commission (Commission on Biochemical Nomenclature, Amendments and Corrections)*. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Unidades.

As referências no texto devem ser citadas pelos seus números. As citações de autores no texto devem ser feitas de acordo com o seguinte exemplo: Bergdoll (número) reported that..., Bailey and Cox (número) observed that..., ou Smith *et al.* (número) mentioned that... Não use caixa alta para redigir o nome completo dos autores.

SUGESTÕES DE REVISORES

Os autores poderão enviar sugestões de revisores para avaliação dos artigos. Deverão constar as seguintes informações: nome; e.mail e Instituição de Origem.

USO DE EXTRATOS DE PLANTAS EM EXPERIMENTOS MICROBIOLÓGICOS

Artigos que apresentarem estudos com extratos de plantas, ou extratos de outras substâncias complexas, serão aceitos apenas após identificação dos compostos.

Os autores podem precisar, ou desejar, fazer uso de serviços de edição de línguas para melhorar a qualidade do inglês e, portanto, a qualidade final do texto. Este tipo de assistência é recomendada antes mesmo da submissão dos artigos ou, no caso de solicitação pelos revisores, antes do artigo ser definitivamente aceito para publicação. Autores que não são nativos de língua inglesa que desejem assistência na escrita em inglês podem considerar as seguintes sugestões:

American Journal Experts: <http://www.JournalExperts.com?rcode=BSM1>

Joanne Roberts: joroberts@uol.com.br

ATO Traduções: www.atotraining.com.br

Prof. Julian D. Gross, University of Oxford, Oxford Biomedical Editors: julian.gross@pharm.ox.ac.uk

BioMed Proofreading LLC: <http://www.biomedproofreading.com>

ORGANIZAÇÃO

O **Título** deve ser conciso, não conter abreviações e indicar claramente o tema do artigo.

Expressões como "Effects of", "Influence of", "Study on", etc, devem ser evitadas. Os cuidados na escolha das palavras do título são importantes, pois são usadas em sistemas eletrônicos de busca.

O **Resumo** deve resumir o conteúdo básico do artigo. Ele deve ser representativo do texto. Não deve conter referências, tabelas nem abreviações pouco usuais. São de grande importância, pois serão lidos por muitas pessoas que não têm acesso ao artigo completo.

A **Introdução** deve oferecer informações que possibilitem ao leitor avaliar adequadamente os resultados apresentados no artigo sem que obrigatoriamente tenha que recorrer à literatura corrente. No entanto, a introdução não deve ser uma extensa revisão de literatura. Deve informar claramente as justificativas e os objetivos do artigo.

Os **Materiais e Métodos** devem proporcionar informações suficientes para que outros pesquisadores possam reproduzir o trabalho. A repetição de detalhes de

procedimentos que já tenham sido publicados em outros artigos deve ser evitada. Se um método publicado for modificado, tais modificações devem estar claras no artigo. Fontes de reagentes, meios de cultura e equipamentos (empresa, cidade, estado e País) devem ser mencionadas no texto. Nomes que são marcas registradas devem ser claramente indicados. Subtítulos podem deixar este tópico mais fácil de ler e entender.

Os **Resultados** devem, por meio de texto, tabela e/ou figuras dar os resultados dos experimentos. Se o item **Discussão** for incluído, evite interpretações extensas dos resultados, pois isto deverá ser feito na discussão. Se os **Resultados e Discussões** forem redigidos concomitantemente, então os resultados devem ser discutidos no local mais apropriado do texto. Tabelas e figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos. Todas as tabelas e figuras devem ser mencionadas no texto.

O local aproximado das tabelas e figuras no texto deve ser indicado.

O item **Discussão** deve discutir os resultados em função da literatura citada.

As **Referências** devem ser numeradas seqüencialmente em ordem alfabética, pelo último nome do primeiro autor. Todos os autores devem ser citados. As referências devem ser citadas no texto por seus números com um espaço entre o número das referências (3, 7, 22). Os nomes dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o estilo do *BIOSIS*. Todas as referências listadas devem ser citadas no texto e todas as referências mencionadas no texto devem ser incluídas na lista final.

Exemplos:

a. Artigos de Periódicos

Brito DVD, Oliveira EJ, Darini ALC, Abdalla VOS, Gontijo-Filho PP (2006) Outbreaks associated to bloodstream infections with *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* spp in premature neonates in a university hospital from Brazil. *Braz J Microbiol*37:101-107.

b. Artigos ou Capítulos de Livro

Franco BDGM, Landgraf M, Destro MT, Gelli DS, (2003) Foodborne diseases in Southern South America. *In: Miliotis, M.D., Bier, J.W.(eds). International Handbook of Foodborne Pathogens. Marcel Dekker, New York, USA, 733-743.*

c. Livros

Montville TJ, Matthews KR (2005) *Food Microbiology – an introduction*. ASM Press, Washington, D.C.

d. Patentes

Hussong RV, Marth EH, Vakaleris DG. January 1964. Manufacture of cottage cheese. U.S. Pat. 3, 117, 870.

e. Teses e Dissertações

Santos MVB (2005) O papel dos anticorpos contra os componentes da parede celular de *Paracoccidioides brasiliensis* na evolução da doença experimental. São Paulo, Brasil, 110p. (M.Sc. Dissertation. Instituto de Ciências Biomédicas. USP).

f. Comunicações em Eventos (Simpósios, Conferências, etc)

Silveira TS, Martins JL, Abreu FA, Rosado AS, Lins UGC (2005) Ecology of magnetotactic multicellular organisms in microcosms. XXIII Congresso Brasileiro de Microbiologia, Santos, SP, p. 272.

g. Publicações na Web

Abdullah MAF, Valaitis AP, Dean DH (2006) Identification of a *Bacillus thuringiensis* Cry11 Ba toxin-binding aminopeptidase from the mosquito *Anopheles quadrimaculatus*. *BMC Biochemistry*. <http://www.biomedcentral.com/1471-2091/7/16>

h. Webpage

U.S. Food and Drug Administration. 2006. Enjoying Homemade Ice Cream without the Risk of *Salmonella* Infection. Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fs-eggs5.html>. Accessed 26 May 2006.

Referências como "personal communication" ou "unpublished data" devem ser evitadas, embora se reconheça que às vezes elas devam ser usadas. Nestes casos, elas devem ser citadas no texto e não na lista de referências. Referências consistem de artigos que são "aceitos para publicação" ou "no prelo". No entanto, referências de artigos que são "submetidos" ou "em preparo" não são aceitas.

AGRADECIMENTOS: Esta seção é opcional. Ela reconhece a assistência financeira e pessoal recebida para execução do trabalho.

TABELAS: devem ser inseridas no texto de acordo com que são citadas e numeradas seqüencialmente por algarismos arábicos. O título deve ser colocado acima da tabela e deve ser curto, porém representativo, com descrição completa da informação contida na tabela. Cabeçalhos e rodapés devem ser concisos, com colunas e linhas cuidadosamente centralizadas. Devem ter qualidade suficiente para garantir boa reprodução. Por favor, abra o link abaixo para ver os requisitos necessários para se obter a resolução adequada. (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/image_quality_table.html)

FIGURAS: devem ser inseridas no texto de acordo com que são citadas e numeradas seqüencialmente por algarismos arábicos. Os dados que foram

apresentados em tabelas não devem ser repetidos na forma de figuras. As legendas devem ser colocadas abaixo das figuras. Devem ter qualidade suficiente para garantir boa reprodução. Por favor, abra o link abaixo para ver os requisitos necessários para se obter a resolução adequada. (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/image_quality_table.html)

FOTOGRAFIAS: Devem ter qualidade suficiente para garantir boa reprodução. Por favor, abra o link abaixo para ver os requisitos necessários para se obter a resolução adequada. (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/about/image_quality_table.html)

Conflitos de Interesses

É política do periódico *Brazilian Journal of Microbiology* que qualquer pessoa envolvida no processo de publicação (autores, revisores, membros do corpo editorial e assistentes) deve estar isenta de conflitos de interesses que possam influenciar negativamente o parecer, a objetividade e a lealdade a seus autores. O BJM reconhece que qualquer conflito de interesse detectado deve ser prontamente comunicado e rapidamente resolvido. Conflitos de interesses em publicações podem ser definidos como condições nas quais um indivíduo possui conflito ou competição de interesses que podem resultar em decisões editoriais tendenciosas. Os conflitos de interesses podem ser potenciais, percebidos ou factuais. Considerações pessoais, políticas, financeiras, acadêmicas ou religiosas podem afetar a objetividade de diferentes formas.

DIREITOS AUTORAIS

Os autores dos manuscritos aprovados deverão encaminhar para *BJM* (Fax: 55 11-3037-7095; bjm@sbmicrobiologia.org.br), previamente à publicação, a declaração de transferência de direitos autorais, assinada por todos os co-autores (ver formulário abaixo) ou por pelo menos um dos autores que concorda em informar os outros autores.

Transferência de "Direitos Autorais"

"O(s) autor(es) abaixo assinado(s) afirmam que o artigo é original, que não infringe os direitos autorais ou qualquer outro direito de propriedade de terceiros, que não foi enviado para publicação em nenhuma outra revista e que não foi publicado anteriormente. O(s) autor(es) confirma(m) que a versão final do manuscrito foi revisada e aprovada por ele(s). Todos os manuscritos publicados tornam-se propriedade permanente do *Brazilian Journal of Microbiology* e não podem ser publicados sem o consentimento por escrito de seus Editores."

Artigo nº. _____

Título do Artigo:

" _____ "

Nome(s) do(s) Autor(es)

Assinatura(s)

Data: ____/____/____

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Sociedade Brasileira de Microbiologia
USP - ICB III - Dep. de Microbiologia
Av. Prof. Lineu Prestes, 2415
Cidade Universitária
05508-900 São Paulo SP - Brasil
Tel: +55 11 3813-9647/3037-7095



bjm@sbmicrobiologia.org.br