



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DEGIANE BATISTA DE LIMA

**AÇÃO ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE *Momordica charantia* L.
(Cucurbitaceae) *in vitro*.**

**CAJAZEIRAS-PB
2020**

DEGIANE BATISTA DE LIMA

**AÇÃO ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE *Momordica charantia* L.
(Cucurbitaceae) *in vitro*.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo científico à banca examinadora como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande.

Orientadora: Professora Dra. Leticia Carvalho Benitez

Coorientadora: Ma. Marília Andreza da Silva Ferreira

CAJAZEIRAS-PB
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

L732a Lima, Degiane Batista de.
Ação antibacteriana no extrato de *Momordica charantia* L.
(Cucurbitaceae) in vitro / Degiane Batista de Lima. - Cajazeiras, 2020.
39f.: il.
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Letícia Carvalho Benitez.
Coorientadora: Ma. Marília Andreza da Silva Ferreira
Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP, 2020.

1. Plantas medicinais. 2. Melão-de-São-Caetano. 3. Fitoterápicos. 4.
Momordica charantia L. 5. Cucurbitaceae. I. Benitez, Letícia Carvalho. II.
Ferreira, Marília Andreza da Silva. III. Universidade Federal de Campina
Grande. IV. Centro de Formação de Professores. V. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 633.88

DEGIANE BATISTA DE LIMA

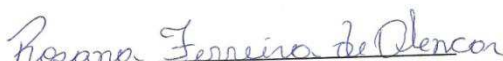
**AÇÃO ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE *Momordica charantia* L.
(Cucurbitaceae) *in vitro*.**

Artigo científico apresentado à banca examinadora, como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

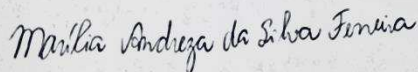
APROVADO EM: 01 / 12 / 2020



Profa. Dr^a Letícia Carvalho Benitez - (UACEN/CFP/UFCG)
Orientadora



Esp. Rosana Ferreira de Alencar - (UACEN/CFP/UFCG)
(Examinador I)



Ma. Marília Andreza da Silva Ferreira – (UACV/CFP/UFCG)
(Examinador II)

AGRADECIMENTOS

A gradeço a Deus, que com sua infinita sabedoria, foi um importante guia na minha trajetória.

A minha orientadora Letícia Benitez, por todo o apoio, dedicação na elaboração deste trabalho.

Minha coorientadora Marília Andreza, obrigada pelos conselhos, disposição e principalmente paciência.

A minha família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu esposo Romério Pedrosa, pelo seu carinho e compreensão nessa trajetória que parecia que não tinha fim.

Aos meus amigos Edgessica e Neto por estar sempre presente na minha vida.

Aos meus colegas da turma 2015.1, em especial André, Rose, Fernando e Ménia que fizeram parte dos momentos de risadas, desesperos e conversas paralelas.

As pessoas que me ajudaram na construção deste trabalho, em especial Rosana, Carlinhos e Francarlos que sempre dispuseram a me ajudar toda vez que eu precisava.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Localização geográfica do Sítio Zé Pedro.....13
- Figura 2-** Exsicata da planta *Momordica charantia* L. confeccionada no Laboratório de Botânica da UFCG – Cajazeiras, 2019.....14
- Figura 3-** Ilustração esquemática da microplaca para a análise da Concentração Inibitória Mínima (CIM).....16
- Figura 4** – Halos de inibição contra a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) formados pelo extrato hidroalcoólico (50 mg ml⁻¹) de folhas de *M. charantia*, em triplicata, destacados pelo círculo branco.....17
- Figura 5** – Halos de inibição contra a bactéria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) formados pelo extrato hidroalcoólico (50 mg ml⁻¹) de folhas de *M. charantia*, em triplicata, destacados pelo círculo branco.....18
- Figura 6** – Concentração inibitória mínima do extrato hidroalcoólico de folhas de *M. charantia* L. contra a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), em triplicata. CP-Controle Positivo, EH-Extrato Hidroalcoólico, CN-Controle Negativo.....20
- Figura 7** – Concentração inibitória mínima do extrato hidroalcoólico de folhas de *M. charantia* L. contra a bactéria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), em triplicata. CP-Controle Positivo, CN-Controle Negativo.....20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) do extrato hidroalcoólico de <i>M. charantia</i> sobre as bactérias <i>E. faecalis</i> e <i>S. aureus</i>	19
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAIS E MÉTODOS	12
Classificação da pesquisa	12
Coleta e identificação do material botânico	13
Obtenção do extrato	14
Determinação da atividade antibacteriana	15
Microdiluição em caldo	15
RESULTADOS	17
Determinação da atividade antibacteriana	17
Microdiluição em caldo	18
DISCUSSÃO	20
Determinação da atividade antibacteriana	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXO	32
Anexo A – Diretrizes para a publicação de artigos na Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada.	33

**AÇÃO ANTIBACTERIANA DO EXTRATO DE *Momordica charantia* L.
(Cucurbitaceae) *in vitro*.**

*Artigo elaborado de acordo com as normas da
Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e
Aplicada, para a qual será submetido.*

http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm.



Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada

Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences

Ação Antibacteriana do Extrato de *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) *in vitro*.

Degiane Batista de Lima¹; Marília Andreza da Silva Ferreira²; Letícia Carvalho Benitez³.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas; Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Rua Sérgio Moreira de Figueiredo S/N. CEP 58900-000 – Cajazeiras - PB. E-mail: ddsjp23@gmail.com.

²Técnica-administrativa do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

³Professora do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Cucurbitaceae

Resumo: A flora brasileira destaca-se por possuir uma vasta diversidade de plantas medicinais. Entre elas, encontra-se *Momordica charantia* L., conhecida popularmente como Melão-de-São-Caetano e pertencente à família Cucurbitaceae. O presente estudo teve como objetivo geral avaliar a atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico das folhas da *M. charantia*, partindo da hipótese de que dito extrato apresenta atividade antibacteriana contra bactérias gram-positivas e gram-negativas. As folhas foram coletadas no mês de agosto de 2019 entre as 5:00 e 6:00 horas da manhã. O material biológico obtido foi seco em estufa de ar circulante a 40 °C durante 24 h. Posteriormente, foi triturado, peneirado e submetido à extração utilizado como solvente uma solução hidroalcoólica (70% álcool + 30% água destilada) na proporção de 1:6 g/ml (amostra vegetal/solvente). Para avaliação antibacteriana do extrato hidroalcoólico foram empregados os métodos de difusão de disco em ágar e microdiluição em caldo. Os microrganismos testados foram cepas bacterianas padrão *American Type Collection Culture* (ATCC), sendo duas gram-positivas: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), e duas gram-negativas: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) e *Escherichia coli* (ATCC 25922). Os resultados demonstraram que o extrato na concentração de 50 mg ml⁻¹ apresentou atividade antibacteriana nas cepas gram-positivas, e com uma Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 12,5 mg·ml⁻¹. Deste modo conclui-se que o extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia* apresenta atividade antibacteriana *in vitro* para as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*.

Palavras chaves: Plantas medicinais. Melão-de-São-Caetano. Fitoterápicos.

Antibacterial action of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) extract *in vitro*

Abstract: The Brazilian flora stands out for having a vast diversity of medicinal plants. Among them is *Momordica charantia* L., popularly known as Melão-de-São-Caetano and belonging to the family Cucurbitaceae. The present study had an objective to evaluate an antibacterial activity of the hydroalcoholic extract of the leaves of *M. charantia*, starting from the hypothesis that this extract presents antibacterial activity against gram-positive and gram-negative bacteria. The leaves were collected in august 2019 between 5:00 am and 6:00 am. The biological material found was dried in a circulating air oven at 40 °C for 24 h. Then, a hydroalcoholic solution (70% alcohol + 30% distilled water) was crushed, sieved and submitted to extraction in the proportion of 1: 6 g / ml (plant / solvent sample). For antibacterial evaluation of the hydroalcoholic extract, the methods of disk diffusion on agar and microdilution in broth were used. The microorganisms tested were standard *American Type Collection Culture* (ATCC) bacterial strains, with two gram-positive strains: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) and *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), and two gram-negative strains: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) and *Escheria coli* (ATCC 25922). The results showed that the extract in the concentration of 50 mg ml⁻¹ feature antibacterial activity in the gram-positive strains and Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of 12.5 mg ml⁻¹. Thus, it is concluded that the hydroalcoholic extract of the leaves of *M. charantia* has antibacterial activity *in vitro* for the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*.

Keywords: Medicinal plants. Melão-de-São-Caetano. Phytotherapics.

INTRODUÇÃO

As plantas são utilizadas, há muito tempo, para o tratamento de diversos problemas de saúde, dentre eles doenças digestivas, respiratórias, inflamatórias, hepáticas e cardiovasculares (Badke, 2008). De acordo com Oliveira (2003), o registro do uso de plantas medicinais é datado, na China, por volta 3000 a.C. No Brasil, mesmo antes da colonização os índios já faziam uso de vegetais na forma de infusões e chás. Conforme Coutinho et al. (2002), o interesse dos povos indígenas em relação ao meio ambiente, em especial pelos vegetais, data de milhares de anos, sendo o conhecimento tradicional destas populações transmitido ao longo das gerações para que o homem adquirisse o aprendizado sobre as propriedades terapêuticas das plantas.

A fitoterapia, estudo das plantas medicinais e suas aplicações, representa uma prática da medicina popular que vem ganhando aceitação e sendo utilizada por médicos do mundo todo. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), entre 65 e 80% da população dos países em desenvolvimento dependem, basicamente, das plantas medicinais para atender aos cuidados primários de saúde (Correa et al., 2018).

No Brasil, as plantas medicinais da flora nativa são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas. De acordo com Junior et al. (2005) & Ramos (2017), 90% da população já utilizou alguma planta com possível ação medicinal. No entanto, como afirma Ferreira et al. (2019), somente a prática popular, mesmo que de uso prolongado, não é suficiente para qualificar o remédio como seguro e eficaz. As plantas possuem inúmeras substâncias químicas, de modo que uma parte do vegetal pode trazer benefícios terapêuticos e a outra pode causar algum tipo de malefício. Portanto, como cita Borges (2014), a validação científica dos fitoterápicos é uma etapa inicial e obrigatória para a utilização correta de plantas medicinais ou de seus compostos bioativos, sendo esta etapa caracterizada pela realização de testes *in vitro* e *in vivo* com extratos vegetais.

Dentre as diversas espécies medicinais que possuem propriedades terapêuticas e farmacológicas, cita-se a *Momordica charantia* L, planta originária da África e que pode ser encontrada em muitos países, como no Brasil, onde se aclimatou muito bem na região nordeste do país (Lima, 2018; Zocoler et al., 2006). A referida planta pertence à família Cucurbitaceae, na qual se incluem cerca de 120 gêneros e 850 espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, são conhecidos e aceitos 28 gêneros (2 endêmicos) e 160 espécies (56 endêmicas) (Flora do Brasil, 2020).

Na literatura etnofarmacológica brasileira, as folhas da *M. charantia*, popularmente conhecida como Melão-de-São-Caetano, são utilizadas para o tratamento caseiro, em humanos, de patologias como micoses, furúnculos, dor intestinal e disenteria, enquanto em animais é utilizada no tratamento da sarna (Lorenzini & Matos, 2008; Pereira et al., 2010). De acordo com Coutinho et al. (2009), Nepomoceno & Pietrobon (2018), Outros potenciais farmacológicos da espécie está relacionado à sua capacidade antibacteriana, antifúngica, antiulcerogênica, imunossupressora, anti-inflamatória, antihipertensiva, antilipidêmica, hipoglicemiante, larvicida, antilipidêmica e no tratamento de Diabetes Mellitus.

Os processos infecciosos causados por agentes microbianos oportunistas são muito frequentes no Brasil (Silva, 2012). As bactérias *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli* são responsáveis por inúmeras doenças na população, tais como, infecção urinária, infecção abdominal, pulmonar, Infecção oral entre outras. Embora novos antibióticos venham sendo desenvolvidos para o controle desses microrganismos, por vezes tornam-se ineficazes devido ao aumento da resistência adquirida pelas bactérias. Segundo Duarte (2006), vários grupos de pesquisadores se dedicam a estudar a atividade biológica de plantas medicinais, uma vez que os microrganismos estão se mostrando resistente a maioria dos antibióticos conhecidos. Diante deste fato, surge o interesse de pesquisas na descoberta de novos fármacos proveniente de plantas medicinais visando à identificação de suas potenciais atividades biológicas.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico das folhas da *M. charantia* L., tendo em vista a contribuição dos seus resultados tanto para área acadêmico-científica quanto para a sociedade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Classificação da pesquisa

A pesquisa esta inserida na área do conhecimento de Ciências Biológicas, nas subáreas de microbiologia e farmacologia. Utilizando como base Prodanov & Freitas (2013) e Souza et al. (2013), a pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Do ponto de vista da abordagem do problema ela é qualiquantitativa. Com

relação aos procedimentos técnicos é uma pesquisa experimental, a qual consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Por fim, do ponto de vista de seus objetivos é explicativa, pois procura explicar os porquês dos fenômenos e suas causas, por meio do registro, análise, classificação e da interpretação dos dados.

Coleta e identificação do material botânico

As folhas da *M. charantia* foram coletadas no mês de agosto de 2019 entre as 5:00 e 6:00 horas da manhã pois, como afirma Neto & Lopes (2007), um dos fatores que pode alterar a taxa de produção de metabólitos secundários é a intensidade de luz solar. Sendo assim, o horário escolhido justifica-se pela baixa probabilidade de alteração na produção dos metabólicos secundários nas primeiras horas do dia. A coleta foi realizada na zona rural no sitio Zé Pedro, localizado no município de São José de Piranhas-PB. O referido município encontra-se a 27 km a sul-leste da cidade de Cajazeiras-PB (Figura 1). Situado a 332 m de altitude, São José de Piranhas possui as seguintes coordenadas geográficas, Latitude: 7° 7' 5" sul, Longitude: 38° 30' 5" Oeste. O município está incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro (IBGE, 2010).

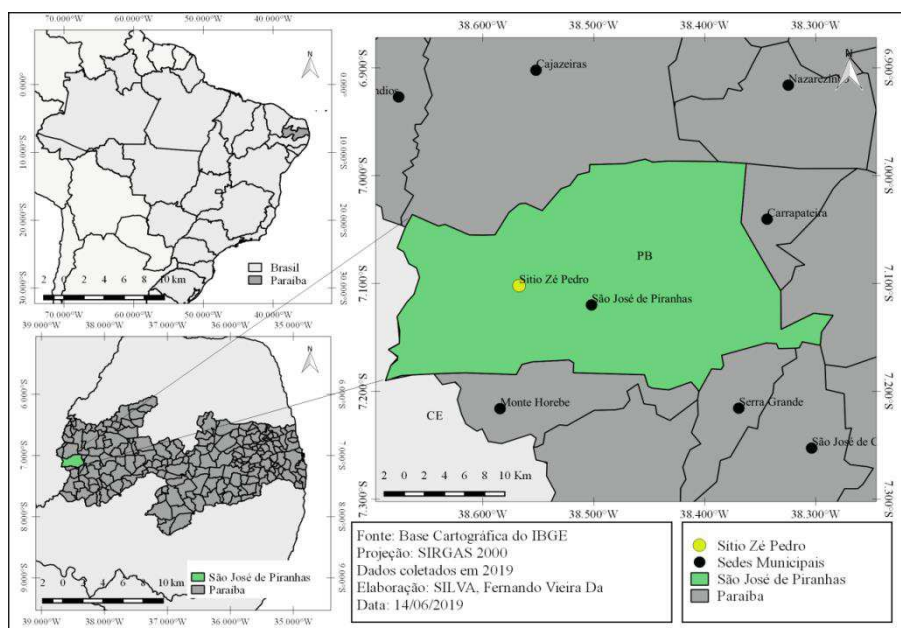


Figura 1- Localização geográfica do Sitio Zé Pedro

Fonte: SILVA, F. V de. 2019.

M. charantia é uma trepadeira anual. Ramos tetragonal. Caule aéreo rastejante. Folhas alternas; pecíolo verde; lâmina, ápice mucronado; gavinhas presente. Flor solitária, axilar, pediceladas, unissexuada. A flor masculina é glabrescente; cálice campanulado; corola amarela. 3 estames unidos na base. Filetes glabros. Anteras com deiscência longitudinal. Flor feminina, pedicelada; cálice laciniado, base truncada, ápice agudo, margem ciliada; corola amarela; estilete glabrescente; estigma trifido; ovário pubescente, ínfero. Brácteas reniformes verde, face externa pubescente, face interna pubescente. Fruto carnosu, peponídio, laranja. Sementes oblonga-elíptica, vermelha. A identificação botânica foi realizada em conjunto com o especialista botânico Francisco Carlos Pinheiro da Costa. A exsicata (Figura 2) foi confeccionada e será depositada no Herbário CSTR da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* Patos.

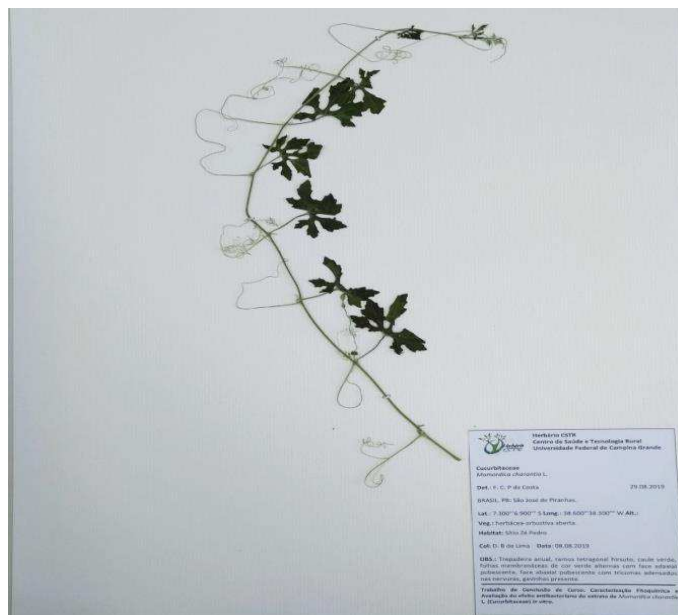


Figura 2- Exsicata da planta *Momordica charantia* L. confeccionada no Laboratório de Botânica da UFCG – Cajazeiras, 2019.

Fonte: Autoria própria.

Obtenção do extrato

O material coletado (folhas) foi seco em estufa de ar circulante a 40 °C por 24 h. Posteriormente, foi triturado e peneirado para facilitar a preparação do extrato, sendo a extração realizada na proporção de 1:6 g/ml (amostra vegetal/solvente), seguindo a metodologia de Lima (2018). Assim, foram adicionados 600 ml de solvente hidroalcoólico (70% álcool e 30% água destilada) em 100 g de folhas secas trituradas. A extração foi realizada durante três dias, filtrando o solvente e agitando a cada 24 horas.

Após este período o solvente foi seco em estufa de circulação de ar a 50 °C, obtendo-se o extrato bruto.

Determinação da atividade antibacteriana

Para a avaliação da atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico foi empregado o método de difusão em ágar descrito por Kirby & Bauer, 2011. Inicialmente, procedeu-se o preparo do meio de cultura Ágar (Mueller-Hinton, Himedia®), segundo orientações do fabricante. Após o resfriamento, o meio foi transferido para placas de Petri 100 x 20 mm esterilizadas.

Os microrganismos testados foram cepas bacterianas padrão *American Type Collection Culture* (ATCC) de bactérias gram-positivas *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) e gram-negativas *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922), disponíveis no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Campina Grande – *Campus Cajazeiras-PB*. As bactérias foram semeadas nas placas com meio de cultura e permaneceram incubadas durante 24 horas a 37 °C, em condições aeróbicas. Após o período de incubação, foram coletadas colônias isoladas e transferidas para tubos com solução salina estéril [NaCl 0,85%, (p/v)] até que se obteve turbidez correspondente à escala de McFarland 0,5 ($1,5 \times 10^8$ UFC/ml) (CLSI, 2015). Cada suspensão de microrganismos foi semeada em triplicata.

Com um *swab* estéril, o inóculo foi distribuído uniformemente sobre a superfície do ágar. Em seguida, foram adicionados discos de papel filtro de 6 mm impregnados com alíquotas de 20 µl do extrato vegetal na concentração de 50 mg ml⁻¹, diluído no solvente utilizado para a extração. Como controle positivo, foram utilizados os antibióticos gentamicina e amicacina e como controle negativo foram utilizados discos impregnados com o solvente usado para preparação do extrato. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37 °C por 24 h e, após esse período, foi realizada a leitura dos resultados medindo-se o diâmetro do halo de inibição promovido pelo extrato, utilizando régua milimétrica.

Microdiluição em caldo

A concentração inibitória mínima (CIM) do extrato foi avaliada a partir do método de microdiluição em caldo em microplacas de acrílico estéreis com fundo em

“U” contendo 96 poços, de acordo com o *Clinical and Laboratorial Standard Institute* (CLSI, 2015), com adaptações. Primeiramente, foi realizado o repique das bactérias para isolar culturas puras em placas com meio Ágar Mueller-Hinton, Himedia®, durante 24 horas a uma temperatura de 37 °C. Depois de percorrido o tempo de incubação foram coletadas colônias isoladas e transferida para um tubo de ensaio com solução salina estéril [NaCl 0,85%, (p/v)] até que se obteve turbidez correspondente à escala de McFarland 0,5. Posteriormente, foi adicionado 1 ml da solução bacteriana em 9 ml de Brain Heart Infusion (BHI), obtendo um volume total de 10 ml.

Para obtenção das diluições, utilizou-se 50 mg do extrato vegetal diluído em 1 ml de solvente (100 µl de Tween 20% e 900 µl de água destilada) obtendo uma concentração de 50 mg ml⁻¹. Como controle positivo foi utilizado ampicilina e como controle negativo Tween 20%.

As microplacas de acrílico estéreis foram organizadas de forma que da 1ª até a 9ª coluna, da linha A até H, os poços foram preenchidos com 100 µl do meio de cultura. Em seguida foram adicionados na 1ª, 2ª e 3ª coluna 100 µl do controle positivo, a 4ª, 5ª e 6ª colunas foram preenchidas com 100 µl do extrato e, por fim, foram depositadas na 7ª, 8ª e 9ª coluna o controle negativo, ambos somente na linha A. Foi realizada a diluição seriada retirando 100 µl da linha A e transferindo para linhas B, 100 µl da linha B para a linha C, e assim sucessivamente obtendo-se as concentrações de 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12; 1,56; 0,78; 0,39 mg ml⁻¹ (Figura 3).

	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	mg ml
A														50
B														25
C														12,5
D														6,25
E														3,12
F														1,56
G														0,78
H														0,39

Figura 3- Ilustração esquemática da microplaca para a análise da Concentração Inibitória Mínima (CIM).

Fonte: Autoria própria.

As microplacas foram incubadas em estufa a 37 °C por 24 horas. Após o tempo de incubação foram adicionados em cada poço 20 µl de resazurina a 0,001%. Após a adição do agente revelador as placas foram reincubadas por 1 hora a 37 °C. A leitura e interpretação dos resultados foi realizada qualitativamente, de acordo com Alves et al. (2008), o qual indica que a resazurina facilita a verificação da presença de crescimento microbiano. A coloração azul indica ausência de crescimento microbiano, enquanto a cor rosa indica a presença de células viáveis em crescimento. Desta forma, foi possível determinar a menor concentração inibitória mínima (CIM) do extrato capaz de inibir o crescimento das bactérias.

RESULTADOS

Determinação da atividade antibacteriana

A atividade antibacteriana foi avaliada através do método de difusão em disco de papel. Os resultados demonstraram que o extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia*, na concentração de 50 mg ml⁻¹, apresentou atividade antibacteriana nas cepas gram-positivas, com halos de inibição de 10 mm sobre *E. faecalis* e 9 mm na bactéria *S. aureus*, conforme mostrado nas figuras 4 e 5, respectivamente.

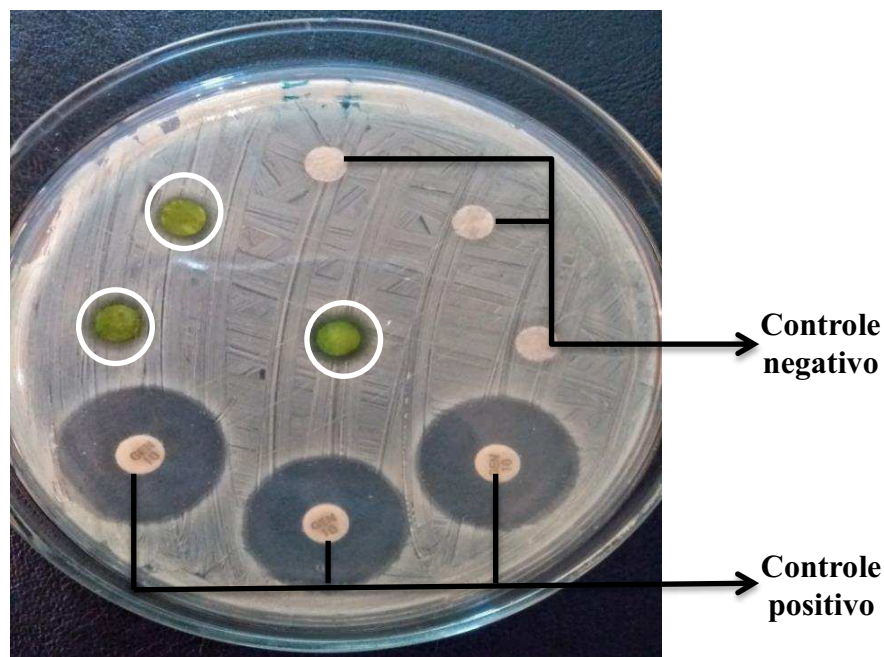


Figura 4 – Halos de inibição contra a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) formados pelo extrato hidroalcoólico (50 mg ml⁻¹) de folhas de *M. charantia*, em triplicata, destacados pelo círculo branco.

Fonte: Autoria própria.

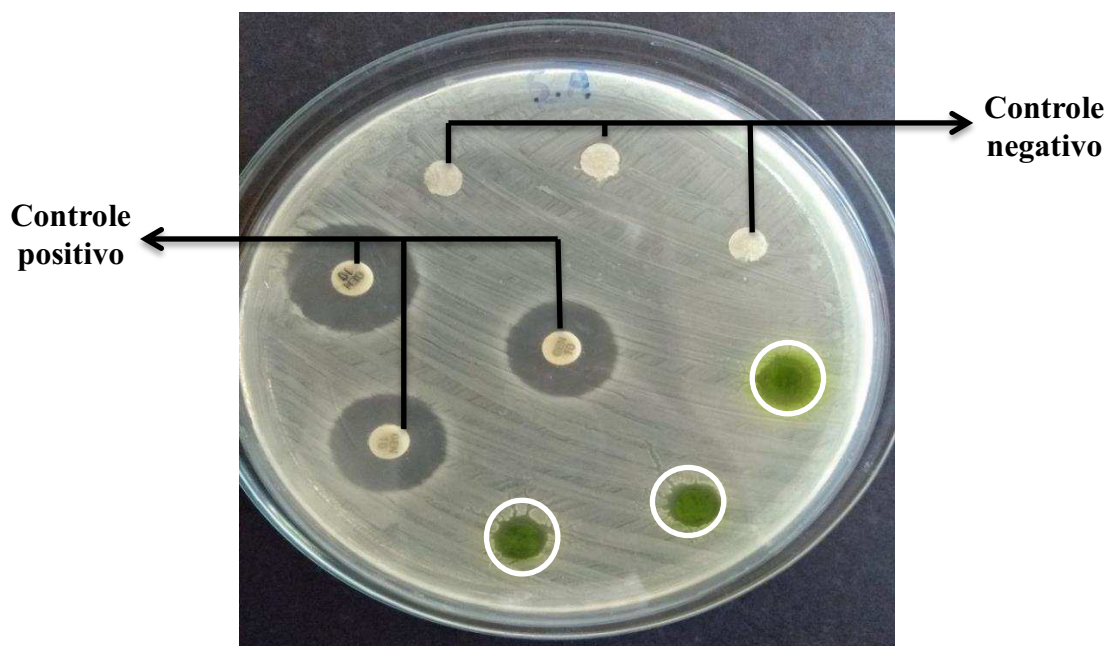


Figura 5 – Halos de inibição contra a bactéria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) formados pelo extrato hidroalcoólico (50 mg ml^{-1}) de folhas de *M. charantia*, em triplicata, destacados pelo círculo branco. .
Fonte: Autoria própria.

Em contrapartida, o extrato testado não demonstrou atividade nas bactérias gram-negativas. O controle negativo, composto pelo solvente utilizado na extração, não apresentou formação de halo de inibição contra os microrganismos avaliados, deste modo, os solventes não interferiram na atividade antimicrobiana apresentada pelo extrato.

Microdiluição em caldo

As bactérias que apresentaram halos de inibição de crescimento com o uso do extrato foram submetidas à determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM). Esta etapa dos testes foi realizada através da técnica de microdiluição em caldo onde se observou a ação do extrato das folhas de *M. charantia*, em menores concentrações, sobre as bactérias *E. faecalis* e *S. aureus*.

Os resultados das CIMs foram determinados pela leitura visual após revelação com resazurina 0,001%. O extrato hidroalcoólico demonstrou inibição em diferentes concentrações, conforme dados da Tabela 1 e Figuras 5 e 6.

Tabela 1 – Resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) do extrato hidroalcoólico de *M. charantia* sobre as bactérias *E. faecalis* e *S. aureus*.

Extrato Concentração mg ml ⁻¹	Amostras S (Sensível) R (Resistente)	
	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
50	S	S
25	S	S
12,5	S	S
6,25	R	R
3,12	R	R
1,56	R	R
0,78	R	R
0,39	R	R

Fonte: Autoria própria.

Como apresentado na Tabela 1, o extrato mostrou-se um eficiente antimicrobiano em três concentrações testadas 50, 25 e 12,5 mg ml⁻¹, enquanto nas concentrações menores que 12,5 mg ml⁻¹ as bactérias *E. faecalis* e *S. aureus* foram resistente.

Os resultados mostram que essa inibição não foi influenciada pela adição de tween 20% ao meio (controle negativo), pois houve crescimento microbiano caracterizado pela presença da cor rosa, como demonstram as figuras 6 e 7. O controle positivo, composto pelo antibiótico ampicilina, apresentou cor azul em resposta a revelação com resazurina, desta forma, respondeu aos resultados esperados.

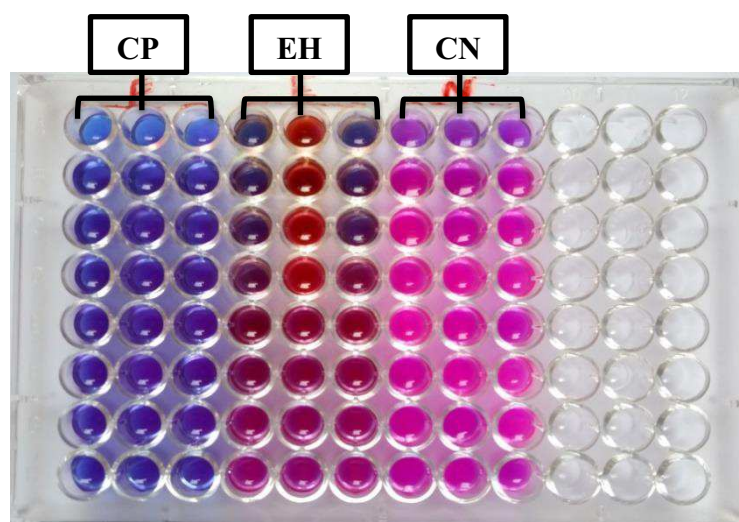


Figura 6 – Concentração inibitória mínima do extrato hidroalcoólico de folhas de *M. charantia* L. contra a bactéria *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), em triplicata. CP-Control Positivo, EH-Extrato Hidroalcoólico, CN-Control Negativo.

Fonte: Autoria própria.

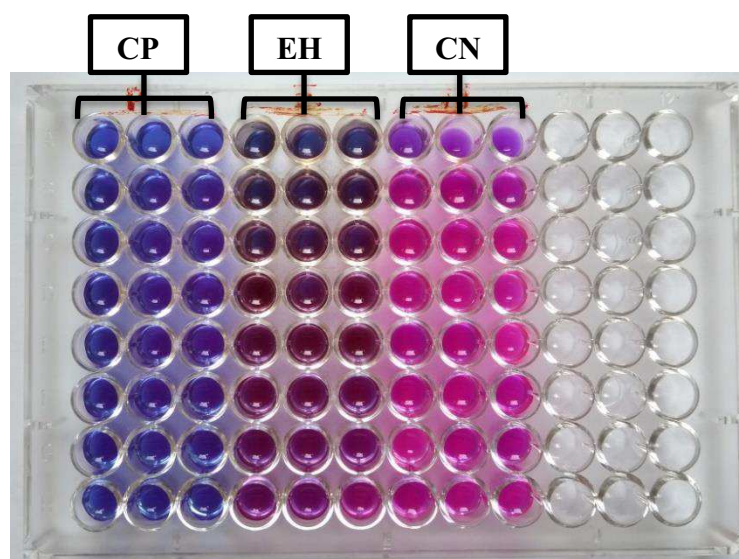


Figura 7 – Concentração inibitória mínima do extrato hidroalcoólico de folhas de *M. charantia* L. contra a bactéria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), em triplicata. CP-Control Positivo, CN-Control Negativo.

Fonte: Autoria própria.

DISCUSSÃO

Determinação da atividade antibacteriana

Os resultados positivos da ação antibacteriana do extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia*, na concentração de 50 mg ml^{-1} sobre bactérias gram-positivas no teste em disco de papel, obtidos no presente estudo, corroboram Nascimento et al.

(2018), os quais em sua pesquisa comprovaram a ação do extrato frente aos mesmos microorganismos.

Neste mesmo sentido, tais resultados são reforçados pelo trabalho de Lima (2008), o qual observou que o extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia* possui potencial antimicrobiano *in vitro* com ação frente à bactéria *S. aureus*, porém não apresentou atividade antibacteriana contra as cepas de *P. aeruginosa* e *E. coli*. Resultado similar foi relatado por Silva et al. (2019), ao analisar o extrato etanólico das folhas *M. charantia*, onde o mesmo não inibiu o crescimento das cepas de *E. coli* multirresistentes.

O potencial farmacológico ativo da planta também foi confirmado por Santos (2018) ao analisar diferentes métodos de extração dos compostos bioativos dos frutos do Melão-de-São-Caetano. Em seus resultados, as cepas de *S. aureus* apresentaram-se sensíveis aos extratos obtidos a partir de três métodos de extração e combinações de solventes, entre eles o hexano, diclorometano, acetato de etila e hidroalcoólico.

Chia & Yap (2011) relatou a atividade do extrato dos frutos de *M. charantia* utilizando a combinação de hexano e éter de petróleo em diferentes concentrações, mostrando seu potencial como um promissor antimicrobiano. Essa alta relevância medicinal é apontada por outros autores, entre eles Voidaleski et al. (2015), que em seu estudo sobre extratos hidroalcoólicos das folhas de Melão-de-São-Caetano, em bactérias gram-negativas e gram-positivas, teve uma média mínima de halo de inibição de 13,59 mm.

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa, o extrato das folhas de *M. charantia* obteve resultados positivos somente nas bactérias gram-positivas *S. aureus* e *E. faecalis*, não sendo observada atividade frente às bactérias gram-negativas *E. coli* e *P. aeruginosa*, na concentração utilizada. As bactérias gram-negativas e gram-positivas possuem composição química e estrutural diferenciada. A parede celular gram-negativa é uma estrutura complexa composta por multicamadas, o que torna o acesso à membrana mais restrito a muitas substâncias ambientais, incluindo antibióticos sintéticos e naturais (Rakholiya et al., 2014).

Brasileiro et al. (2006), quando analisou o extrato etanólico das partes aéreas do Melão-de-São-Caetano, relatou que o mesmo não apresentou atividade contra a *E. coli*. Ponzi et al. (2010) também não obteve resultados positivos nas cepas de *P. aeruginosa* e *E. coli*, ao analisar o extrato da raiz, caule, flores e frutos. Esses resultados discordam dos observados por Filho (2012), onde o extrato etanólico dos frutos de *M. charantia*.

apresentou eficácia antibacteriana nas cepas de *E. coli* e *P. aeruginosa*. Essa atividade do fruto também foi vista por Rakholiya et al. (2014), com extratos hidroalcóolicos da casca. Porém, ao analisar atividade antimicrobiana das sementes não obteve resultados significativos na cepa de *P. aeruginosa*.

Ao isolar o composto plumericina de *M. charantia*, Saengsai et al. (2015) observou a atividade antibacteriana em 8 cepas, porém na bactéria *E. faecalis* obteve os resultados mais significativos. A mesma tendência de resposta foi observada na presente pesquisa, onde a cepa de *E. faecalis* mostrou-se mais sensível ao extrato das folhas do Melão-de-São-Caetano, apresentando halo maior que a cepa de *S. aureus*.

A atividade antibacteriana da *M. charantia*, como afirma Lima et al. (2020), pode ser atribuída à presença de compostos bioativos proveniente do metabolismo secundário, como alcaloides, flavonoides, saponinas, glicosídeos, açúcares redutores, constituintes fenólicos e ácidos livres presentes na planta e que podem apresentar atividades antibacterianas expressivas.

Os metabólitos secundários correspondem a uma série de substâncias com perfil químico amplamente variado, sendo divididos em três grandes grupos: terpenos, compostos fenólicos e alcaloides, e muitos deles podem apresentar efeitos biológicos quando utilizados pelo homem, tornando-se um importante foco para pesquisas que visam o isolamento e a identificação de substâncias biologicamente ativas (Fumagali et al., 2008; Pedrosa, 2017).

Rodrigues et al. (2006), ao utilizar concentrações de 1000 mg ml⁻¹ e 500 mg ml⁻¹ do extrato etanólico das folhas de *M. charantia*, no teste em disco, obteve halos de inibição de 15 mm e 10 mm, respectivamente, na cepa de *P. aeruginosa*, enquanto na concentração de 100 mg ml⁻¹ essa cepa mostrou-se resistente. Na bactéria *E. coli*, os halos foram de 20 mm, 10 mm e 6 mm de acordo com a sequência das concentrações apresentadas acima. Por fim na cepa de *S. aureus* as dimensões dos halos foram 19 mm, 14 mm e 11 mm, respectivamente, nas mesmas concentrações.

Segundo Veggi (2006), o rendimento da extração dos compostos da planta é influenciado pelas condições em que o processo de extração é realizado, como a escolha do solvente, temperatura de extração e a ação mecânica. As características químicas do solvente e a estrutura e composição do produto natural asseguram que cada interação material-solvente apresente comportamento característico, o qual não pode ser previsto facilmente.

Siqueira (2018), ao analisar o extrato das folhas de *M. charantia*, verificou a presença de saponinas, tritepernos, esteroides e flavonoides, já no extrato do caule da mesma planta observou a presença de saponinas, triterpenoides, alcaloides e taninos. De acordo com Pedrosa (2017), as substâncias fenólicas apresentam diversos tipos de atividades biológicas, tais como antialérgica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antioxidante, antitrombótica, cardioprotetora, vasodilatadora, entre outras. Portanto, essas diferenças na presença de metabólitos secundários, de diferentes partes da planta, também podem influenciar nos resultados obtidos.

Deste modo, é importante ressaltar que mesmo com a ausência de halo de inibição nas bactérias gram-negativas na concentração testada nesse estudo, não pode ser descartada a possibilidade da presença de substâncias antibacterianas em outras concentrações do mesmo extrato ou, ainda, em outras partes da planta, como outros autores apontam entre eles Filho (2012) & Brasileiro et al. (2006).

Após constatar o resultado do método de difusão em disco de papel, procedeu-se a realização do teste para identificar a menor concentração da atividade antimicrobiana do extrato vegetal capaz de inibir o crescimento do microrganismo-teste, conhecida como Concentração Inibitória Mínima (CIM). O teste em disco de papel, para a avaliação dessa atividade, apresenta algumas limitações como a má difusão do extrato no disco, deste modo a microdiluição em caldo fornece resultados qualiquantitativos, sendo possível realizar mais repetições e diluições do extrato em apenas uma placa, aumentando a confiabilidade do teste (Ostrosky et al., 2008).

Os resultados desta pesquisa demonstraram que a menor concentração inibitória do extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia* foi de 12,5 mg ml⁻¹ nas duas cepas testadas, *E. faecali* e *S. aureus*. Essa atividade antibacteriana foi relatada anteriormente no estudo de Lima (2018), ao analisar o extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia*, no qual observou que a menor concentração foi de 12,5 mg ml⁻¹ na cepa *S. aureus*. Segundo o autor, tal atividade do extrato de *M. charantia* é diretamente atribuída à presença de certos fitoquímicos, presentes na planta, que contribuem para a sua propriedade antibacteriana. No mesmo estudo, a análise fitoquímica da amostra apresentou uma quantidade significativa de compostos fenólicos nas folhas de *M. charantia*, quando utilizado o solvente hidroalcoólico.

De acordo com Silva et al. (2010), os compostos fenólicos são originados do metabolismo secundário das plantas, encontram-se presentes em frutas, folhas, sementes e em outras partes dos vegetais. São substâncias amplamente distribuídas na natureza,

sendo que mais de 8000 compostos fenólicos já foram detectados em plantas. Vieira (2019), em sua pesquisa, constatou a presença de flavonoides, taninos e esteroides/triterpenos em extratos do Melão-de-São-Caetano. A presença desses compostos orgânicos no extrato pode estar relacionada com a atividade antibacteriana *in vitro*.

A ação inibitória na concentração de 12,5 mg ml⁻¹, na cepa *S. aureus*, também foi constatada por Santos (2018), o qual utilizou extrato hidroalcoólico dos frutos, com dois tipos de extrações diferentes: ultrassom e turbólise. Esses métodos extraem grandes quantidades de princípios ativos e também são eficientes na extração de substâncias solúveis em diferentes solventes, apresentando rendimentos satisfatórios. No entanto, Silva (2018) ao utilizar o extrato hidroalcoólico, da folha de *M. charantia*, constatou que o mesmo foi eficaz somente na concentração de 50 mg ml⁻¹ na bactéria *E. faecalis*, contrapondo dos resultados apresentados nessa pesquisa, na qual dita bactéria teve CIM igual a 12,5 mg ml⁻¹.

Houéto et al. (2019), ao analisar o extrato etanólico da raiz e parte aérea em bactérias gram-negativas e gram-positivas, demonstraram que 90% dos patógenos testados foram sensíveis ao extrato, onde a CIM variou de 12,5 a 6,25 mg ml⁻¹, enquanto nas cepas de *S. aureus* e *E. faecalis*, a menor concentração foi de 12,5 mg ml⁻¹. Esses resultados, quando comparados aos observados no presente estudo, se mostram semelhantes, porém com condições de extração diferentes.

Filho (2012), ao analisar o mesmo tipo de extrato de Houéto et al. (2019), porém utilizando somente os frutos, teve uma eficácia antibacteriana ainda maior, cuja CIM foi 3,12 mg ml⁻¹ na cepa de *S. aureus*. Esses resultados discordam dos observados por Barbosa et al (2016), no qual o extrato etanólico das folhas não foi satisfatório, visto que houve crescimento bacteriano. No entanto, no mesmo estudo, o extrato metanólico das folhas apresentou atividade antimicrobiana frente à *S. aureus*.

Rakholiya et al. (2014), ao analisarem extratos hidroalcoólicos obtidos de quatro partes do Melão-de-São-Caetano, observaram concentrações inibitorias mínimas entre 3,12 a 12,5 mg ml⁻¹, em bactérias gram-negativas e gram-positivas. Porém, Guarniz (2020), utilizando o mesmo tipo de extrato obtido das folhas, frutos e sementes por processo de microextração, o único extrato que apresentou atividade antimicrobiana significativa foi o das folhas.

A atividade antibacteriana de extratos e óleos essenciais feitas a partir de diferentes partes de *M. charantia* também foi constatada por Braca et al. (2008) e Costa

et al. (2010), ambos estudos mostraram CIM variando de 12,5 a 50 mg ml⁻¹ na cepa de *S. aureus*. Esses resultados ressaltam a importância de continuar as pesquisas sobre o uso dessa planta, buscando confirmar cada vez mais sua capacidade como fonte natural para os cuidados da saúde.

Tais variações da determinação da CIM de extratos vegetais podem ser atribuídas a diversos fatores, como a técnica aplicada, a cepa utilizada no teste, origem da planta, as condições de cultivo, época do ano e horário de coleta, a concentração do extrato, entre outros. Esses fatores podem alterar o conteúdo final de metabólitos secundários em plantas medicinais. Assim, para Ostrosky et al. (2008) e Guarniz (2020), não existe um método padronizado para expressar os resultados de testes antimicrobianos de produtos naturais.

Os resultados obtidos na pesquisa concluem que o extrato hidroalcoólico das folhas de *M. charantia* apresenta significativa atividade antibacteriana *in vitro* na concentração 50 mg ml⁻¹ contra as bactérias *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), com uma concentração inibitória mínima de 12,5 mg·ml⁻¹. Desta forma, torna-se essencial a realização de estudos futuros para análise do extrato em outras concentrações, como também a identificação dos constituintes fitoquímicos presentes no extrato hidroalcoólico do Melão-de-São-Caetano para o aprimoramento dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves E G, et al. Estudo comparativo de técnicas de *screening* para avaliação da atividade anti-bacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. Revista química Nova [Internet], 2008 [citado em 29 de maio de 2019]; 31 (5): 21-8.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422008000500052&script=sci_arttext.

Badke M R. Conhecimento Popular sobre o Uso de plantas Mediciniais e o cuidado de Enfermagem [dissertação na Internet]. Santa Maria-RS: Universidade Federal de Santa Maria; 2008 [citado em 26 de maio de 2019]. 96 p. **Disponível em:** <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7310?show=full>.

Borges D G L. Testes in vitro com Extrato de Plantas Coletadas no Pantanal Sul-Mato-Grossense sobre *Haemonchus placei* (Nematoda: Trichostrongylidae) [dissertação na Internet]. Campo Grande-MS: Universidade federal de Mato Grosso do Sul; 2014 [citado em 26 de maio de 2019]. 48 p. **Disponível em:** <https://repositorio.ufms.br:8443/jspui/handle/123456789/1952>.

Brasileiro B G, et al. Triagem de atividades antimicrobianas e citotóxicas de algumas plantas medicinais brasileiras utilizadas no distrito de Governador Valadares. Rev. Bras. Cienc. Fazenda [Internet], 2006 [citado em 24 de fevereiro de 2020]; 42 (2). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322006000200004.

Braca A, et al. Chemical composition and antimicrobial activity of *Momordica charantia* seed essential oil, Fitoterapia [Internet], 2008 [citado em 2 de abril de 2020]; 76 (2): 123-125. Disponível em: <https://ufersa.edu.br/wp-signup.php?new=www2>.

Barbosa L C A, et al. Avaliação da atividade antimicrobiana da espécie vegetal *Momordica charantia*. In: Semana de Enfermagem [Internet]. Maceió – AL: Escola de Enfermagem e Farmácia. Universidade Federal de Alagoas; 2016 [citado em setembro de 2020]. Disponível em: <http://www.sbmt.org.br/semana%enfermagem-Avaliacao-da-atividade-antimicrobiana-da-espe%CC%81cie-vegetal-Momordica-charantia.pdf>.

Coutinho D F, et al. Estudo Etnobotânico de Plantas Medicinais Utilizadas em Comunidades Indígenas no Estado do Maranhão-Brasil. Visão Acadêmica [Internet], 2002 [citado em 26 de maio de 2019]; 3 (1): 7-12. Disponível em: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/493-957-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/493-957-1-PB%20(1).pdf).

Coutinho D F, et al. Estudo Farmacobotânico das folhas de *Momordica charantia* L. (cucurbitaceae). Visão Acadêmica [Internet], 2009 [citado em 26 de maio de 2019]; 10 (1): 7-17. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/21314>.

Correa N, et al. Conhecimento do Tema Plantas Medicinais e Fitoterápicos como Instrumento Tecnológico na Formação dos Acadêmicos de Enfermagem. Vittalle-Revista de Ciências da Saúde [Internet], 2018 [citado em 26 de maio de 2019]; 30 (2): 38-46. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/7496>.

Costa J G M, et al. Antibacterial activity of *Momordica charantia* (Curcubitaceae) extracts and fractions. Journal of Basic and Clinical Pharmacy [Internet], 2010 [citado em 3 de abril de 2020]; 2 (1): 45-51. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3979203>.

CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically [Internet]. 10 ed. Wayne, Pensilvânia; 2015 [citado em 5 junho de 2019]. Disponível em: https://clsi.org/media/1632/m07a10_sample.pdf.

Chia Y, Yap W. In vitro Antimicrobial Activity of Hexane: Petroleum Ether Extracts from Fruits of *Momordica charantia* L. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives [Internet], 2011 [citado em 27 de abril de 2020]; 2 (3): 868-873. Disponível em: <file:///C:/Users/LG/Downloads/279-Article%20Text-556-1-10-20110716.pdf>

Duarte M C T. Atividade Antimicrobiana de Plantas Medicinais e Aromáticas Utilizadas no Brasil. Multi-Ciência [Internet], 2006 [citado em 27 de maio de 2019];

7 (especial). **Disponível em:**

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000072&pid=S15160572201400030000700008&lng=pt..

Ferreira E T, et al. A Utilização de Plantas medicinais e Fitoterápicos: uma Revisão Integrativa sobre a Atuação do Enfermeiro. *Brazilian Journal of Health Review* [Internet], 2019 [citado em 27 de maio de 2019]; 2 (3): 1511-1523. **Disponível em:** **<http://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/1383>**.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro [internet]. 2020 [citado em 5 de junho de 2019]. **Disponível em:** **<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>**.

Filho J H S L. Extrato dos frutos da *momordica charantia L.* apresenta atividade antimicrobiana *in vitro* sobre espécies padrão e isolados multirresistentes [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Campina Grande – PB: Universidade Estadual da Paraíba, centro de Ciências Biológicas e da Saúde; 2012 [citado em 24 de fevereiro de 2020]. 36 p. **Disponível em:** **<https://pdfs.semanticscholar.org/e1d3/dfbc0f16abc5f91c3ee3b038edc2e1bb13a.pdf>**.

Fumagali E. Produção de metabólitos secundários em cultura de células e tecidos de plantas: o exemplo dos gêneros *Tabernaemontana* e *Aspidosperma*. *Rev. bras. Farmacogn* [Internet], 2008 [citado em 26 de abril de 2020]; 18 (4). **Disponível em:** **https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2008000400022&script=sci_arttext**.

Guarniz W A S. Melão-de-são-caetano do nordeste do Brasil (*momordica charantia L.*): estudo farmacognóstico e microbiológico integrado ao estudo químico [tese na Internet]. Fortaleza – CE: Universidade Federal do Ceará Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem programa de pós-graduação em desenvolvimento e inovação tecnológica em medicamentos; 2020 [citado em 14 de setembro de 2020]. 107 p. **Disponível em:** **[file:///C:/Users/LG/Downloads/2020_tese_wasguarniz%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LG/Downloads/2020_tese_wasguarniz%20(2).pdf)**.

Houéto E E M. Antimicrobial Potency and reversion of the bacterial resistance of Ethanolic extract of *Momordica charantia linn.* *International Journal of Biology and Biotechnology* [Internet], 2019 [citado em 3 de março de 2020]; 16 (1): 79-93. **Disponível em:** **https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/58472554/11_Houeto.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D11_Houeto**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. 2010 [citado em 30 de maio de 2019]. **Disponível em:** **<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/sao-jose-de-piranhas/panorama>**.

Junior V F V, et al. Plantas Medicinais: Cura segura?. *Quim. Nova* [Internet], 2005 [citado em 28 de maio de 2019]; 28 (3): 519-528. **Disponível em:** **http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422005000300026&script=sci_arttext**.

Kirby & Bauer. Manual para antibiograma [internet]. Paraná: 2011. [citado em 5 de julho de 2019]. 29 p. Disponível em: https://www.laborclin.com.br/wpcontent/uploads/2019/05/Manual_antibiograma_2019.pdf.

Lima M N B. Extração de Compostos Fenólicos das Folhas de *Momordica charantia* L. e Avaliação da Atividade Antimicrobiana e Citotóxica dos Extratos Orgânicos [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Lagarto – SE: Universidade Federal de Sergipe; 2018 [citado em 31 de maio de 2019]. 67 p. Disponível em: <https://teses.ufs.br/handle/riufs/8760>.

Lima P M. Avaliação da Atividade de Extratos de folhas de *Momordica charantia*, *Auxemma oncostylax* E *Ziziphus joazeiro* sobre bactérias e larvas de *Culex quinquefasciatus* [dissertação na Internet]. Mossoró – RN: Universidade Federal Rural do Semi-Árido; 2008 [citado em 24 de fevereiro de 2020]. 65 p. Disponível em: http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/80/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Paulo_Mois%C3%A9s_Lima.pdf.

Lima F R A, et al. Extratos etanólicos de *Momordica charantia* L. e *Azadirachta indica* A. Juss na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Moringa oleifera* Lam. Brazilian Journal of Development [Internet], 2020 [citado em 23 de abril de 2020]; 6 (8): 60030-60046. Disponível em: [file:///C:/Users/LG/Downloads/15287-39522-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LG/Downloads/15287-39522-2-PB%20(1).pdf).

Lorenzi H, Matos F J A. Plantas medicinais no brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum; 2008. 544 p.

Nascimento T H D, et al. Avaliação da Atividade Antimicrobiana de *Momordica charantia* l, contra *Staphylococcus aureus*. Rev. Terra & Cult [Internet], 2018 [citado em 23 de fevereiro de 2020]; 34 (67): 31-42. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatesteste/article/view/966>.

Nepomoceno T A R, Pietrobon A J. Aspectos Gerais do Melão de são Caetano (*Momordica charantia* l.). In: Semana Acadêmica de Agronomia [Internet]. Toledo - PR: Edunioeste; 2018 [citado em 30 de maio de 2019]. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/5b4735d6ba994.pdf>.

Neto L G, Lopes N P. Plantas Medicinais: Fatores de Influência no conteúdo de Metabólitos Secundários. Revista Química Nova [Internet], 2007 [citado em 28 de maio de 2019]; 30 (2): 374-381. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000200026.

Oliveira S M. A Utilização de Plantas Medicinais na Promoção e na Recuperação da Saúde nas Comunidades pertencentes às Equipes do Programa de Saúde da família do Rio Grande-RS [dissertação na Internet]. Rio Grande – RS: Fundação Universidade Federal do Rio Grande; 2003 [citado em 27 de maio de 2019]. 94 p. Disponível em: <http://www.repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/2448/steladeoliveira.pdf?sequence=1>.

Ostrosky E A, et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. Rev. bras. Farmacogn [Internet], 2008 [citado em 29 de fevereiro 2020]; 18 (2). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0695X2008000200026&script=sci_arttext.

Pereira A V, et al. Estudo Comparativo dos Extratos de *Momordica charantia* linn. e *Psidium guajava* linn. sobre linhagens de *Staphylococcus aureus* de origem bovinas isoladas no estado da paraíba. Agropecuária Técnica [Internet], 2010 [citado em 27 de maio de 2019]; 31 (2): 174-179. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/3738-Texto%20do%20Artigo-10650-1-10-20101107.pdf>.

Pedrosa D M. Análise do perfil químico e investigação dos potenciais antioxidante, antibacteriano e citotóxico in vitro de extratos obtidos do caule de *Costus spicatus* Swartz (Costaceae) [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Juiz de Fora – MG: Universidade Federal de Juiz de Fora; 2017 [citado em 21 de abril de 2020]. 91 p. Disponível em: <https://www.ufjf.br/farmacia/files/2015/04/TCC-Dionnata-Martins-Pedrosa.pdf>

Ponzi E A C, et al. Atividade Antimicrobiana do Extrato de *Momordica charantia* L. Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial [Internet], 2010 [citado em 31 de maio de 2019]; 10 (1). Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-52102010000100015&lng=pt&nrm=iso.

Prodanov C C, Freitas E C. metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico [internet]. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale; 2013 [citado em 31 de maio de 2019]. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia>.

Ramos, J. P. da S. Prospecção Fitoquímica de Extratos Hidroalcoólicos de Pimentas murupis e avaliação de suas propriedades antioxidantes e tóxicas [monografia na Internet]. Seropédica – RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2017 [citado em 31 de maio de 2019]. 41 p. Disponível em: <http://rima.im.ufrjr.br:8080/jspui/bitstream/1235813/3124/1/Monografia%20Jo%20C3%A3o%20Ramos.pdf>.

Rakholiya k, et al. Estudo comparativo de extratos hidroalcoólicos de *Momordica charantia* L. contra patógenos de origem alimentar. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences [Internet], 2014 [citado em 4 de março de 2020]; 76 (2). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4023284/>.

Rodrigues F F G, et al. Avaliação das atividades antimicrobiana e toxicidade de *Momordica charantia* L. Cucurbitaceae. Cadernos de Cultura e Ciência [Internet], 2006 [citado em 25 de fevereiro de 2020]; 1 (1): 63-67. Disponível em: <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/article/viewFile/55/49>.

Santos T A. Avaliação de Diferentes Métodos e Solventes de Extração sobre a composição fenólica e centesimal, atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos dos

frutos da *Momordica charantia* L [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Lagarto – SE: Universidade Federal de Sergipe; 2018 [citado em 1 de março de 2020]. 83 p. Disponível em: <https://www.acervo.ufs.br/handle/riufs/8871>.

Saengsai J, et al. Atividades antibacterianas e antiproliferativas da plumericina, um iridoide isolado da videira *Momordica charantia*. Medicina Alternativa e Complementar Baseada em Evidências [Internet], 2015 [citado em 25 de fevereiro de 2020]; 1 (1). Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2015/823178/>.

Silva C C C. Análise fitoquímica e avaliação toxicológica do extrato de *Momordica charantia* frente ao microcrustáceo *Artêmia Salina Leach* [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Vitória de Santo Antão – PE: Universidade Federal de Pernambuco; 2018 [citado em 29 de fevereiro 2020]. 36 p. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29019/1/Silva%2C%20Caio%20C%3%A9sar%20das%20Chagas%20ok.pdf>.

Silva G S. Estudo da Ação Antibicrobiana de Extratos de Plantas Medicinais sobre espécies de *Candida* de interesse médico [trabalho de conclusão de curso na Internet]. Campina Grande – PB: Universidade estadual da Paraíba; 2012 [citado em 31 de maio de 2019]. 22 p. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/326>.

Silva L C, et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. Ciências Agrárias [Internet], 2010 [citado em 8 de março de 2020]; 31 (3): 669-682. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744097017.pdf>.

Silva E V. Potencialidades da pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) como aditivo natural [tese na Internet]. João Pessoa – PB: Universidade Federal da Paraíba - PB; 2017 [citado em 31 de maio de 2019]. 170 p. Disponível em: http://www.google.com/dissertacoes%2Fteses%2F2017%2FTese_Everton_V_Silva.pdf.

Silva S B, et al. Produtos naturais de *Momordica charantia* L. como moduladores da resistência de *Escherichia coli* a fármacos antimicrobianos. Agropecuária Científica no Semiárido [Internet], 2019 [citado em 23 de fevereiro de 2020]; 15 (3): 219-223. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ca68/312f033e6b3a5ef7f44fd8d3bf60df9d1088.pdf>.

Siqueira M M S, et al. Prospecção Fitoquímica da *Momordica charantia* (melão de são caetano). Revista Científica Univiçosa [Internet], 2018 [citado em 8 de março de 2020]; 10 (1). Disponível em: [file:///C:/Users/LG/Downloads/1185-1531-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LG/Downloads/1185-1531-1-PB%20(2).pdf).

Souza D I, et al. Manual de orientações para projetos de pesquisa [Internet]. Novo Hamburgo: 2013 [citado em 31 de maio de 2019]. 46 p. Disponível em: https://www.liberato.com.br/sites/default/files/manual_de_orientacoes_para_projetos_de_pesquisa.pdf.

Voidaleski m, et al. Avaliação *in vitro* de extratos de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.): potencial antibacteriano e de inibição da formação de biofilmes. Anais

eletrônicos Do International Symposium on Science and Biotechnology **[Internet]**, 2015 **[citado em 24 de fevereiro de 2020]**; 1 (1). **Disponível em:** <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/ISSB/article/view/7585>.

Vieira L E B. Estudos Farmacobotânico, Fitoquímico e Prospecção da Atividade Antifúngica de extratos de *Momordica charantia* L. e *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem. frente isolados clínicos de *Candida* spp **[dissertação na Internet]**. Recife – PE: Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica; 2019 **[citado em 2 de outubro de 2020]**. 93 p. **Disponível em:** <https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/34584/1/DISSERTA20La%C3%ADs%20Emanuelle%20Bernardo%20Vieira.pdf>.

Veggi P C. Obtenção de extratos vegetais por diferentes métodos de extração: estudo experimental e simulação dos processos **[dissertação na Internet]**. Campinas - SP: Universidade Estadual de Campinas; 2006 **[citado em abril de 2020]**. 165 p. **Disponível em:** http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/254860/1/Veggi_Priscilla_Carvalho_M.pdf.

Zocoler A M D, et al. Contribuição ao Controle de Qualidade Farmacognóstico das folhas e caules de Melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.-Cucurbitaceae). *Acta Farmacêutica Bonaerense* **[Internet]**, 2006 **[citado em 5 de julho de 2019]**; 25 (1). **Disponível em:** http://www.latamjpharm.org/trabajos/25/1/LAJOP_25_1_1_4_AA8Y444095.pdf.

ANEXO

Anexo A – Diretrizes para a publicação de artigos na Revista de Ciências Farmacêuticas
Básica e Aplicada.

Disponível em: <http://www.fcfar.unesp.br/arquivos/link/20140902100458instrucoes.pdf>



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. ESCOPO E POLÍTICA

A **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada** / *Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences* é um periódico especializado de conteúdo multidisciplinar, aberto à comunidade científica nacional e internacional, arbitrada e distribuída aos leitores do Brasil e de vários outros países.

Esta Revista é editada pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Publica pesquisas originais nos diferentes campos das Ciências Farmacêuticas, sobre temas relevantes envolvendo pesquisas básicas e aplicadas, na forma de artigos originais, comunicações breves e trabalhos de revisão. Os manuscritos deverão ser submetidos em inglês. Publica um volume por ano, constituído por quatro fascículos ou números.

É vedada a submissão integral ou parcial do manuscrito a qualquer outro periódico. A responsabilidade do conteúdo dos artigos é exclusiva dos autores.

2. PREPARAÇÃO DE ARTIGO ORIGINAL

Os manuscritos devem ser digitados no editor de texto MS Word versão 97 ou superior, fonte *Times New Roman*, tamanho 12, formato A4 (210x297mm), margens laterais de 3 cm, superior e inferior de 2,5 cm, com espaço duplo em todo o texto. A numeração das páginas deverá ser inserida do lado direito no canto inferior.

O manuscrito deve ser organizado de acordo com a seguinte ordem: identificação, abstract e keywords, introdução, material e métodos, resultados, discussão, agradecimentos, referências, figuras, legendas de figuras, tabelas e legendas de tabelas.

2.1. Página de Identificação

Os autores devem preencher o formulário de identificação, citado no item 2 deste documento, de acordo com as diretrizes a seguir e enviá-lo como documento suplementar no instante da submissão pelo site da revista:

- A) Título do artigo: deve ser conciso, informativo e completo, evitando palavras supérfluas. Os autores devem apresentar versão para o inglês, quando o idioma do texto for português ou espanhol e para o português, quando redigido em inglês ou espanhol.
- B) Autores: nome completo de cada autor, sem abreviações.
- C) Afiliação: indicar a afiliação institucional de cada um dos autores.
- D) Autor correspondente: indicar o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo, incluindo e-mail, telefone e fax.
- E) Título resumido: o título resumido será usado como cabeçalho em todas as páginas impressas e não deve exceder 40 caracteres.

2.2. Abstract e Resumo

Os artigos, obrigatoriamente, deverão vir acompanhados de um abstract em inglês e do resumo em português. O abstract e o resumo devem ser indicativos e redigidos em um único parágrafo e sem subdivisões contendo no máximo 250 palavras. Neles devem ser apresentados o objetivo do estudo, as abordagens metodológicas, os resultados e as conclusões.

2.2.1. Keywords e Palavras-chave

Deve ser apresentada, obrigatoriamente, uma lista de 3 a 6 termos, separados por ponto final, que represente de modo preciso o tema abordado no manuscrito em inglês e português. Tais termos devem, preferencialmente, estar indexados no Tesouro MeSH da Medline ou serem descritores da área da Saúde do DeCS Bireme.

2.3. Introdução

Deve determinar o propósito do estudo e oferecer uma breve revisão da literatura, justificando a realização do estudo e destacando os avanços alcançados através da pesquisa.

2.4. Material e Métodos

Devem oferecer, de forma breve e clara, informações suficientes para permitir que o estudo possa ser repetido por outros pesquisadores. Técnicas padronizadas podem ser apenas referenciadas.

2.5. Resultados

Devem oferecer uma descrição clara e concisa dos resultados encontrados, evitando-se comentários e comparações. Não repetir no texto todos os dados contidos nas figuras e tabelas.

2.6. Discussão

Deve explorar o máximo possível os resultados obtidos, relacionado-os com os dados já registrados na literatura. Somente as citações indispensáveis devem ser incluídas.

2.7. Agradecimentos

Devem se restringir ao necessário. O suporte financeiro deve ser incluído nesse item.

2.8. Referências

Todas as obras citadas no desenvolvimento do trabalho devem aparecer mencionadas nas referências bibliográficas. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e elaboradas de acordo com o **Estilo de Vancouver** conforme o manual: Patrias K. **Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and**

publishers [Internet]. 2nd ed. Wendling DL, technical editor. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007.

As abreviações dos títulos de periódicos não devem aparecer em itálico e nem seguidas por ponto final. Exemplo: *Physical Review Letters* (Phys Rev Lett), *International Journal of Clinical Pharmacy* (Int J Clin Pharm), *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada* (Rev Cienc Farm Basica Apl). Nas referências de artigos de periódicos devem aparecer, sempre que houver o volume, o número e a paginação do trabalho.

3. PREPARAÇÃO DE ARTIGO DE REVISÃO

Deve conter uma revisão crítica de assunto atual e relevante baseando-se em artigos publicados e em resultados dos autores. O Artigo de Revisão não deve ultrapassar 24 páginas no manuscrito. Neste tipo de trabalho os autores, obrigatoriamente, deverão citar no desenvolvimento do texto trabalhos de sua autoria sobre o tema discutido, publicados em outros veículos de comunicação científica.

4. PREPARAÇÃO DE COMUNICAÇÃO BREVE

Deve ser breve e direta, sendo seu objetivo comunicar resultados ou técnicas particulares. No entanto recebe a mesma revisão e não é publicada mais rapidamente que um artigo original. Deve ser redigida de acordo com as instruções dadas ao Artigo Original, mas sem subdivisão em capítulos. As referências devem ser citadas no final do texto, usando o mesmo formato utilizado para o Artigo Original. Um abstract e três keywords devem ser apresentadas. O autor deve informar, no momento da submissão, que o manuscrito é uma Comunicação Breve de modo a ser avaliado adequadamente durante o processo de revisão.

5. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Citações bibliográficas no texto: Devem ser apresentadas no texto pelo(s) sobrenome(s) dos autores seguida do ano da publicação, conforme os exemplos:

- Um autor: Croft (1999) ou (Croft, 1999)
- Dois autores: Sogin & Bacci (1998) ou (Sogin & Bacci, 1998)
- Mais que dois autores: Kreiger et al. (1990) ou (Kreiger et al., 1990).
- Citação de citação: A RCFBA não recomenda fazer o uso de citação de citação no desenvolvimento do texto. No caso da citação ser imprescindível para o estudo, ela deverá aparecer em nota de rodapé fazendo-se o uso da expressão latina *apud* ou da expressão citado por. Exemplo: Croft (1980) citado por Souza et al. (2011, p. 54) ; Croft (2009 apud Klein et al. 1973, p.54).

6. ILUSTRAÇÕES

6.1. Figuras

Fotografias, gráficos, mapas ou ilustrações devem ser apresentadas ao final do trabalho, numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem que aparecem no texto. As legendas correspondentes deverão ser claras e concisas e devem aparecer logo após cada figura. Os locais aproximados das figuras deverão ser indicados no texto. A elaboração das figuras deverá ser feita em colorido, no entanto, na publicação impressa elas aparecerão em preto e branco ou tons de cinza. As fotografias deverão ser encaminhadas, também em arquivos separados, fora do Word, no formato .tif ou .jpg com no mínimo 300 dpi de resolução.

6.2. Tabelas

Devem complementar e não duplicar o texto. Elas devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem que aparecerão no texto. Um título breve e descritivo deve constar no alto de cada tabela. Se necessário, utilizar notas de rodapé identificadas. Elas deverão aparecer ao final do trabalho e no desenvolvimento do texto deve-se indicar somente o local no qual as mesmas serão inseridas.

6.3. Ética

Os pesquisadores que utilizam em seus trabalhos experimentos com seres humanos, ou material biológico humano, devem observar as normas vigentes editadas pelos órgãos oficiais. Os trabalhos que envolvem experimentos que necessitam de avaliação do Comitê de Ética deverão ser acompanhados de cópia do parecer favorável.

**OS MANUSCRITOS QUE NÃO ESTIVEREM DE ACORDO COM AS
INSTRUÇÕES AOS AUTORES NÃO SERÃO ANALISADOS.**

Endereço:

Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Rodovia Araraquara-Jaú, km 01 - Caixa Postal 502

14801-902 Araraquara, SP- Brasil.

Fone/ Phone: 55-16-33016887

E-mail: rcfba@fcfar.unesp.br

Website: http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm.