



EDIERLEM QUINTINO GUIMARÃES

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS EXTRATOS AQUOSO E ETANÓLICO DAS
FOLHAS DE *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry**

Ji-Paraná

2019

EDIERLEM QUINTINO GUIMARÃES

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS EXTRATOS AQUOSO E ETANÓLICO DAS
FOLHAS DE *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a. Natália Malavasi Vallejo.

Ji-Paraná

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

G963a Guimarães, Edierlen Quintino.

Atividade antibacteriana dos extratos aquoso e etanólico das
folhas de *Syzygium malaccense* (L) Merr & Perry / Edierlen
Quintino Guimarães. -- Ji-Paraná, RO, 2019.

18, p.

Orientador(a): Prof. Natalia Malavasi Vallejo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina)
- Centro Universitário São Lucas

1. Plantas medicinais. 2. Medicina Popular. 3. Alternativa
terapêutica. I. Vallejo, Natalia Malavasi. II. Título.

CDU 615.83

Bibliotecário(a) Alex Almeida CRB 11.853

EDIERLEM QUINTINO GUIMARAES

**ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS EXTRATOS AQUOSO E ETANÓLICO DAS
FOLHAS DE *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Curso de Biomedicina do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a. Natália Malavasi Vallejo

Ji-paraná, 29 de Novembro de 2019.

Avaliação/Nota:

BANCA EXAMINADORA

Itado: _____

Natalia Malavasi Vallejo

Centro Universitário São Lucas

Magda Fardin Dalcin

Centro Universitário São Lucas

Wesley Pimenta Candido

Centro Universitário São Lucas

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS EXTRATOS AQUOSO E ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry¹

Edierlem Quintino Guimarães²

RESUMO: *Syzygium malaccense* é uma planta encontrada principalmente nas regiões norte, nordeste e em regiões de temperaturas mais elevadas do sudeste. Conhecida como jambo vermelho, é utilizada, na medicina popular, para infecções orais e de garganta, dores estomacais e abdominais, disenteria, constipação, diabetes, tosse e dor de cabeça. O presente estudo teve como objetivo avaliar a ação antibacteriana das folhas desta planta frente a cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella typhimurium*. O método empregado para analisar a ação de extratos aquoso e etanólico em diferentes concentrações foi de disco de difusão. O resultado obtido revelou que não houve formação de halos de inibição nos extratos aquoso e etanólico em nenhuma das concentrações aplicadas. Este resultado difere de algumas pesquisas anteriores, que comprovaram a eficiência dos extratos na inibição do crescimento de diversos microrganismos.

Palavras-chave: *Syzygium malaccense*, extratos, atividade antibacteriana.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE AQUEOUS AND ETHANOLIC EXTRACTS OF THE LEAVES OF *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry

ABSTRACT: *Syzygium malaccense* is a plant found mainly in the northern, northeastern, and in regions with higher temperatures of the southeast. Known as red jambo, it is used in folk medicine for oral and throat infections, stomach and abdominal pain, dysentery, constipation, diabetes, cough and headache. This study aimed to evaluate the antibacterial action of the leaves of this plant against the bacterial strains *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella typhimurium*. The method employed to analyze the action of aqueous and ethanolic extracts at different concentrations was the diffusion disc. The result revealed that there was no inhibition halo formation in the aqueous and ethanol extracts at any of the applied concentrations. This result differs from some previous researches, which proved the efficiency of extracts in inhibiting the growth of various microorganisms.

Key words: *Syzygium malaccense*, extracts, antibacterial activity.

1. Introdução

A utilização de plantas com fins terapêuticos é uma prática antiga. Na realidade, há descrições de 2000 a.C. com relatos do uso de plantas para o tratamento e prevenção de doenças. A descoberta das aplicabilidades e das ações nocivas dos

¹ Artigo apresentado à Banca Examinadora do Curso de Biomedicina do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para a obtenção do Título de Bacharel em Biomedicina, apresentado em 2019, sob orientação da professora Dr. Natália Malavasi Vallejo. E-mail: natalia.vallejo@saolucas.edu.br

² Edierlem Quintino Guimarães graduanda em Biomedicina do Centro Universitário São Lucas, 2019. E-mail: edierlemguimaraes_1996@hotmail.com

vegetais ocorreram por meio de experiências e observações ao longo do tempo. Entretanto, o avanço da ciência e da pesquisa possibilitou o estudo dos efeitos benéficos e maléficos de vegetais (MONTEIRO, 2017; DE FRANÇA, 2008).

O Brasil, por deter grande diversidade biológica e rica flora, desperta interesse da comunidade científica para o estudo, conservação e utilização dos seus recursos. O uso de plantas medicinais possibilita a geração de uma relação de custo-benefício, sendo capaz de promover saúde a partir de plantas cultivadas localmente ou encontradas na natureza. Portanto, a pesquisa de plantas potencialmente benéficas é incentivado. Sendo o *Syzygium malaccense* um vegetal de possível interesse médico (ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C., 2005; RODRIGUES, A. C. C.; GUEDES, M. L. S., 2006)

O *S. malaccense* é uma planta originária da Ásia, mais especificamente da Índia e da Malásia. Foi introduzida no Brasil pelos portugueses para a cultura da planta para a alimentação. No Brasil é encontrada principalmente nas regiões norte, nordeste e em regiões de temperaturas mais elevadas do sudeste (MORTON, 1987).

Esta espécie de árvore pertence à família *Myrtaceae* e a subfamília *Myrtoideae*. O jambo-vermelho, como também é conhecido, é uma árvore que pode atingir de 12 a 15 m de altura e produz frutos piriformes, carnosos e de coloração que varia de rosa a vermelho escuro de acordo com o estágio de maturação (GIBBERT, L, 2018; MELO, 2009; COSTA, 2006). As folhas, por sua vez, são verdes escuro, sendo que a parte superior da folha possui brilho e a parte inferior é opaca. Seu formato é alongado e elíptico (NACATA G., 2017).

Diferentes partes da árvore são usadas na medicina tradicional. Em especial a casca, as folhas e as raízes são empregadas no tratamento de diferentes doenças em

vários países. São utilizadas para infecções orais e de garganta, dores estomacais e abdominais, disenteria, constipação, diabetes, tosse e dor de cabeça (VARGHESE, A, 2015).

Estudos fitoquímicos realizados com as folhas de *S. malaccense* isolaram quatro flavonoides: catequina, mearnsitrina, miricitrina e quercitrina. Estes compostos protegem o organismo de danos oxidativos, cardiopatia, isquêmica, arteriosclerose e câncer. A literatura também demonstra, que o extrato etanólico desta planta possui potencial antiglicêmico por meio da inibição da enzima alfa glicosidade (XIMENES, 2009; ARUMUGAM, 2014; OLIVEIRA, 2006; MELO, 2009).

Um estudo realizado anteriormente avaliou a toxicidade desta planta por meio de *Artemia salina*. Concluiu-se com aquele trabalho que as folhas do jambo vermelho possuem baixa toxicidade quando aplicadas a 24 horas e em 48 horas, toxicidade moderada. Já o teste de *Allium cepa*, nas concentrações de 1000, 500 e 250 µg / mL, apresentou efeito antiproliferativo (DE FREITAS, 2019).

A emergência de novas cepas de bactérias resistentes a antibióticos torna a pesquisa por novos agentes antibacterianos uma necessidade. Sendo as plantas capazes de sintetizar substâncias para o seu desenvolvimento e proteção. Estes compostos podem possuir propriedades antimicrobianas, o que enfatiza a importância do estudo de plantas como fonte de novos antimicrobianos (OSTROSKY, 2008; DUARTE-ALMEIDA, 2006).

Um dos métodos mais difundidos na literatura para a avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais é a determinação da capacidade do extrato inibir o crescimento de microrganismo por meio do teste de difusão em disco. Este é um

método quantitativo que consiste na leitura e interpretação de halos formados a partir de zonas de não crescimento microbiano (OSTROSKY, 2008).

Levando-se em consideração os aspectos abortados, este estudo possui o objetivo de avaliar a atividade antibacteriana de concentrações dos extratos etanólicos e aquosos do *Syzygium malaccense*, frente as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella tiphymurium*.

2. Metodologia

2.1. Coleta do material vegetal e preparo dos extratos

A coleta das folhas foi realizada em agosto de 2019, no período da manhã, no campus da Universidade São Lucas localizado em Ji-Paraná – RO.

O material vegetal foi lavado em água corrente, pesado e encaminhado para o laboratório de botânico, onde foi colocado em estufa para a secagem por 72 h, a 40°C. Ao final da secagem o material foi triturado com o apoio de um triturador. O material resultante foi armazenado em um frasco com vedação para não haver exposição a luz ou/e umidade.

A metodologia para a realização do extrato etanólico segue as instruções de Lima (2006), com adaptações, em que 250 g das folhas trituradas foram adicionadas a um Erlenmeyer juntamente com 1 L de etanol PA 95% durante sete dias. O extrato aquoso, por sua vez, foi preparado de acordo com a metodologia descrita em Di Giacomo et al. (2015), com adaptações. Para tanto, 250 g de folhas secas trituradas foram adicionadas a 1 L de água destilada e aquecida em banho-maria por 1 hora. A filtração dos extratos ocorreu com o auxílio de filtros de papel e os extratos foram acomodados em placas de Petri filtrados evaporados na estufa por 72 horas a 45°C. O material obtido foi armazenado a 4°C até o uso.

2.2. Preparo dos discos com as diferentes concentrações dos extratos

A preparação dos discos foi realizada segundo a metodologia descrita por Santos (2014), com adaptações. Para o preparo de diferentes concentrações foram realizadas diluições seriadas na razão de 1:2. Para tanto, dois tubos foram identificados como 500 (EE) e 500 (EA), sendo eles o extrato etanólico e o extrato aquoso respectivamente. No tubo EA foram transferidos 500 µg do extrato aquoso e 1000 µl de água destilada. No tubo EE foram transferidos 500 µg do extrato etanólico e 1000 µl de dimetilsulfóxido (DMSO). Os tubos foram levados ao vortex para a completa diluição do extrato no meio. Em seguida foram realizadas as diluições em série para se obter as concentrações de 500 µg/mL, 250 µg/mL, 125 µg/mL, 62,5 µg/mL, 31,25 µg/mL, e 15,62 µg/mL de ambos os extratos.

Foram utilizados discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro estéreis e embebidos com 5 µL da concentração correspondente e mantidos em dessecador pelo período de 48 h para redução da umidade. Os discos foram armazenados em frascos estéreis e em temperatura de 4°C. Para o controle negativo do extrato aquoso foi utilizado discos contendo água destilada e para o extrato etanólico foram utilizados discos contendo DMSO.

2.3. Atividade antibacteriana

A atividade antibacteriana foi avaliada por meio do teste de difusão em disco que foi executada de acordo com a norma aprovada pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), baseada na técnica descrita por Bauer et al, com adaptações.

Os microrganismos avaliados foram *Staphylococcus aureus* (concedido pelo laboratório da universidade São Lucas em Ji-paraná), cepas de *Escherichia coli* ATCC 35218 e *Pseudomonas aeruginosa* (concedidos pelo Dr. Christian Collins Kuehn - UNIR) e cepas de *Salmonella typhimurium* ATCC 10708 (concedidas pelo Laboratório Padrão).

Para se obter a padronização de 0,5 na escala McFarland, que corresponde a aproximadamente $1,5 \times 10^8$ unidades formadoras de colônia (UFC) / mL. As colônias presentes em caldo Brain Heart Infusion (BHI) foram diluídas até atingir a turvação desejada. Para a certificação e padronização da turbidez, foi realizada a leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 600 nm, com absorvância entre 0,55 e 0,63.

Placas de ágar Mueller-Hinton foram inoculadas com 80 µL da suspensão de bactérias e distribuídas sobre toda a superfície do ágar com auxílio da alça de Drigalski e deixada em repouso por 5 min para a absorção da suspensão no meio. Com o auxílio de pinça metálica os discos foram dispostos sobre o meio e as placas foram incubadas em estufa a 37°C por 24 horas. O teste foi realizado em triplicata.

Para o controle positivo foi utilizado o antibiótico Ampicilina+Sulbactam 10/10 µg para *S. aureus*, Ciprofloxacina 5 µg para *E. coli* e *P. aeruginosa* e Aztreonam 30 µg para *Salmonella*

Para determinar o diâmetro dos halos formados foi utilizada régua milimétrica. Foi considerado como antimicrobiana positivo halos com diâmetro igual ou superior a 6 mm.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir do estudo da atividade antibacteriana dos extratos aquoso e etanólico nas concentrações de 500, 250, 125, 62,5, 31,25 e 15,62 µg/mL avaliados frente aos microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella typhimurium* podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Médias dos diâmetros dos halos de inibição em (mm), alcançados em consequência da exposição dos microrganismos aos extratos das folhas de *Syzygium malaccense* de concentrações distintas.

Concentrações dos diferentes extratos	Cepas Bacterianas							
	<i>Salmonella</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>	
	EA	EE	EA	EE	EA	EE	EA	EE
500 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
250 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
125 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
62,5 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
31,25 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
15,62 µg/mL	-	-	-	-	-	-	-	-
Controle Negativo	-	-	-	-	-	-	-	-
Controle Positivo	20		24		28		26	

Não houve formação de halos de inibição nos extratos aquoso e etanólico em nenhuma das concentrações aplicadas. A formação de halos foi presente apenas no controle positivo. Portanto, a resistência bacteriana se mostrou presente nas concentrações aplicadas na realização da pesquisa.

WERMUTH (2015), obteve resultados semelhantes ao testar a atividade antibacteriana de extratos de acetato de etila, clorofórmio, hexano e metanol das folhas do jamba frente *E.coli*, *Salmonella*, *S. aureus* e *Listeria monocytogenes*. Sendo a possível perda de metabólitos secundários que atuam sobre o crescimento

bacteriano a provável explicação para a ausência de atividade inibitória de crescimento biológico, como mencionado por Braz (2010).

Em uma pesquisa realizada por NERYS (2018), a partir de extrato Hidroalcoólico de folhas do jambo, foi constatada a não sensibilidade para *S. aureus*, *M. luteus*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *M. smegmatis*, *E. faecalis*, *E. coli*, *S. marcescens* e *C. albicans*. Mostrando similaridade com resultados obtidos nesta pesquisa.

Albuquerque (2017), avaliou a atividade antibacteriana dos extratos aquoso, hidroalcoólico e alcoólico das folhas de *Syzygium malaccense* frente as cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis* e *Pseudomonas aeruginosa*. Foi observado em este estudo que os extratos não apresentaram atividade antimicrobiana frente às cepas estudadas.

O estudo realizado por Melo (2009), por sua vez, obteve resultado divergente. Observou-se que os extratos de acetato de etila, extrato de petróleo e o extrato metanólico estudados foram ativos frente aos microrganismos estudados, incluindo cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella typhimurium*.

Melo (2009) avaliou a atividade antibacteriana da planta frente a 48 microrganismos, incluindo espécimes de pacientes acometidos por infecções e espécimes ATCC. Deste modo, a utilização de cepas ATCC neste trabalho não é a causa da não ação antimicrobiana.

Varghese et al. (2015), corrobora os resultados obtidos por Melo (2009). Seu estudo revelou que o extrato metanólico do jambo possui atividade antibacteriana frente a *Proteus mirabilis*, bactéria gram-negativa.

Locher et al., (1995) e Sousa (2016) alcançaram resultados semelhantes ao identificarem a inibição de crescimento de *S. aureus*, sendo que Locher et al., (1995) utilizou o extrato aquoso e SOUSA (2016) os extrato etanólico e aquoso.

No mesmo estudo Sousa (2016) avaliou os componentes fitoquímicos dos extratos etanólico e aquoso. Sendo que eles apresentaram a presença de taninos, flavonóides e saponinas. A presença destes metabólitos explica a ação antibacteriana obtidas por alguns autores.

De acordo com estudos anteriores, os flavonóides de forma geral, possuem atividade antibacteriana devido aos grupos hidroxilos fenólicos apresentarem afinidade para as proteínas. Desta forma atuam como inibidores de enzimas bacterianas, bem como são capazes de interferir nas vias de síntese bacteriana (FLAMBÓ, 2013; VERRUCK, 2018).

Para os taninos foram propostos, até o momento, três diferentes mecanismos para explicar a sua atividade antimicrobiana. Sendo elas a inibição de enzimas microbianas extracelulares, a privação de substratos necessários para o crescimento microbiano e ação direta no metabolismo microbiano por meio da inibição da fosforilação oxidativa (SCALBERT, 1991; MELO, 2009).

Já as saponinas, como descrito por Castejon (2009), possuem comportamento anfifílico e é capaz de formar complexos com fosfolipídeos de membranas, esteróides e proteínas. Estas características possibilitam ações biológicas diversas. A ação sobre membranas celulares pode alterar a permeabilidade ou até mesmo levar à destruição celular.

As diferenças nos resultados encontrados nesse trabalho e em outros é consequência das numerosas variáveis relacionadas ao estudo de plantas. A

qualidade do solo, o clima, o estágio de desenvolvimento vegetal, forma de coleta, altitude, bem como situações de estresse da planta, como por exemplo, queimadas, enchentes e falta de chuva, podem influenciar a composição química da planta (ALBUQUERQUE, 2017; ALVES; TRESMONDI; LONGUI, 2008; AURICCHIO; BACCHI, 2003; GOBBO-NETO, LOPES 2007).

Em solos pobres em nutrientes, apesar de menor taxa de crescimento, geralmente se verifica maior produção de metabólitos secundários. Tecidos mais novos, também geralmente possuem maior taxa biossintética de metabólitos. Além destes fatores há ainda uma correlação positiva entre intensidade de radiação solar e produção de flavonoides e taninos. Desta forma, há maior susceptibilidade à radiação UV em altitudes maiores e assim maior produção de metabolitos (GOBBO-NETO, LOPES 2007).

4. Conclusão

Conclui-se que os extratos etanólico e aquoso não apresentaram ação antibacteriana em nenhuma das concentrações frente às cepas analisadas. Este resultado difere de algumas pesquisas anteriores, que comprovaram a eficiência dos extratos na inibição de crescimento de diversos microrganismos. Portanto, novos estudos devem ser feitos com outras concentrações e levando em consideração outras variáveis, para atestar a eficácia do jambo vermelho para o tratamento de infecções bacterianas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.H.C; DA SILVA SOARES, K.; OLIVEIRA, M.A.S. Atividade antimicrobiana in vitro dos extratos aquosos, hidroalcoólicos e alcoólicos das folhas de espécies da família Myrtaceae frente à cepas de bactérias de interesse. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 16, n. 2, p. 139-145, 2017.

ALVES, E. S.; TRESMONDI, F.; LONGUI, E. L. Análise estrutural de folhas de *Eugenia uniflora* L.(Myrtaceae) coletadas em ambientes rural e urbano, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 241-248, 2008.

ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C. Plantas medicinais de uso caseiro-conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista espaço para a saúde**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2005.

ARUMUGAM, B. ET AL. Antioxidant and antiglycemic potentials of a standerdizad extract of *Syzygium malaccense*. *LWT- Food Science and Tecnologu*, v. 59, n. 2, p. 707-712, 2014

AURICCHIO, M. T. et al. Atividades antimicrobiana e antioxidante e toxicidade de *Eugenia uniflora*. *Acta farm. bonaer.*, Buenos Aires, v. 26, n. 1, p. 76, 2007.

BONA, E. A. M. et al. Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (cim) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, p. 218-225, 2014.

BRAZ FILHO, R.. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 229-239, 2010.

CASTEJON, F.V. Taninos e saponinas. **Seminário apresentado junto à disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação–Universidade Federal de Goiás, Goiânia**, 2011.

COSTA, R.S. et al. Aspectos morfológicos e influência do tamanho da semente na germinação do jambo-vermelho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 117-120, 2006.

DE FRANÇA, I.S.X. et al. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008.

DE FREITAS, V.M. et al. Avaliação Da Atividade Toxica E Citotóxica De Extratos Da Planta *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 1, 2019.

DI GIACOMO, C. et al. Effects of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray extract on adipocyte differentiation of human mesenchymal stem cells. **Plos one**, v. 10, n. 4, p. e0122320, 2015.

DUARTE-ALMEIDA, J.M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 446-452, 2006.

FLAMBÓ, D.F.A.L.P. **Atividades biológicas dos Flavonoides**. 2013. Tese de Doutorado. [sn].

GIBBERT, L.; BERTIN, R.; KRUGER, C.H. Breve revisão da espécie *Syzygium malaccense* (L.) MERR. & LM Perry como fonte de compostos bioativos. **Visão Acadêmica**, v. 18, n. 4, 2018.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 374, 2007.

LIMA, D.K.S. Atividade Inseticida e fungicida do Extrato Etanólico de *Pachira aquática* Aubl sobre *Hypothenemus Hampei* (FERRARI) e *Fusarium* sp. 2006.73 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Experimental)- Fundação Universidade Federal de Rondônia- UNIR, Porto Velho, 2006.

LOCHER, C. P. et al. Anti-microbial activity and anti-complement activity of extracts obtained from selected Hawaiian medicinal plants. **Journal of ethnopharmacology**, v. 49, n. 1, p. 23-32, 1995.

MELO, R. R. et al. Características farmacobotânicas, químicas e biológicas de *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & I. M. Perry. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 90, n. 4, 2009.

MONTEIRO, S.D.M.; BRANDELLI, C.I.C. **Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

MORTON, Julia Frances; DOWLING, Curtis F. **Fruits of warm climates**. Miami, FL: JF Morton, 1987.

NACATA, G. Jambuí: propagação, aspectos morfológicos e caracterização qualitativa. Jaboticabal, 2017.

NCCLS. *Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Eighth Edition*. NCCLS document M2-A8 (ISBN 1-56238-485-6). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.

NERYS, L.C.R. **Potencial citotóxico e antimicrobiano de bioativos de *Syzygium cumini*, *Syzygium malaccense* e *Psidium Guineense***. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

OLIVEIRA, A.M. et al. Estudo fitoquímico e avaliação das atividades moluscicida e larvicida dos extratos da casca do caule e folha de *Eugenia malaccensis* L.(Myrtaceae). **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 16, n. supl, p. 618-624, 2006.

OSTROSKY, E.A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.

RODRIGUES, A. C. C.; GUEDES, M. L. S. Utilização de plantas medicinais no Povoado Sapucaia, Cruz das Almas–Bahia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 2, p. 1-7, 2006.

SANTOS, Miriam Pires dos. Extração e caracterização de extratos de *Jatropha gossypifolia* L. Avaliação da sua atividade antimicrobiana e antioxidante. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química e Biológica) – ISEL instituto Superior De Engenharia de Lisboa. Lisboa, 28 f.2014.

SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phytochemistry**, v. 30, n. 12, p. 3875-3883, 1991.

VARGHESE, A. et al. A study on antimicrobial and anthelmintic activity of methanolic leaf extracts of *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 7, n. 4, p. 838-841, 2015.

VERRUCK, S.; PRUDENCIO, E.S.; DA SILVEIRA, S.M.. Compostos bioativos com capacidade antioxidante e antimicrobiana em frutas. In: **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. 2018.

WERMUTH, D.. Compostos fenólicos e atividade antibacteriana de extratos de folhas de jameiro vermelho (*Syzygium malaccense*). 2015.

XIMENES, E.C.P.A. et al. **Perfil fitoquímico, avaliação da atividade antimicrobiana e biocompatibilidade de *Syzygium malaccense* (L) Merr. & LM Perry (Myrtaceae)**. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.