

AÇÃO ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DO MELÃO DE SÃO CAETANO (*Momordica charantia* L.) ASSOCIADO A MICROEMULSÕES

Caroliny Viana de Amorim¹
Nágilla Orleanne Lima do Carmo²
Camila Moreira Ferreira Marins³
Carolina Carnicel⁴◆

RESUMO: Os produtos naturais desempenham um papel importante no tratamento e prevenção e continuam como fonte de inovação na descoberta de novas drogas. *Momordica charantia* L., é uma planta usada como alimento e na medicina tradicional. Tanto o extrato das folhas como a dos frutos apresentam metabólitos secundários, como flavonoides, alcaloides e taninos que promovem ação antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante. A presença de esteroides detectada em suas folhas tem sido relacionada ao seu potencial antioxidante. O presente estudo teve como finalidade avaliar a estabilidade da microemulsões a base do óleo vegetal de girassol com associação do extrato das folhas do melão São Caetano (*Momordica charantia* L.). Foi realizada a extração de componentes das folhas do melão São Caetano por meio de maceração hidroalcolica, com posterior incorporação a microemulsões a base de óleo de girassol e verificação da estabilidade analisando o índice de refração que obteve sua variação 1,383 a 1,471 e o pH 5,70 a 8,43 das formulações 15, 21 e 26 nas concentrações 1% e 5% e posteriormente foi feito o preparo das culturas das *Pseudomonas aeruginosas* e *Staphylococcus aureus*, na segunda etapa foram produzidas formulações 26 com concentrações de 15%, 30% e 50%. Portanto, as formulações relatadas durante o estudo comprovaram a ação antimicrobiana na microemulsão 26 com concentração de 30% e 50% para bactéria *Staphylococcus aureus*, porém as microemulsões da segunda etapada não apresentaram estabilidade. O teste realizado com apenas o extrato do melão alcançou a inibição da bactéria *Staphylococcus aureus*, comprovando a ação antibacteriana do próprio, todas as formulações da primeira etapa apresentaram estabilidade do extrato com as microemulsões.

PALAVRAS-CHAVE: *Staphylococcus aureus*; Sistema microemulsionado; flavonoides; alcaloides; taninos.

ABSTRACT: Natural products play an important role in treatment and prevention and continue to be a source of innovation in the discovery of new drugs. *Momordica charantia* L., is a plant used as food and in traditional medicine. Both the leaf and fruit extracts have secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids and tannins that promote antimicrobial, anti-inflammatory and healing action. The presence of steroids detected in its leaves has been related to its antioxidant potential. The present study aimed to evaluate the stability of microemulsions based on sunflower vegetable oil with an association of São Caetano melon leaf extract (*Momordica charantia* L.). The extraction of components from the leaves of the São Caetano melon was carried out by means of hydroalcoholic maceration, with subsequent incorporation into microemulsions based on sunflower oil and verification of stability by analyzing the refractive index which obtained its variation from 1.383 to 1.471 and pH 5.70 to 8.43 of formulations 15, 21 and 26 at 1% and 5% concentrations and then the preparation of cultures of *Pseudomonas aeruginosas* and *Staphylococcus aureus* was carried out. In the second step, 26 formulations were produced with concentrations of 15%, 30% and 50%. Therefore, the formulations reported during the study proved the antimicrobial action in the microemulsion 26 with a concentration of 30% and 50% for the bacteria *Staphylococcus aureus*, but the microemulsions from the second stage did not show stability. The test carried out with only the melon extract achieved the inhibition of the *Staphylococcus aureus* bacteria, proving its antibacterial action. All formulations from the first stage showed extract stability with microemulsions.

KEYWORDS: *Staphylococcus aureus*; Microemulsified system; flavonoids; alkaloids; tannins.

¹ Farmacêutica do Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR, Barra do Garças/MT - Brasil. Especialista em Farmácia Clínica Hospitalar e Prescrição Farmacêutica. Contato: e-mail: carolinyamorim49@gmail.com.

² Docente do Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR, Biomédica (UFMT). Mestre em Imunologia e Parasitologia (UFMT). Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica (UNESP).

³ Bacharel em Farmácia. Doutoranda em Imunologia e Parasitologia pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Docente no Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR. Barra do Garças -MT.

⁴ Docente orientadora Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro Universitário do Vale do Araguaia – UNIVAR, Barra do Garças/MT - Brasil. Farmacêutica. Mestre Ciências de Materiais UFMT, pós-graduada em Docência no Ensino Superior pelo UNIVAR, graduada em Farmácia pela UFMT. ◆Contato: carol.carnicel@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Por séculos as plantas medicinais são usadas para prevenção, tratamento e cura de muitas doenças, pois era um método mais acessível aos cuidados básicos da saúde. Badke et al.(2016) diz que o uso de plantas para fins medicinais faz parte da cultura de diferentes populações. Podendo ser reconhecida diante da medicina popular. Os produtos naturais desempenham um papel importante no tratamento e prevenção de doenças há milhares de anos e continua como fonte de inovação na descoberta de novas drogas.

Segundo Albuquerque (2010) a etnobotânica é a ciência que utiliza diversas abordagens para ampliar o conhecimento sobre o uso da biodiversidade através dos saberes locais. Com isso, o resultado desse processo é que muitos povos passaram a dominar o conhecimento do uso de plantas e ervas medicinais.

Com o crescimento da indústria farmacêutica o desenvolvimento de novos medicamentos tem possibilitado tratamentos cada vez mais eficientes, e este avanço só foi possível graças aos estudos utilizando plantas medicinais como matéria prima. Em estudos Ponzi et al. (2010) mostra uma planta medicinal encontrada em ambiente tropical que apresenta efeito medicinal comprovado para o tratamento de várias afecções de origem microbiana, a *Momordica charantia* L., conhecida popularmente como “melão-de-são-caetano”,

“melão amargo”, pertencente à família das Cucurbitaceae. Esta espécie é um cipó com flores e frutas amarelas, que apresentam sementes vermelhas quando maduras e apresenta diferentes usos terapêuticos, tais como antioxidante, antimicrobiano, hipoglicemiante, antitumoral, anti-inflamatório, hepatoprotetivo e neuro protetivo (Mota, 2019).

O consumo de melão São Caetano pode ser feito através do fruto ou do extrato das folhas, um dos métodos de extração é maceração em almofariz de porcelana no qual o solvente utilizado é solução de álcool 70%, e o produto é armazenado em frascos âmbar de 7 a 21 dias para melhor obtenção de seus componentes. Tanto o extrato das folhas como a dos frutos apresentam metabólicos secundários, como flavonóides, alcalóides e taninos que promovem ação antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante e a presença de esteroides detectada em suas folhas tem sido relacionada ao seu potencial antioxidante. O extrato de frutos e de folhas do melão São Caetano quando administrados por via oral inibem lesões gástricas induzidas por etanol, conferindo gastroproteção. (Leite, Nunespinheiro; Campello, 2005).

Oliveira et al. (2004) relatam que no tecido epitelial existe uma barreira chamada estrato córneo, que dificulta a penetração e ação de produtos farmacêuticos em geral de uso tópico. Portanto as microemulsões (ME) constituídas pela incorporação de dois líquidos

que não se misturam, água e óleo, sendo classificadas em óleo em água (O/A), ou água em óleo (A/O). Estes sistemas microemulsionados por conterem tensoativos e partículas de tamanho bem pequeno, têm a capacidade de interagir com o estrato córneo, desestruturando a bicamada lipídica, aumentando a absorção e a penetração cutânea dessas substâncias, que não passariam se outro produto fosse utilizado (Carnicel, 2014).

O óleo de girassol possui capacidade de promover a regeneração tecidual e propriedades de estimular a neovascularização local, migração celular, proliferação e diferenciação fibroblástica e a composição da matriz extracelular. Podendo também atuar no fator de crescimento de plaquetas e fibroblastos, na epiderme, fazendo quimiotaxia e estimulando os neutrófilos através do ácido linoleico (Freitas et al., 2016).

O microrganismo *Staphylococcus aureus* é bem conhecido na área da saúde por estar associado com o desenvolvimento de diversas, sendo o homem seu principal receptor. *Staphylococcus aureus* é a bactéria mais comum em infecções ósseas, artrites sépticas e infecções de próteses (Santos et al., 2007). A *Pseudomonas aeruginosa* é um bacilo, Gram-negativo, aeróbio, microrganismo móvel, pois apresenta um ou mais flagelos que auxiliam na locomoção. É um patógeno, causador de infecções em vários sítios do corpo humano, tais como infecções urinárias, pneumonias e

infecção de feridas cirúrgicas (Paviani et al., 2004; Ferreira, 2009).

Assim, o uso de produtos naturais para contribuir para obtenção de novas ferramentas terapêuticas (SILVA, 2007). O melão São Caetano é muito utilizado em diversas doenças, como as virais, mas poucos sabem sua completa ação fitoterápica. Desse modo, as microemulsões têm como benefício melhorar a estabilidade físico-química dos extratos, e seus efeitos terapêuticos como as respostas antibacterianas.

Este estudo tem como objetivo produzir extrato das folhas do melão São Caetano por meio do método de maceração hidroalcóolica, e verificar a estabilidade do extrato com a microemulsões a base do óleo de girassol para analisar ação antimicrobiana das formulações em culturas de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

2. METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de um estudo do tipo exploratório e experimental, com abordagem qualitativa, que realizou a extração de componentes das folhas do melão São Caetano por meio de maceração hidroalcóolica, com posterior incorporação a microemulsões a base de óleo de girassol e verificação da estabilidade, e por fim foi realizada a análise da ação antimicrobiana em culturas de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, nos laboratórios de Bromatologia e

Química do Centro Universitário do Vale do Araguaia, entre abril e setembro de 2021.

A coleta das folhas do melão São Caetano foi feita no município de Barra do Garças – MT no mês de abril de 2021.

As folhas foram lavadas com água destilada, cortadas e submetidas ao método da maceração, no qual o material pesado (10g), foi triturado em almofariz de porcelana e adicionou-se solução de álcool 70% na proporção de 20mL para 10g de matéria prima fresca e armazenadas em frascos âmbar por 7 e 14 dias à temperatura ambiente. Decorrido o período de maceração, o material foi filtrado, para remoção de resíduos sólidos. Após filtração, o extrato foi acondicionado em pequenos frascos âmbar, previamente limpos e secos, e imediatamente utilizados na etapa seguinte de testes biológicos.

As formulações foram desenvolvidas adicionando extrato de melão São Caetano a 1% e 5% às microemulsões 15, 21 e 26 desenvolvidas no estudo de Melo e Carnicel (2019) utilizando óleo de girassol como parte oleosa. Para cada formulação (15 1%, 15 5%, 21 1%, 21 5%, 26 1%, 26 5%) foram feitas 4 amostras que foram divididas em 2 grupos, grupo 1 (geladeira) e grupo 2 (estufa).

A caracterização físico-química das formulações em estudo foi realizada por determinação dos seguintes parâmetros: pH utilizando pHmetro (QUIMIS®), devidamente calibrado em soluções tampão pH 7,0 e pH 4,0 conforme indicado pelo fabricante. O teste é

realizado mergulhando o eletrodo do aparelho na formulação e aguardando estabilizar numa faixa de pH para realização da leitura. Este teste tem o intuito de identificar possíveis reações de degradação durante os Estudos de Estabilidade.

No estudo de estabilidade preliminar dois grupos (G1 e G2) de amostras foram mantidas em condições distintas: 1) geladeira a 5° C + 1° C e 2) estufa a 40°C + 5°C alternando as condições a cada 24 horas por 14 dias com posterior avaliação dos parâmetros físico-químicos. Após estudo de estabilidade preliminar as amostras foram mantidas por 90 dias nas seguintes condições geladeira a 5° C + 1° C (G1) e estufa a 40°C + 5°C (G2) e os parâmetros físico-químicos foram reavaliados ao final dos 90 dias. Também foram submetidas a estudo de estabilidade preliminar de 14 dias as microemulsões 26 com concentrações de extrato de melão São Caetano 15%, 30% e 50%.

Para a avaliação da atividade antimicrobiana as bactérias foram reativadas no caldo TrypticSoyBroth (TBS) em 25ml sendo 1 disco de cada, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. O meio escolhido foi o ágar sangue, sendo a base preparada conforme as orientações do fabricante (todo material que foi utilizado, tanto o caldo como as placas de petri foram autoclavadas), foi utilizado sangue humano colhido em tubo EDTA, na placa de petri foi colocado o sangue e depois o meio em temperatura em torno de 37°C e homogeneizado em movimentos circulatorios. Após o

crescimento no caldo TBS, as bactérias foram semeadas no meio ágar sangue, e mantidas em estufa a 37° C por 24 horas.

Para preparação da solução das bactérias foi utilizada a solução fisiológica autoclavada. Com a alça flambada, foi retirada uma pequena quantidade dos microrganismos que foram diluídas na solução fisiológica (autoclavada) para medir a absorbância em espectrofotômetro, ajustando a concentração para $1,5 \times 10^8$ clls/ml. Com auxílio de um cotonete (autoclavado) foi semeado a suspensão na placa com meio Mueller Hinton e colocados os discos com as formulações imediatamente. Foram realizados os controles com antibióticos amicacina, rifampicina, vancomicina para *Staphylococcus aureus* e para *Pseudomonas aeruginosa* foram utilizados amicacina, ceftazidima, e o controle com o álcool 70% para ambos os microrganismos. E os testes com as microemulsões nas formulações 15, 21 e 26 com concentrações de 1% e 5%, com o extrato puro do melão São Caetano e também formulações 26 de ME com concentrações do extrato como de 15%, 30% e 50%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo apresentaram que o extrato do melão São Caetano na solução de microemulsão (ME) a base do óleo vegetal de girassol obteve estabilidade na formulação 15, 21 e 26 nas

concentrações de 1% e 5%. Já nas formulações 26 com concentração 15%, 30% e 50%, ficaram em fases separadas devido à alta concentração do extrato.

De acordo com Bruxel et al. (2012) as nanoemulsões tem como sistemas o desenvolvimento de liberação de fármacos que apresentam redução na hidrossolubilidade, pertencentes a diferentes classes terapêuticas, visando a obtenção de suas formulações. As microemulsões estão ligadas a uma tecnologia conhecida como nanopartícula servindo como carreador que conduz os princípios ativos a regiões mais profunda da pele. Podendo assim, agir na camada basal, local de onde nascem as células da pele, obtendo melhoria da qualidade da epiderme e fortalecendo as células que ainda não sofreram as agressões do meio externo (Monteiro, 2010).

A estabilidade das MEs é testada com parâmetros físicos como (temperatura, agitação e índice de refração) e/ou químicos como (índice do pH e peroxidação lipídica) conforme o estudo de Bruxel et al. (2012).

As tabelas 1 e 2 demonstram que as formulações desenvolvidas não apresentaram alterações demasiadas na estabilidade do índice de refração e pH das amostras, mesmo sendo expostas a temperaturas distintas. Foi apresentada apenas uma alteração significativa na formulação 26 e concentração de 5% no tempo 0.

Tabela 1 valores do pH e índice de refração do grupo 1 (geladeira).

AMOSTRAS	T0		T14		T90	
	pH	Índice de refração	pH	Índice de refração	pH	Índice de refração
15 - 1% - 1	7,42	1,469	7,03	1,467	5,70	1,397
15 - 1% - 2	7,42	1,469	7,01	1,465	8,16	1,383
15 - 5% - 1	7,45	1,399	7,00	1,460	6,77	1,385
15 - 5% - 2	7,45	1,399	7,01	1,463	6,60	1,388
21 - 1% - 1	7,25	1,468	7,02	1,465	6,78	1,443
21 - 1% - 2	7,25	1,468	7,52	1,464	6,70	1,470
21 - 5% - 1	7,43	1,460	7,08	1,461	6,20	1,449
21 - 5% - 2	7,43	1,460	7,00	1,465	6,50	1,460
26 - 1% - 1	7,65	1,466	6,94	1,466	7,00	1,456
26 - 1% - 2	7,65	1,466	6,94	1,464	6,85	1,448
26 - 5% - 1	8,43	1,454	5,90	1,469	7,10	1,460
26 - 5% - 2	8,43	1,454	7,02	1,471	6,30	1,463

Tabela 2 Valores do pH e índice de refração do grupo 2 (estufa).

AMOSTRAS	T0		T14		T90	
	pH	Índice de Refração	pH	Índice de refração	pH	Índice de refração
15 - 1% - 1	7,42	1,469	7,55	1,466	6,15	1,462
15 - 1% - 2	7,42	1,469	7,16	1,467	6,85	1,460
15 - 5% - 1	7,45	1,399	7,18	1,463	6,48	1,463
15 - 5% - 2	7,45	1,399	7,08	1,466	6,32	1,460
21 - 1% - 1	7,25	1,468	7,00	1,468	7,08	1,460
21 - 1% - 2	7,25	1,468	7,50	1,466	6,71	1,420
21 - 5% - 1	7,43	1,460	7,46	1,463	6,90	1,384
21 - 5% - 2	7,43	1,460	8,15	1,466	6,76	1,410
26 - 1% - 1	7,65	1,466	7,30	1,468	6,68	1,400
26 - 1% - 2	7,65	1,466	7,26	1,465	6,60	1,399
26 - 5% - 1	8,43	1,454	8,14	1,460	6,60	1,410
26 - 5% - 2	8,43	1,454	7,07	1,467	6,30	1,410

O pH é um parâmetro que permite controlar a estabilidade das microemulsões, fornecendo informações sobre as fases das formulações, podendo regulá-lo conforme o pH da pele que fica entre 4,7 a 5,75 e caso haja alterações químicas, o valor do pH é um indicativo (Martini, 2005; Morais, 2006, citado por Bernardi, 2011). Outro parâmetro importante é o índice de refração, que possibilita identificar a inversão de fases das microemulsões (Carnicel, 2014).

Almeida (2016) relata que em seu estudo sobre desenvolvimento e estudo da estabilidade de microemulsão a base do óleo de girassol, a média do pH da estabilidade preliminar foi apresentada na faixa entre 5,4 a 5,6 tornando possível o uso dermatológico da ME. Já no tempo 0 a média estabelecida do pH do grupo 1 do presente estudo demonstrou a média de 7,2 a 8,4 apresentando um perfil alcalino, porém no decorrer da avaliação houve a diminuição do pH de algumas formulações sendo a média entre 5,0 a 6,8 tornando ideal para aplicação tópica de acordo com Tavares, Reis, Santos, (2019).

A refratometria tem como objetivo analisar a inversão de fases das microemulsão podem ser classificadas em: água em óleo (A/O) e óleo em água (CARNICEL, 2014; MELO, 2019).

Conforme o estudo de Almeida et al. (2011) o óleo de girassol quando comparado com demais espécies de óleo apresenta valor de refração na média do que é especificado, neste

caso valores como 1,473. Souza (2014) corroborou em sua pesquisa apresentando o índice de refração da microemulsão a base do óleo de girassol sendo de 1,473. Na tabela 1, demonstra-se que durante o tempo 0 o valor do índice refração da formulação 15, apresenta abaixo do de valor de referência determinado por Souza (2014).

Tornando visível que a fase da maioria das concentrações da emulsão é definida em água em óleo A/O, obtendo um pH alcalino entre 7,2 a 8,4. Mas durante tempo 14 e 90 dias ocorreu o sistema inverso em algumas formulações tornando algumas emulsões em óleo em água O/A, e outras permanecerão A/O. Conforme o estudo Melo; Carnicel; Vieira (2020), as formulações microemulsões contendo óleo vegetal de girassol apresentaram-se em uma única fase, de cor amarela, aspecto translúcidos, faixa de pH entre 6,3 e 7,1 e o índice de refração entre 1,335 e 1,466. Nas análises microbiológicas as formulações contendo extrato de 1% a 5% com as formulações 15, 21 e 26 valores não apresentaram atividade antimicrobiana sobre os microrganismos.

Foi possível observar ação antimicrobiana frente *Staphylococcus aureus* do extrato puro hidroalcolico das formulações testadas na segunda etapa contendo ME 26 e extrato nas concentrações de 30% e 50% de forma que nenhuma formulação testada apresentou ação antimicrobiana em *Pseudomonas aeruginosa* (figura 3). O controle

feito com álcool 70% obteve concentração inibitória apenas com *S. aureus*, com

apresentado na tabela 3.

Tabela 3 Atividade antimicrobiana extrato puro e álcool 70%.

	<i>P.aeruginosa</i> Halo (mm)	<i>S. aureus</i> Halo (mm)
Extrato puro	Ausente	1,9
		1,6
		1,7
		0,8
Álcool 70%	Ausente	0,9
		0,6

A pesquisa de Guarniz (2020), corrobora que entre os extratos testados, apenas os preparados a partir das folhas como o hidroalcoólico e acetônico obtiveram atividade antimicrobiana sobre *S. aureus*. Ponzi et al. (2010) afirmam que o grande potencial farmacológico dessa espécie vegetal está relacionado a sua capacidade antibacteriana e antifúngica.

Conforme o estudo de Toigo (2020) o álcool em gel 70%, obteve inibição apenas das *Echerichia coli* e a *Staphylococcus aureus*, porém os resultados para *P. aeruginosa* não foram eficazes.

A parede celular de uma bactéria Gram-negativa possui estrutura complexa de multicamada, sendo composta de lipopolissacarídeos, o que torna o acesso à

membrana mais limitado, na barreira a muitas substâncias ambientais, incluindo antibióticos sintéticos e naturais (RAKHOLIYA et al., 2014).

A tabela 4 demonstra que as formulações de ME 26 e extrato SC nas concentrações de 15% 30% e 50% não promoveram inibição do halo em nem uma das etapas do presente estudo da bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, apenas no *Staphylococcus aureus* com concentrações de 30% e 50% de forma que as formulações com concentração menor como a de 30% apresentou maior inibição do que a concentração de 50% da microemulsão associada ao extrato SC, sendo essas, maiores até mesmo do halo de inibição do extrato puro, o que sugere que as microemulsões serviram como promotor de permeação do extrato na membrana da bactéria.

Tabela 4 Atividade antimicrobiana de ME 26 com extrato São Caetano nas concentrações de 15%, 30% e 50%

ME 26	<i>P. aeruginosa</i> Halo 1	<i>P. aeruginosa</i> Halo 2	<i>S. aureus</i> Halo 1	<i>S. aureus</i> Halo 2
15%	Ausente	Ausente	0,5mm	0,4mm
30%	Ausente	Ausente	2,6mm	2,2mm
50%	Ausente	Ausente	1,9mm	1,7mm

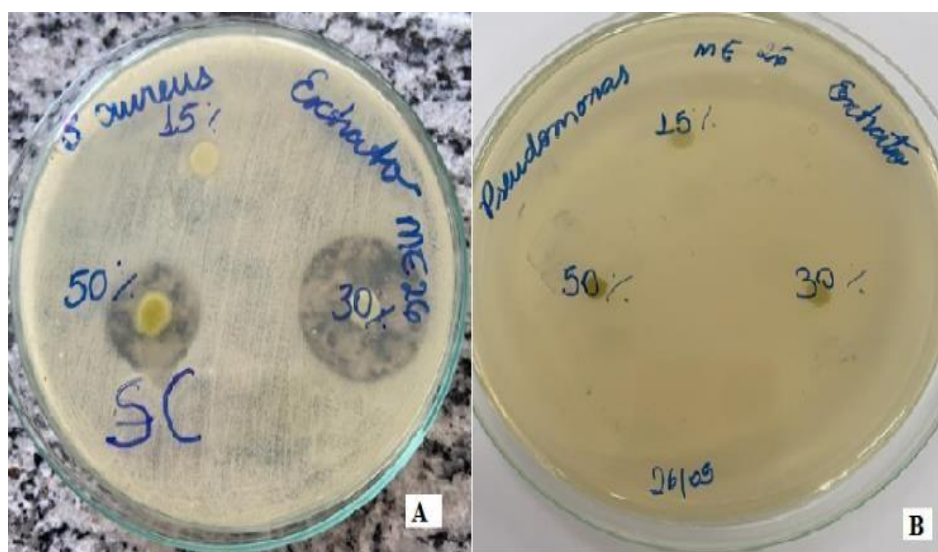
A espécie *P. aeruginosa* apresentou forte resistência as todas concentrações a exposição da ME associado ao extrato da folha do melão São Caetano, não ocorrendo formação de halo de inibição, demonstrado na figura 1B. A figura 1A, apresenta inibição bacteriana no *Staphylococcus aureus* com os halos nas concentrações 30% e 50%.

A *P. aeruginosa* é um microrganismo classificado como enterobactérias Gram-negativas composta por uma camada de

peptidoglicano e três outros componentes que a envolvem externamente; lipoproteína, membrana externa e lipopolissacarídeo. Acometendo especialmente indivíduos imunologicamente comprometidos, sendo consideradas de grande importância em relação à resistência a antibióticos (MORADALI et al., 2017; PYRA et al., 2017).

No estudo de Rosa (2019) confirmou-se a sensibilidade do microrganismo *P. aeruginosa* com óleo essencial industrializado de melaleuca.

Figura 1 Atividade antimicrobiana de ME 26 com extrato São Caetano nas concentrações de 15%, 30% e 50% em *S. aureus* (A) e *P. aeruginosa* (B)



Na tabela 5 consta o controle com antibióticos nos dois microrganismos, sendo que o antibiótico Rifampicina obteve 2,6mm, a maior inibição da bactéria *Staphylococcus aureus*, e o antibiótico Amicacina demonstrou a sensibilidade na inibição na bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, sendo o halo de 2,1mm.

Tabela 5. Controle com antibióticos nas bactérias *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*
Staphylococcus aureus

Antibióticos teste	Halo
Amicacina	2,2 mm
Rifampicina	2,6 mm
Vancomicina	1,3 mm

Pseudomonas aeruginosa

Amicacina	2,1 mm
Ceftazidima	0,3 mm
Impinem	0,3 mm

De acordo com Gonçalves (2005) em seu estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas, apresentou em seu controle antimicrobiano halos de inibição da bactéria *S. aureus* com vancomicina, rifampicina e tretaciclina. E na bactéria *P. aeruginosa* mostrou-se sensibilidade a imipinem, rifampicina e ceftazidima.

Na pesquisa de Machado (2019), sobre o efeito do extrato aquoso de alho (*Allium sativum* L.) sobre a atividade antibacteriana de antibióticos utilizados contra *Staphylococcus*

aureus, comprova sua ação de inibição com o antibiótico Vancomina, determinando sua ação terapêutica para este patógeno.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como finalidade apresentar a estabilidade da microemulsões a base do óleo vegetal de girassol a associação do extrato das folhas do melão são Caetano (*Momordica charantia* L.). Observando os parâmetros físicos e químicos, tendo a microemulsão como carreador do extrato e avaliando sua ação antibacteriana. A formulações relatadas durante o estudo comprovaram a ação antimicrobiana na microemulsão 26 com concentração de 30% e 50% apenas na bactéria *Staphylococcus aureus*. O teste realizado com apenas o extrato do melão alcançou a inibição da bactéria *Staphylococcus aureus*, comprovando a ação antibacteriana do próprio.

Portanto, após um longo período de testes foi analisado que para obter um tempo mais prolongado destas formulações devem ser incorporados outros tipos de estabilizantes, conservantes e antioxidantes, foi constatado que as formulações da segunda etapa podem ser aprimoradas em sua estabilidade, sendo feito o teste de toxicidade, análises fitoquímica e o ajuste do pH conforme o da pele para que não haja irritação cutânea, com o intuito de ser usadas em humanos, pois a microemulsão é um carreador de princípios ativos que permite a

permeação na pele atingindo camadas mais profundas, além de penetrar na membrana bacteriana ocasionando a destruição obtendo ação terapêutica como antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, antiinflamatória e também ser usados para queimaduras com ação cicatrizante e de regeneração tecidual devido a presença do óleo vegetal de girassol.

O desenvolvimento de novos fármacos se torna necessário devido ao surgimento de novas doenças, medicamentos que já perderem suas eficácias e além de desmistificar os conhecimentos empíricos. O farmacêutico exerce um papel importante buscando novas pesquisas farmacológicas e toxicológicas com plantas medicinais explorando a biodiversidade da flora regional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobiológicos. In: **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**, Recife, Brasil, 2010b, p.39-64.

ALMEIDA, J. K. P. DE. **Caracterizações Físico- químicas de óleos vegetais utilizados para produção de biodiesel com metodologias alternativas simples**. ENEGEP. Belo Horizonte, 2011.

ALMEIDA, V. B. P. A. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de Microemulsão a base do óleo de girassol**. Centro Universitário do Vale do Araguaia – Univar, Barra do Garças/ MT, 2016

BADKE M. R., et al. Saber popular: O uso de plantas medicinais como forma terapia no cuidado à saúde. **Revista de Enfermagem da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 6, n.

2, p. 225-234. 2016

BRUXEL F. et al. Nanoemulsões como sistemas de liberação parenteral de fármacos **Rev. Quim. Nova**, v. 35, n. 9, 1827-1840, 2012 do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga 2752, 90610-000 Porto Alegre - RS, Brasil

CARNICEL, C. **Preparação e caracterização de microemulsões contendo Fluconazol**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência de materiais), Universidade Federal De Mato Grosso, Barra do Garças, 2014.

FERREIRA, J. A. B. **Diversidade genética, perfil de resistência aos antimicrobianos e produção de biofilmes de amostras de Pseudomonas aeruginosa isoladas da água utilizada em unidades de terapia renal substitutiva**. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro, 2009.

FRACASSO, A. B. **Análise sensorial de emulsão com óleo de oliva**, 2010. 54p. Trabalho de Conclusão de Curso (LICENCIATURA EM QUÍMICA E BACHARELADO EM QUÍMICA INDUSTRIAL) - Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA/ Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis-IMESA, São Paulo, Assis, 2010.

FREITAS, I. S. et al. **Utilização do ultrassom terapêutico e do óleo de semente de girassol na cicatrização de feridas cutâneas em equinos**. Hospital escola de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Itajubá, 2016.

GONÇALVES A.L., Filho A.A., Menezes H. **Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas**. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Bioquímica e Microbiologia, Av. 24- A, 1515, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil, 2005.

GUARNIZ W. A. S. **Melão-de-são-caetano do nordeste do Brasil (*Momordica charantia* L.)**:

estudo farmacognóstico e microbiológico integrado ao estudo químico. Universidade federal do Ceará faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem programa de pós-graduação em desenvolvimento e inovação tecnológica em medicamentos. Fortaleza – Brasil 2020

LEITE, K. L.; NUNES-PINHEIRO, D. C. S.; CAMPELLO, C. C. Efeito gastroprotetor do extrato hexânico de partes aéreas de *Momordicacharantia*. **Ciência Animal**, v:15, p.15-20, 2005.

MACHADO C. C. et al. Efeito do extrato aquoso de alho *Allium sativum* L. sobre a atividade antibacteriana de antibióticos utilizados contra *Staphylococcus aureus* **Rev. Arquivos Científicos (IMMES)**. Macapá, AP, Ano 2019, v. 2, n. 2, p. 111-118 - ISSN 2595-4407111.

MELO, Y. M. **DESENVOLVIMENTO DE MICROEMULSÃO A BASE DO ÓLEO DE GIRASSOL**. Centro Universitário do Vale do Araguaia – Univar, Barra do Garças/MT, 2019.

MELO, Y. M.; CARNICEL, C.; VIEIRA, A. L. **Caracterização de microemulsões contendo óleo vegetal de girassol**. Anais I Congresso Brasileiro de Ciências Farmacêuticas, 2020

MORADALI, MF; GHODS, S; REHM, BH. *Pseudomonas aeruginosa* lifestyle: a paradigm for adaptation, survival, and persistence. **Front Cell Infect Microbiol**. 2017.

MOTA, M. M. **Caracterização genética, fitoquímica e das atividades biológicas de diferentes populações naturais de *Varronia curassavica* Jacq. e *Momordicacharantia* L. no Espírito Santo**. 2019. Tese (Programa De Pós-Graduação Em Biologia Vegetal), Universidade Federal Do Espírito Santo Centro De Ciências Humanas E Naturais. Espírito Santo, 2019.

OLIVEIRA, A.G. Microemulsões: estrutura e aplicações como sistema de liberação de fármacos. *Química Nova*, v. 27, p. 131 -138, 2004.

PAVIANI, E. R.; STADINIK, C. B.; HEINEK, I. Estudo da Epidemiologia e Perfil de Sensibilidade da *Pseudomonas aeruginosa*. **Infarma**, vol. 15, 11-12, Novembro/Dezembro, 2003 - Janeiro/2004.

PONZI, E. A. C. Avaliação da cicatrização de feridas em dorso de ratos com e sem laserterapia, determinação da toxicidade aguda e atividade antimicrobiana de *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae). Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Ciências Farmacêuticas. Recife, 2010.

PONZI, E.A.C. et al. Antimicrobial activity of the *Momordica charantia* L. extract. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, v. 10, n. 1, p. 89-94, 2010.

PYRA A, BRZOZOWSKA E, PAWLIK K, GAMIAN A, DAUTER M, DAUTER Z. Tail tubular protein A: a dual-function tail protein of *Klebsiella pneumoniae* bacteriophage KP32. **Sci Rep**. 2017

RAKHOLIYA, K., VAGHELA, P., RATHOD, T., CHANDA, S. Comparative study of hydroalcoholic extracts of *Momordica charantia* L. against foodborne pathogens. **Indian jornal of pharmaceutical sciences**, v. 76, n. 5, p. 148–156. 2014

ROSA, M.F.C. **Análise comparativa da atividade antimicrobiana entre óleos essenciais de melaleuca industrializado e manipulado**. Centro Universitário do Vale do Araguaia – Univar, Barra do Garças/ MT, 2019

SANTOS, A. et al. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **BrasPatolMedLab**, [s.l.], v. 43, n. 6, p. 413-423, dez. 2007.

SILVA, D. Atividade Antimicrobiana do Conocarpano e seus derivados e análogos frente a cepas resistentes de *Staphylococcus aureus* []. dissertação Santa Catarina: Universidade Vale do Itajaí; 2007.

SOUZA G. S. O. **Desenvolvimento de sistemas emulsionados contendo óleo de girassol (*Helianthus annuus* L.) e o extrato glicólico de *Calendula officinalis* L. com potencial cicatrizante.** Faculdade Maria Milza bacharelado em farmácia. Governador Mangabeira- BA 2014.

TOIGO L. et al. Atividade antimicrobiana do álcool em gel. **Revista brazilian jornal of development.**, v. 6. n 7, 2020.