

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA  
BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA

Prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hexânico e etanólico da folha de coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*

Coari - AM

2022

FERNANDO FERREIRA DO NASCIMENTO LIMA

Prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hexânico e etanólico da folha de coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Amazonas - UFAM, como requisito parcial para a obtenção de nota na disciplina TCC4 do título de Bacharelado em Biotecnologia.

Orientador(a): Prof. Dra. Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi

Co-orientador(a): Michel Nasser Correa Lima Chamy

Coari - AM

2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L732p Lima, Fernando Ferreira do Nascimento  
Prospecção fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hexânico e etanólico da folha de coirama kalanchoe pinnata (lam.) pers. / Fernando Ferreira do Nascimento Lima . 2022  
22 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  
Coorientadora: Michel Nasser Correa Lima Chamy  
TCC de Graduação (Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Coirama. 2. Fitoquímica. 3. Extrato. 4. Bactéria. 5. Teste. I. Yamaguchi, Klenicy Kazumy de Lima. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

## Resumo

A espécie *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.* pertencente à família crassulaceae e que é popularmente conhecida como Coirama, tem origem na África, Índia e ilhas do Oceano Índico, mede cerca de 75cm de altura, e é constantemente usada como remédio caseiro e com fundamento popular de vários efeitos benéficos como analgésica, calmante para erisipela, cicatrizante, diurética entre outros. O trabalho tem como objetivo realizar a prospecção fitoquímica preliminar da coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*, e partindo disto, avaliar a atividade antimicrobiana do extrato hexânico e etanólico de suas folhas. O teste para avaliar esses extratos foram baseados na metodologia de diluição em caldo nutritivo, que é padronizado pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) e pelo comitê Europeu de testes de Susceptibilidade Antimicrobiana. Através desses testes, observou-se que os extratos da coirama apresentaram atividade antimicrobiana sobre a bactéria *Shigella flexineri* em diferentes concentrações. Sendo assim, este trabalho poderá contribuir e agregar a novos estudos que avaliem o potencial antimicrobiano desta planta.

**Palavras-chave:** Coirama, fitoquímica, extrato, bactéria.

## **Abstract**

The species *Kalanchoe pinnata* (lam.) pers. belonging to the crassulaceae family and popularly known as Coirama. Originating in Africa, India and the islands of the Indian Ocean, it measures about 75 cm in height, and is constantly used as a home remedy and with a popular foundation for various beneficial effects such as analgesic, soothing for erysipelas, healing, diuretic, among others. The objective of this work is to carry out a preliminary phytochemical prospection of the coirama *Kalanchoe pinnata* (lam.) pers, and based on this, to evaluate the antimicrobial activity of the Hexanic and ethanolic extract of its leaves. The test to evaluate these extracts was based on the nutrient broth dilution methodology, which is standardized by the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) and the European Antimicrobial Susceptibility Testing Committee. Through these tests, it was observed that the extracts of the coirama showed antimicrobial activity against the bacterium *Shigella Flexineri* at different concentrations. Therefore, this work may contribute and add to new studies that evaluate the antimicrobial potential of this plant.

**Keywords:** Coirama, phytochemistry, extract, bacteria.

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO .....	7
2.OBJETIVOS .....	9
2.1 Objetivo geral: .....	9
2.2 Objetivos específicos: .....	9
3.METODOLOGIA.....	10
3.1 Coleta e exsicata.....	10
3.2 Extração .....	10
3.3 Prospecção fitoquímica .....	11
3.4 Cepas bacterianas .....	13
3.5 Teste de atividade antimicrobiana.....	13
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Rendimento.....	16
4.2 Prospecção fitoquímica .....	16
4.3 Teste da atividade antimicrobiana.....	17
5.CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

## 1.INTRODUÇÃO

A Amazônia tem uma biodiversidade que é única, e uma das mais ricas do mundo, visto que existe cerca de um milhão de espécies animais e vegetais, o que representa a metade das espécies registradas em todo o planeta. A crescente necessidade por produtos de origem natural concebidos em alicerces sustentáveis tem alavancado por novas oportunidades na Amazônia brasileira (Di Bitetti *et al.* 2003).

O uso de vegetais como alternativa terapêutica é uma prática milenar e o potencial que os mesmos possuem estimula pesquisadores a um intenso estudo para promoção da saúde. O Brasil, por possuir um valioso conhecimento etnobotânico e uma ampla biodiversidade natural, tem recebido incentivos da Organização Mundial de Saúde para práticas em pesquisa científicas sobre as plantas medicinais com finalidade terapêutica (HARAGUCHI; CARVALHO, 2010).

Uma das plantas tradicionais que se sabe ter potencial para ser desenvolvida como medicina tradicional é a Coirama *Kalanchoe pinnata* (SAWITRI *et al.*, 2019). De acordo com (ZAHRA *et al.*, 2017), as folhas da Coirama são geralmente usadas para tratar úlceras, inchaço das mamas, contusões, ossos quebrados, reumatismo, hemorroidas, micção sintomas da menstruação, diarreia, laxante catarro, febre, dores no ouvido, tosse com sangue, feridas sangrando e queimaduras.

A *Kalanchoe pinnata* é nativa de Madagascar (África), porém já é considerada naturalizada em diversos locais ao redor do mundo, em países da África, Ásia, Oceania e nas Américas (U.S. NATIONAL PLANT GERMPLASM SYSTEM, 2017). Devido à sua enorme capacidade de se instalar em novos ambientes e dominar o local, é considerada uma espécie invasora e em vários países é relatada a necessidade de seu controle nos espaços naturais (MEYER, 2000; BATIANOFF; BUTLER, 2002; PIER, 2004).

A *Kalanchoe pinnata* (coirama) é uma planta herbácea com pouca ramificação, crescendo de 1 a 1,5 metros de altura. As folhas dessa espécie são variadas pode ser oval, arredondado, a maioria do gênero dessas é serrilhada nas bordas, podendo surgir mudas adventícias. As flores estouram se forem pressionadas, as que possuem cor rosada tem cachos, após o florescimento podem morrer podendo rebrotar (GONÇALVES, 2017).

Os frutos estão em capsulas e as sementes minúsculas. Esta foi alvo de importante pesquisa da análise fitoquímica, onde relevou dentre todos os componentes os flavonoides. Estes possuem muitos benefícios devido aos efeitos biológicos como ação anti- inflamatória, hormonal, anti-hemorrágica, antialérgica e anticâncer, responsáveis também pelo aumento da resistência capilar, auxiliam na absorção da vitamina principalmente ação antioxidante. (GONÇALVES, 2017).

planta também é conhecida por ter propriedades anticancerígenas, antidiabéticas, antifúngicas, antimicrobianas, anti-inflamatórias e analgésicas, por isso é muito adequada para o tratamento de queimaduras (SYLVIA *et al*, 2020).

Diante do exposto, o estudo teve como objetivo realizar uma triagem fitoquímica e testar os extratos hexânico e etanólico das folhas de *Kalanchoe pinnata* quanto à sua atividade antimicrobiana à frente das cepas da bactéria *Shigella flexneri*, que é uma bactéria muito comum e causadora de algumas doenças intestinais.

Apesar de a *Shigella flexneri* ser um dos principais agentes etiológicos causadores de diarreia em países em desenvolvimento, alguns sorotipos dessa espécie são reportados em regiões desenvolvidas no mundo todo. O número exato de casos da doença e mortes devido à shigelose é incerto, principalmente em regiões em desenvolvimento devido à falta de recursos e dados de pessoas infectadas o que impossibilita a realização de um estudo contínuo de vigilância (NISA *et al*. 2020).

Os sintomas de shigelose causada por *S. flexneri* podem variar de uma leve disenteria a infecção grave e até fatal. Em caso de infecções leves, particularmente em adulto, as características clínicas da doença causada por *S. flexneri* são fezes aquosas e febre por alguns dias. Entretanto, principalmente em crianças os sintomas são diarreia aguda e aquosa, cólicas abdominais, febre alta, mal-estar e náuseas seguida por vômitos, fezes com muco e sangue e dor abdominal intensa (ASHKENAZI & COHEN, 2013).

As complicações agudas da shigelose causada por *S. flexneri* incluem septicemia, convulsões, danos aos rins, anorexia grave, dilatação do intestino grosso, o que causa uma série de sintomas graves e se não tratado pode ser fatal, perda de peso e desnutrição; peritonite e síndrome hemolítico-urêmica. Esses sintomas são relatados principalmente em crianças desnutridas (TANEJA & MEWARA, 2016).



## **2.OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

- Realizar prospecção fitoquímica preliminar e avaliar atividade antimicrobiana do extrato Hexânico e Etanólico da folha de Coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Descrever o perfil fitoquímico do extrato Hexânico e Etanólico da folha de Coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*
- Analisar a ação inibitória de diferentes concentrações do extrato Hexânico e Etanólico da folha de Coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.* frente a bactéria *Shigella Flexneri.*
- Determinar a concentração inibitória mínima do extrato Hexânico e Etanólico da folha de Coirama *Kalanchoe pinnata (lam.) pers.*

### 3.METODOLOGIA

#### 3.1 Coleta e exsicata

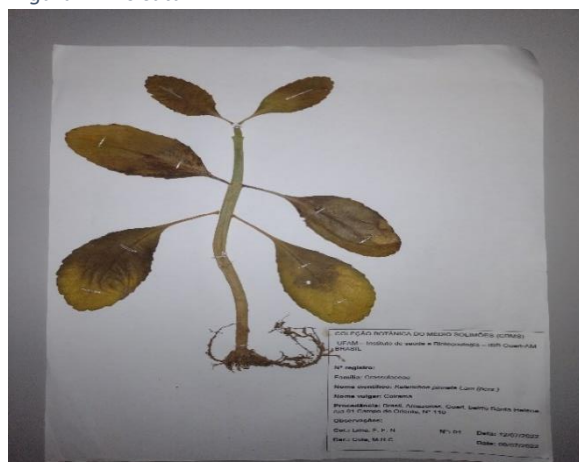
A coleta foi realizada no dia 06/07/2022, no município de Coari-AM, no bairro Santa Helena, coordenadas 4°05'15.9"S 63°07'59.4"W, onde as folhas foram lavadas com água corrente e pesadas na sua forma natural, totalizando uma quantidade de 720g. Para o processo de secagem, as folhas foram levadas à estufa durante 6 dias em uma temperatura de 50°C, até que ficassem secas para o processo de trituração, gerando um pó das folhas. Depois de secas e trituradas, a amostra foi novamente pesada, totalizando uma quantidade de 43,13g do extrato seco, que conseqüentemente passou pelo processo de maceração a frio para obter a extração. A exsicata foi depositada no laboratório de Botânica do Instituto de Saúde e Biotecnologia do Amazonas – ISB Coari.

Figura 1: Coleta



Fonte: Os autores, 2022

Figura 2: Exsicata



Fonte: Os autores, 2022

#### 3.2 Extração

Para preparo dos extratos, foram utilizados dois solventes: Hexano e Etanol. As amostras do pó das folhas foram pesadas em balança analítica com o auxílio de vidros de relógio, separando 10g do pó das folhas para 50ml de cada solvente. Primeiramente realizou-se as etapas para preparação dos extratos de Hexano, onde em um erlemeyer de 100ml foi adicionado as 10g das folhas trituradas, e em seguida foi adicionado 50ml de Hexano. Para o segundo extrato, foi adicionado em outro erlemeyer de 100ml, mais 10g das folhas trituradas, e adicionado 50ml de Etanol. Após adicionar os solventes nas amostras, as mesmas foram vedadas com sufilme,

etiquetadas com nome, data e solvente, e armazenadas em local à parte para o processo de extração durante 24 horas.

Figura 3: Preparo dos extratos



Fonte: Os autores, 2022

Figura 4: Filtragem dos extratos



Fonte: Os autores, 2022

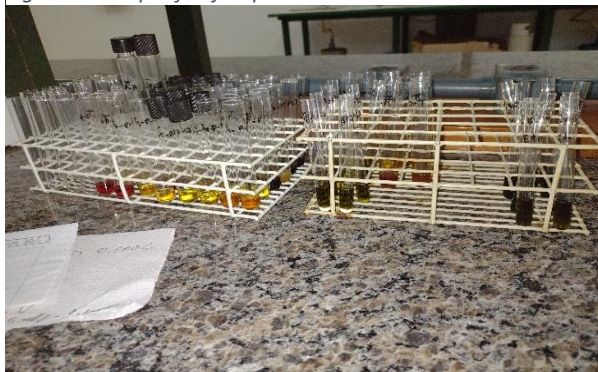
Após 24 horas, os extratos com Hexano e etanol foram filtrados com papel filtro. O processo foi realizado com o auxílio de um funil, suporte de funil, e os recipientes de armazenamento, que foram pesados e etiquetados antes de receber os extratos filtrados, para que se soubesse o rendimento de cada extrato após a etapa de vaporização na capela.

### 3.3 Prospecção fitoquímica

Os extratos foram submetidos à análise fitoquímica para determinação das principais classes químicas de metabólitos especiais, de acordo com o protocolo descrito por MATOS (1997).

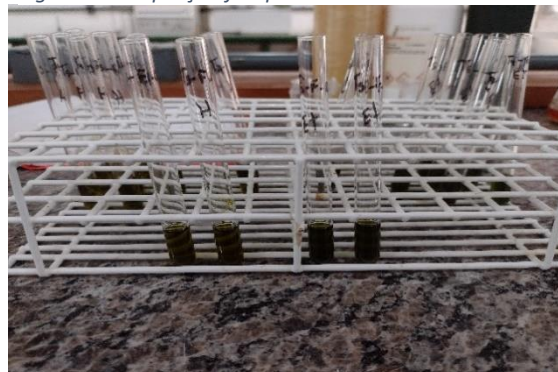
Primeiramente foi separado 30 tubos e 4 vidros de relógio com papel filtro. Em cada tubo foi adicionado 1ml de extrato (sendo 15 de tubos com extrato com hexano e 15 tubos com extrato etanólico) para dá início à prospecção.

Figura 5: Prospecção fitoquímica



Fonte: Os autores, 2022

Figura 6: Prospecção fitoquímica



Fonte: Os autores, 2022

Triterpenóides e Esteróides: Em um tubo de ensaio, foram adicionados 1ml da amostra. Em seguida foram acrescentados uma gota de anidrido acético e duas gotas de ácido sulfúrico. O aparecimento de cor azul-esverdeada indicaria a presença de Esteróides e a presença de cor vermelha, a presença de triterpenóides.

Antocianidinas e Chalconas: Em três tubos de ensaio foram adicionados 1ml da amostra. O tubo 1 foi acidificado com HCl 0,5 mol.L<sup>-1</sup> (pH 3). Os tubos 2 e 3 foram alcalinizados com NaOH 0,5 mol.L<sup>-1</sup> (pH 8 e 11). O aparecimento de coloração vermelha, lilás e azul púrpura nos tubos 1, 2 e 3, respectivamente, indicaria a presença de antocianidinas. A coloração vermelha nos tubos 1 e 3 indicaria a presença de Chalconas.

Leucoantocianidinas e Catequinas: Em um tubo de ensaio, 1ml da amostra foi acidificado com HCl 0,5 mol.L<sup>-1</sup> (pH3). Em seguida, o tubo foi aquecido, em bico de Bunsen, cuidadosamente. O aparecimento da coloração vermelha indicaria a presença de leucoantocianidinas e amarela a presença de Catequinas.

Flavononas: Em um tubo de ensaio foram adicionados 1ml da amostra e alguns pedaços de magnésio metálico. Em seguida, foi adicionado uma gota de HCL concentrado. O aparecimento de coloração vermelha indicaria a presença de flavononas.

Compostos fenólicos: Em uma tira de papel de filtro a amostra foi gotejada seguida de uma solução de FeCl<sub>3</sub> 3%. O aparecimento de uma mancha azul escura indicaria a presença de compostos fenólicos.

Cumarinas: A amostra foi gotejada em papel de filtro. Em seguida, 1 gota da solução de KOH 10% foi adicionada à amostra . A cor azul sob luz UV 365nm indicaria a presença de cumarinas.

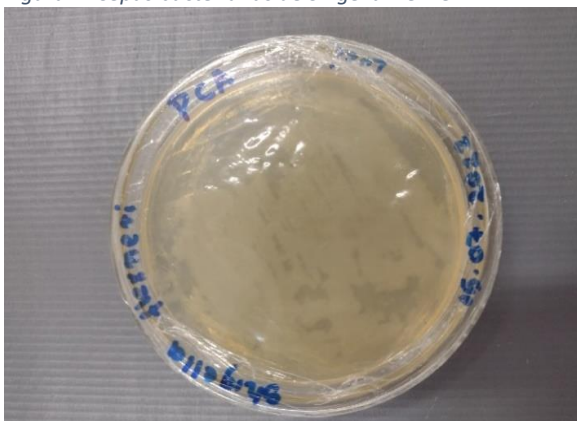
Saponinas: Em um tubo de ensaio foi adicionado 1ml da amostra e aproximadamente 2ml de água destilada. O tubo que foi agitado vigorosamente por 30 minutos e colocado em repouso por 20 minutos. O aparecimento de uma espuma persistente indicaria a presença de saponinas.

Antraquinonas: Em um tubo de ensaio, foi adicionado 1ml da amostra. Em seguida foram adicionados 50µL de NaOH 0,5 mol.L<sup>-1</sup>. O aparecimento de coloração vermelha indicaria a presença de antraquinonas.

### 3.4 Cepas bacterianas

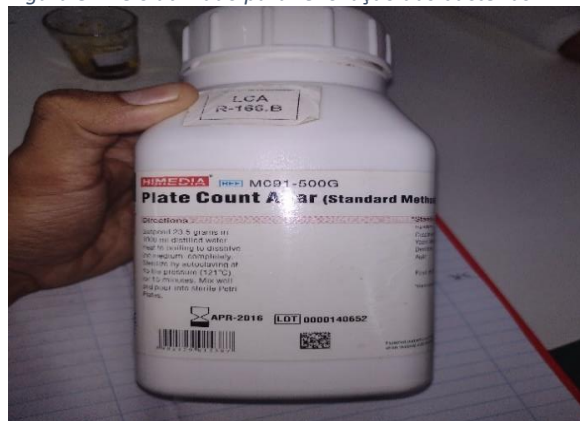
As cepas bacterianas de *Shigella flexneri* estavam armazenadas no laboratório de Microbiologia do Instituto de Saúde e Biotecnologia do Amazonas, onde foi realizada a renovação de uma cepa da bactéria para, após 24 horas, realizar os testes com bactérias novas.

Figura 7: Cepas bacterianas de *Shigella Flexneri*



Fonte: Os autores, 2022

Figura 8: Meio utilizado para renovação das bactérias



Fonte: Os autores, 2022

Para renovação das bactérias, primeiramente foi preparado o meio de cultura (Ágar Muller Hinton), próprio para o crescimento desses microrganismos. Foi preparado 65ml de meio, sendo 15ml para cada placa de petri, que foram 4 no total. Primeiramente foi pesado 2,47g de Ágar Muller Hinton, para adiciona-los em 65ml de água destilada, que foram levados à chapa para aquecimento até a completa diluição. A próxima etapa foi deixar o recipiente com meio de cultura semiaberto, e em seguida embalar as placas de petri com papel madeira e coloca-las dentro de sacos plásticos com todos os materiais que foram utilizados e que precisavam está estéreis para leva-los à autoclave para o processo de esterilização. Após esse processo, e com o fluxo já higienizado para receber todos os materiais já estéreis, se iniciou o processo de repique, onde uma alçada das cepas de bactérias presentes no laboratório foi retirada e repicada no meio recém preparado. Após isto, as placas foram identificadas, vedadas e armazenadas em estufa à 38°C para crescimento bacteriano em um prazo de 24 horas, onde após esse intervalo, foi realizado os testes com as bactérias novas juntamente com os extratos já preparados.

### 3.5 Teste de atividade antimicrobiana

Existe uma gama de métodos utilizados para a detecção da atividade antibacteriana *in vitro* de drogas e de compostos naturais. Entre eles, destaca-se o método de diluição em ágar, que é padronizado pelo Clinical and Laboratory

Standards Institute (CLSI) e pelo Comitê Europeu de Testes de Susceptibilidade Antimicrobiana (EUCAST) (Balouiri *et al.*, 2016).

Para realização deste método, primeiramente foi realizada a esterilização de todos os materiais necessários em autoclave, além do preparo do meio utilizado, que foi o Nutrient Broth, e o preparo da solução salina, que foi utilizada para diluição das bactérias preparadas no dia anterior.

Após o preparo do meio para as bactérias e da solução salina, além dos materiais já estéreis, todos os itens foram organizados dentro do fluxo laminar já higienizado para dá início ao teste antimicrobiano.

Figura 9: Fluxo laminar com todos os itens para realização dos testes



Fonte: Os autores, 2022

O teste foi realizado para avaliação do efeito dos dois extratos, Hexano e Etanólico sobre a bactéria *Shigella flexneri*. Esses extratos foram utilizados em três concentrações diferentes, sendo de 30mg/ml, 60mg/ml e 120mg/ml. Os testes foram feitos em triplicata e para isso, foram utilizados microtubos de 0,5ml, que juntamente com os microtubos do grupo controle positivo e negativo, além do teste com antibiótico e mais 3 microtubos só com meio de cultura, totalizaram 30 microtubos para realização do método.

Foi retirado 1ml do caldo Nutrient Broth para utilização no grupo controle negativo e no grupo com microtubos apenas com meio estéril. Após separar 1 ml, o restante foi utilizado para o preparo do meio com as bactérias, onde foi preparado primeiramente a solução salina com a bactéria, na qual uma alçada da bactéria preparada no dia anterior foi diluída em 5ml de solução salina, até atingir uma solução turva com as bactérias. Após isto, em um tubo de ensaio foi pipetado 10.963,33  $\mu$ L do caldo Nutrient Broth estéril e 36,67  $\mu$ L de solução salina com as bactérias, obtendo o caldo Nutrient Broth com as bactérias alvo do estudo na concentração desejada.

Nos 3 microtubos do grupo controle negativo, identificados na figura 10 como “(-)DMSO”, foram adicionados 100µL de caldo nutritivo estéril, além de 20µL de DMSO, que foi o solvente utilizado para diluir o extrato vaporizado. E nos 3 tubos que não estão identificados na figura 10, foram adicionados 100µL de caldo nutritivo estéril, sem nada. Feito isso, nos demais tubos, foram adicionados 180µL da solução preparada com o caldo nutritivo com as bactérias diluídas em solução salina.

Figura 10: teste antimicrobiano



Fonte: Os autores, 2022

Os microtubos para análise dos extratos, foram identificados com a letra inicial do solvente, com suas respectivas concentrações. ( H 30, 60 e 120= Hexânico 30mg/ml, 60mg/ml e 120mg/ml / A 30, 60 e 120= Álcool etílico 30mg/ml, 60mg/ml e 120mg/ml). Em cada um desses microtubos identificados para os extratos, além dos 180µL de caldo com bactéria, foi pipetado mais 20µL dos extratos, de acordo com a identificação nos microtubos, para avaliar se esses extratos inibiriam o crescimento bacteriano.

Para o grupo controle positivo, identificado na figura 10 como (+), foi utilizado apenas o caldo com a bactéria, nele, se esperava o crescimento bacteriano. Para o grupo controle com antibiótico, além dos 180µL do caldo com bactéria, foi adicionado também 20µL de antibiótico. Após esse processo, os microtubos foram fechados e levados a estufa à 38°C para avaliação após 18-24 horas.

## 4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Rendimento

Os extratos ficaram na capela por um total de 3 dias, até que todo o solvente passasse pelo processo de vaporização, restando nos frascos apenas os extratos do vegetal, e que resultou no seguinte rendimento:

Tabela 1: Rendimento das amostras

<b>Amostras</b>				
<b>Extrato</b>	<b>Frascos secos</b>	<b>Frascos com amostra</b>	<b>Massa da amostra</b>	<b>Rendimento</b>
Hexano	121,649g	121,797g	0,148g	14,80%
Álcool Etílico	117,368g	117,519g	0,151	15,10%

Fonte: Autores, 2022

### 4.2 Prospecção fitoquímica

Com os resultados obtidos foi possível identificar as classes de metabólitos secundários presentes nas partes da folha da coirama. Entre os constituintes químicos avaliados, a coirama apresentou as classes catequinas, flavononas, cumarinas, saponinas nos dois extratos, além de compostos fenólicos no extrato etanólico.

Tabela 2: Resultados da prospecção fitoquímica

<b>Teste</b>	<b>Hexano</b>	<b>Etanol</b>
Triterpenóides	-	-
Esteróides	-	-
Antocianidinas	-	-
Chalconas	-	-



Leucoantocianidina	-	-
Catequinas	+	+
Flavononas	+	+
Compostos Fenólicos	-	+
Cumarinas	+	+
Saponinas	+	+
Antraquinonas	-	-

Fonte: Autores, 2022

Os metabólitos secundários são de grande importância clínica para a farmacologia, devido seus efeitos biológicos. Diversos produtos naturais derivados estão sendo utilizados como matéria prima para a formulação de novos compostos bioativos principalmente no tratamento de doenças infecciosas (BUTLER; BUSS, 2006).

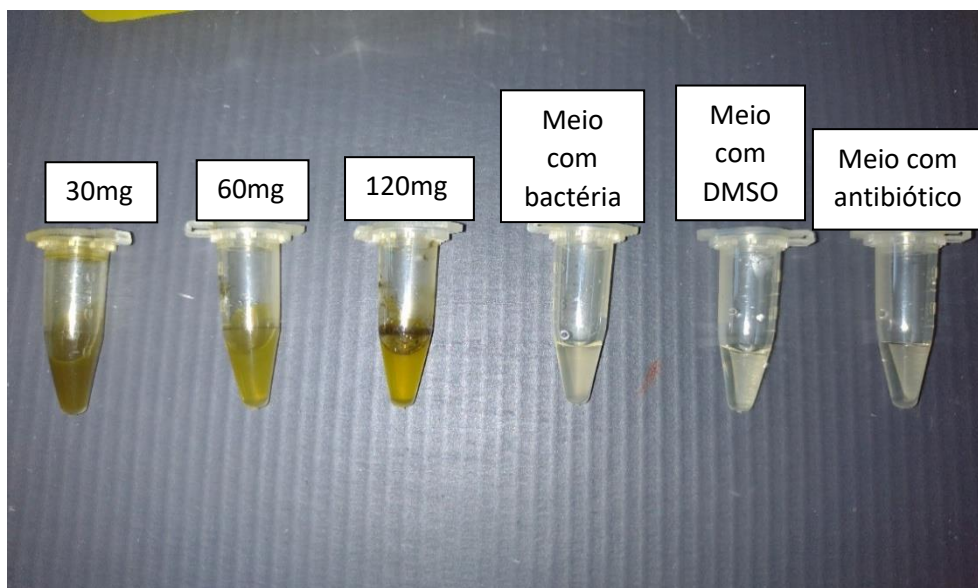
Dentre os compostos apresentados, os flavonóides são substâncias aromáticas que apresentam diferentes classes como: flavonas, isoflavonas, antocianinas, que possuem atividades antitumorais, anti-inflamatória e antioxidante, além de ações antimicrobianas (FILHO *et al.*, 2001; ARAÚJO, 2008).

Catequinas e flavonas possuem função antioxidante, anti-inflamatória, além de atividade antibacteriana e antifúngica (BATTESTIN *et al.*, 2004).

#### 4.3 Teste da atividade antimicrobiana

A bactéria utilizada foi a *Shigella flexneri*, que é um microrganismo causador de infecção intestinal muito comum na população, gerando sintomas como febre, cólica e diarreia com sangue e muco. Após 24 horas dos testes feitos, os mesmos passaram por uma avaliação, onde observou-se a inibição das bactérias em relação aos extratos na concentração de 60mg/ml e 120mg/ml, como mostrado na figura 11.

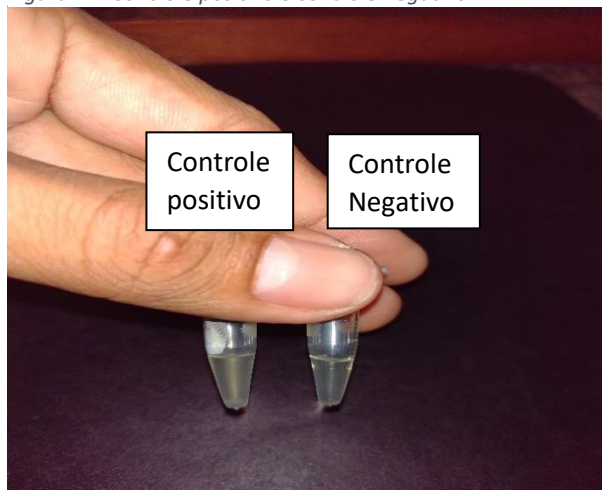
Figura 11: Resultado do teste antimicrobiano



Fonte: Os autores, 2022

Pode-se observar que o grupo controle positivo mostrado na figura 12 apresentou uma turvação, o que indica o crescimento bacteriano, já o grupo controle negativo e o grupo com antibiótico, não apresentaram turvação no meio, o que indica que não houve crescimento bacteriano.

Figura 12: Controle positivo e controle negativo



Fonte: Os autores, 2022

Figura 13: resultado dos testes antimicrobiano



Fonte: Os autores, 2022

Tanto o extrato hexânico como o extrato etanólico apresentaram ação antimicrobiana nas concentrações de 60mg/ml e 120mg/ml, já os extratos na concentração com 30mg/ml apresentaram turvação após 18-24 horas, o que significa o crescimento bacteriano nesta concentração, e que nesta concentração, o extrato não apresentou atividade antimicrobiana.

A *Shigella* é frequentemente disseminada pelo contato direto pessoa-pessoa por transmissão fecal-oral ou indiretamente, pelo consumo de alimentos ou água contaminados. A contaminação dos alimentos geralmente se dá através de manipuladores de alimentos infectados e com higiene pessoal inadequada (SANSONETTI; GUPTA; WARREN; PARISH; SCHNEIDER, 2006).

A doença causada por *Shigella* é denominada shigelose (disenteria bacilar), que é uma doença inflamatória do trato gastrointestinal. O quadro clínico é mais acentuado, prolongado e provoca maiores complicações que os demais microrganismos. A shigelose é responsável pela morbidade e mortalidade em populações de alto risco, como, crianças menores de 5 anos, idosos, dentre outras (POURAKBARI *et al.*, 2010).

## 5.CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho demonstraram que a coirama *kalanchoe pinnata* (lam.) pode ser promissora no combate a resistência bacteriana, pois na prospecção fitoquímica observou-se que ela possui substâncias como flavononas e catequinas, que possuem atividade antibacteriana, o que foi confirmado nos testes em microtubos frente à bactéria *Shigella flexneri*. Entretanto estudos futuros com os constituintes de cada extrato, são necessários para uma melhor elucidação dos mecanismos aqui observados.

Sendo assim este trabalho poderá contribuir como parâmetro para novos estudos demonstrando e valorizando o potencial das espécies vegetais presentes na biodiversidade brasileira e mundial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, J. S. et al. **Antimicrobial, Antiproliferative and Proapoptotic activities of extract, fractions and isolated compounds from the stem of *Erythroxylum caatingae* Plowman. *International Journal of Molecular Sciences*. v. 13, n. 4, p. 4124-4140, 2012.**
- ARAÚJO, J. M. **Química de Alimentos: Teoria e Prática**. 4. Ed. Viçosa: Editora UFV, 477p,2008.
- ASHKENAZI S & COHEN D. **An update on vaccines against *Shigella*. *Therapeutic Advances in Vaccines*, p. 113-123, 2013.**
- BALOUIRI, M.; SADIKI, M.; IBNSOUDA, S. K. **Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, v. 6, n. 2, p. 71-79, Apr. 2016.**
- BATIANOFF GN; BUTLER DW. **Assessment of invasive naturalized plants in south-east Queensland. *Plant Protection Quarterly*, v.17, n.1, p.27-34, 2002.**
- BATTESTIN, V.; Matsuda, L.K.; Macedo, G.A. **Fontes e aplicações de taninos e tanase em alimentos. *Alimentos e Nutrição Araraquara*. v.15, n.1, p.63-72, 2004.**
- BUTLER, M.S.; BUSS, A.D.; **Natural products—the future scaffolds for novel antibiotics? *Biochemical Pharmacolgy*. v. 71, n. 7, p. 919-929, 2006.**
- DI BITETTI M.S; PLACCI G e DIETZ LA (2003) **Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação**. Washington, D.C.: World Wildlife Fund.
- FILHO, D. W.; SILVA, E. L.; BOVERIS, A. **Flavonóides antioxidantes de plantas medicinais e alimentos: importância e perspectivas terapêuticas**. In: Yunes, R. A. e Calixto, J. B. *Plantas Mediciniais: sob a ótica da química medicinal moderna*. Chapecó: Agros. p. 317-334, 2001.
- GONÇALVES, F. S. **Mecanismos de ação relacionados à atividade antiúlcera de *Kalanchoe pinnata* (Lam) pers (*Crassulaceae*)**. 2017.134f. tese (doutorado)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- GUPTA, A et al. **Laboratory Confirmed Shigellosisin the United States, 1989-2002: Epidemiologic Trends and Patterns. *Clin. Infect Dis*. v.38, p.1372-1377. 2004**

HARAGUCHI, L. M.; CARVALHO, O. B. D. **Plantas medicinais**. 1ª. São Paulo. 2010

MATOS, F. J. A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 2.ed. Fortaleza: edições UFC, 1997. 141 p.

MEYER J-Y. **A preliminary review of the invasive plants in the Pacific Islands (SPREP Member Countries)**. In: Sherley G, ed. *Invasive Species in the Pacific: A Technical Review and Draft Regional Strategy*. Samoa: South Pacific Regional Environment Programme, p.85-114, 2000.

NISA, I., QASIM, M., YASIN, N. et al. **Shigella flexneri: an emerging pathogen**. *Folia Microbiol*, v. 65, p. 275–291, 2020.

PIER: **Pacific Island Ecosystems at Risk**. Institute of Pacific Islands Forestry. 2004.

POURAKBARI, B et al. **Frequência e susceptibilidade antimicrobiana de espécie de Shigella isoladas em crianças Medical Center Hospital, em Teerã, Irã 2001-2006**. *Rev Bras de Doenças Infecciosas*, Salvador. v.14, n.2, p.153- 157. 2010.

SANSONETTI, PJ. **Rupture, invasion and inflammatory destruction of the intestinal barrier by Shigella, making sense of prokaryote eukariote cross- - talks**. *Microbiol Reviews*. v.25, p.3- 14, jan. 2001.

SAWITRI, D., DAN REVILLA, G., **Pengaruh Papain Getah Pepaya Terhadap Pembentukan Jaringan Granulasi pada Penyembuhan Luka Bakar Tikus Percobaan**, *Jurnal Kesehatan Andalas*, Vol. 3(1); 73-76. 2019

SYLVIA, et Al. **atividades anti-inflamatórias e cicatrizantes de extrato de casca Mulberry Stem (Morus alba L.)**, *Journal of Pharmacy Galenika*, Vol. 6(1): 26-36. 2020

TANEJA, N., & MEWARA, A. **Shigellosis: Epidemiology in India**. *The Indian journal of medical research*, v. 143, n. 5, p. 565–576, 2016.

U.S **National Plant Germplasm System**. Disponível em: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?21076>.

WALKER CLF, RUDAN I, LIU L, NAIR H, THEODORATOU E, BHUTTA ZA, O'BRIEN KL, CAMPBELL H, BLACK RE 2013. **Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea**. *Lancet* 381: 1405–1416.

WARREN, BR; PARISH, BAME; SCHNEIDER, KR. **Shigella as a Foodborne Pathogen and Current Methods for Detection in Food**. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. v.46, p.551-567. 2006.

ZAHRA, et al, **Uji Potensi Produk Ruahan Salep Gentamisin Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis**. *Jurnal Widya Medika Surabaya*. Vol 2. 2017