

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO POTENCIAL ANTIFÚNGICO DOS EXTRATOS
DA CARAPA GUIANENSIS E CARAPA PROCERA D.C FRENTE A CANDIDA
ALBICANS, CANDIDA GLABRATA E CANDIDA TROPICALIS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-124>

Data de submissão: 07/04/2025

Data de publicação: 07/05/2025

Ricardo Bryan Batista Nunes

Graduando em Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: ricardo.nunes@ufam.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8696-2029>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8464155554332579>

Giovanna Fernandes Andrade

Graduanda em Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: giovannafandrades@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4199-4398>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9988509992976116>

Mariana Nepomuceno Farias

Bacharel em Ciências Biológicas
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: marianaceno.2000@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5889-0656>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8326856920551594>

Yasmim do Nascimento Evangelista

Graduanda em Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: yasmimevg@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8784-0696>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0573343901063578>

Isabela Costa de Oliveira

Graduanda em Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: isabelacdol@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-5187-1363>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4668957039362554>

Waldireny Rocha Gomes

Doutora em Química
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Email: waldirenyrocha@ufam.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0699-4993>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0161052060648197>

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas
Doutora em Biotecnologia
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Email: adrianadantas@ufam.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6232-7725>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3694117633635449>

RESUMO

O interesse pela pesquisa do potencial antifúngico de materiais botânicos amazônicos vem crescendo fortemente, principalmente devido à forte demanda da crescente resistência fúngica aos medicamentos. Uma das plantas mais utilizadas no cotidiano amazonense é a Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet), muitos estudos vêm sendo realizados pesquisando a mesma e os resultados são positivos, no entanto, o material botânico conhecido como andirobinha (*Carapa procera* D.C), não possui muitos estudos o que pode levar a uma nova linha de pesquisa. Desse modo, está pesquisa buscou verificar a atividade antifúngica dos extratos das folhas da *C.guianensis* e da *C.procera* contra fungos de importância médica. Foram realizados extratos botânicos para analisar seu potencial contra as *Candida glabrata* (CFAM 1465), *Candida tropicalis* (CFAM1450) e *Candida albicans* (CFAM1458), utilizando o solvente etanol. As folhas da andiroba e da andirobinha foram coletadas aos arredores florestais da Universidade Federal do Amazonas e encaminhadas para o Laboratório de Pesquisa em Microbiologia, onde foram higienizadas, e levadas à estufa de circulação de ar fechado por 4 dias, após esse processo de secagem as folhas foram trituradas e extraídas pelos métodos: Maceração a frio, deixado 15 dias na bancada, Ultrassom onde o material, foi levado para um banho em uma sonda ultrassônica de 20kHz e o soxhlet. Foram realizados os testes antifúngicos em 8 concentrações respectivas: 0,02g, 0,05g, 0,10g, 0,15g, 0,20, 0,25g, 0,30g, 0,35g. Para a avaliação de sensibilidade dos microrganismos aos extratos, as *Candidas* foram espalhadas em placas Petri contendo meio de cultura Ágar Muller-Hinton, em triplicatas, cada qual contendo 4 discos com diferentes concentrações dos extratos, no papel filtro com 0,5 milímetros cada. Para o controle foram utilizados o Dimetilsulfóxido (DMSO) para controle negativo e antifúngico (fluconazol) como controle positivo. As placas foram incubadas a 35°C em câmaras climatizadas B.O.D (Biological Oxygen Demand) por 72h, durante os quais foram avaliados os halos inibitórios. Podemos avaliar que o extrato etanólico da *C.guianensis* foi muito mais eficiente do que o da *C.procera*, os halos da Andiroba variaram entre 18 a 15mm e o da andirobinha não inibiu nenhum microorganismo. Os extratos da Andiroba obtiveram ações inibitórias contra as *C.albicans* e *C.glabrata*, entretanto os da andirobinha não obtiveram nenhum efeito contra esses microrganismos.

Palavras-chave: *C.guianensis*. Amazônicos. Antagonismo. Candidas. *C.procera* D.C.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou em 2019 que a busca de medicamentos e produtos naturais obtidos de plantas vem crescendo cerca de 15% ao ano. Essa demanda advém da evolução nas pesquisas e comprovação da eficácia dos fitoterápicos como tratamento alternativo a patologias. Assim, uma das plantas mais utilizadas entre a população amazonense é a *Carapa guianensis*, conhecida como Andiroba, sua utilização farmacológica vem sendo difundida desde os povos ancestrais que propagaram sua importância medicinal, e paralelo a isso o interesse pela pesquisa da *Carapa procera* também vem crescendo paulatinamente (Khan e Ahmad, 2019).

O produto mais conhecido advindo da *C.guianensis* é seu óleo, que é rico em ácidos graxos, com propriedades cicatrizantes, anti-inflamatórias e antiparasitárias, seu uso principal é feito para tratamento de amigdalites, e paralelo a essa realidade busca-se mais pesquisas a respeito dos poderes advindos da andirobinha (Dias, 2023).

Nesse sentido, a andiroba é amplamente estudada e pesquisada pelo campo da etnografia, entretanto cerca de 90% dessas pesquisas são voltadas para a ação anti-inflamatória provenientes do seu óleo. Todavia, outras partes da andiroba, como sua folha e a outra espécie do gênero *C.procera*, têm poucas pesquisas, e seu potencial antibacteriano precisa de mais testes e estudos visando a busca alternativa para tratamento de patologias bacterianas, visto que a *C.guianensis* tem um forte potencial fitoterápico (Malheiros, 2023).

Por outro lado, as patologias causadas pelas candidas: *C.albicans*, *C.tropicalis* e *C.glabrata* vem se tornando cada vez mais preocupantes, visto que esses patógenos estão se tornando cada vez mais resistentes a antifúngicos disponíveis na farmacoterapia atual, e essas patologias causadas por essas leveduras são preocupantes principalmente em ambientes hospitalares por serem responsáveis por infecções oportunistas, como candidíase invasiva, candidemia e infecções do trato urinário, respiratório e gastrointestinal. Além disso, afetam pacientes imunossuprimidos, indivíduos submetidos a procedimentos invasivos e aqueles em uso prolongado de antibióticos de amplo espectro, aumentando significativamente a morbimortalidade hospitalar (Chowdhary, 2017).

Desse modo, o intuito do projeto foi verificar a atividade antifúngica das folhas e fruto da *C.guianensis* e *C.procera*, utilizando extratos obtidos pelos métodos: soxhlet, ultrassom e estático com o uso do solvente orgânico: etanol. Realizar a caracterização química dos metabólitos presentes nos extratos que apresentaram inibição significativa, além de comparar a eficácia dos extratos frente às candidas.

2 METODOLOGIA

As folhas da andiroba (*C. guianensis*) e da andirobinha (*C. procera*) foram coletadas nos arredores florestais da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), e encaminhadas para o Laboratório de Pesquisa em Microbiologia, no Instituto de Ciências Biológicas (ICB 1), onde foram higienizadas, e levadas à estufa de circulação de ar fechado para a secagem do material botânico por 4 dias. As folhas foram secas em estufa de circulação de ar fechado a 40° C por 4 dias, posteriormente foram maceradas com o uso de um moinho de facas para que ficassem em fragmentos menores.

2.1 A FRIO - MACERAÇÃO

Foram utilizadas 50g das folhas secas e maceradas das diferentes espécies de andiroba, e colocados em um Becker de 1000ml e adicionados 500ml de Álcool Etílico em cada um, que ficou em repouso no período de 5 dias na bancada. Após esse tempo foi levado ao rota evaporador, para retirada total dos reagentes orgânicos, os extratos foram mantidos em vidros de penicilina e armazenados em refrigerador até o seu uso nos testes antimicrobianos.

2.2 A QUENTE - SOXHLET

Foram utilizadas 50g das folhas maceradas envolvidas em papel filtro que foram colocadas no extrator de dois litros, em uma balão de fundo chato de 1000ml foi adicionado 500ml de álcool etílico, esses balões foram conectados ao extrator para dar início ao processo. Para a melhor extração com o etanol a temperatura foi de 77°C, por 9 ciclos de evaporação. Posteriormente os extratos passaram pela separação do solvente.

2.3 ULTRASSOM

Foram utilizadas 50g das folhas secas e maceradas das diferentes espécies de andiroba e 500ml do solvente (álcool etílico P.A) em uma sonda ultrassônica de 20kHz, a amostra foi colocada em um reator de aço inoxidável resfriado a água, e depois sonicados por um período de 20 minutos cada. E posteriormente o solvente foi evaporado através do rota-evaporador.

2.4 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA

Para os testes antifúngicos, as candidas, *Candida glabrata* (CFAM 1465), *Candida tropicalis* (CFAM1450) e *Candida albicans* (CFAM1458), foram inoculadas em tubos de ensaios contendo 5mL de meio BD (batata e dextrose), para cada uma das cepas, onde cresceram em caldo por 24h, em seguida, foram colocadas em meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) e incubadas por 24h.

Para a avaliação da atividade antifúngica, foram utilizadas cepas de candida sendo elas: *C.glabrata*, *C.albicans* e *C.tropicalis*, as candidas foram espalhadas em placas Petri contendo meio de cultura BDA, em três repetições. Os extratos foram pesados nas concentrações mg/mL: C1 (0,010), C2 (0,015), C3 (0,100), C4 (0,150), C5 (0,200), C6 (0,250), C7 (0,300) e C8 (0,350), que foram embebidos por discos de papel filtro com 0,5 milímetros cada, com os extratos etanólicos folha da andiroba e andirobinha provenientes dos processos de soxhlet, estático e ultrassom, tendo ainda o controle com dimetilsulfóxido (DMSO) controle negativo e antifúngico (fluconazol) como controle positivo. Os discos foram posicionados equidistantes mantendo-se uma distância razoável entre si para evitar interferências entre os possíveis halos de inibição. As placas foram incubadas a 35°C em câmaras climatizadas B.O.D (Biological Oxygen Demand) por 72h (três dias), durante os quais foram avaliados e observados o desenvolvimento dos microrganismos e o surgimento dos halos inibitórios.

2.5 ANÁLISE CROMATOGRÁFICA POR CAMADA DELGADA

A análise cromatográfica foi realizada nos extratos que apresentaram melhor inibição antifúngica. Esse método de cromatografia delgada foi utilizado por ser um exemplo de cromatografia de adsorção. Esta técnica consiste de uma fase estacionária fixada em uma placa (sílica gel) e uma fase móvel, que é composta por um solvente, que chamamos de eluente. As amostras químicas a serem analisadas foram aplicadas sobre a fase estacionária, que é um adsorvente.

Em uma cuba cromatográfica foram adicionados cerca de 10 ml de acetato de etila, e um papel filtro recortado do tamanho do béquer, após a adição desse material a cuba foi fechada com papel alumínio e ficou 10 minutos em repouso, para que ficasse saturada com vapores de mesma constituição da fase móvel.

Foram pesados 0,1 g dos extratos botânicos que foram diluídos em etanol e preparados para a aplicação, com o auxílio de um capilar a amostra foi aplicada na placa cromatográfica composta de sílica, essa aplicação foi realizada em aproximadamente 0,5 cm da base inferior. Após a aplicação das amostras, a CCD foi introduzida em uma cuba de vidro contendo o solvente, a altura do solvente na cuba não pode ultrapassar a linha de aplicação da amostra, pois, o eluente deve arrastar a amostra. Ao ser introduzida a placa na cuba, o solvente ascendeu, por fenômeno de capilaridade, até a extremidade superior.

Ao ascender, a fase móvel arrastou mais os compostos menos adsorvidos na fase estacionária, separando-os dos compostos mais adsorvidos. A placa foi retirada da cuba quando a frente do solvente atingiu aproximadamente 0,5 cm da extremidade superior da placa. Em seguida, a placa foi seca por simples exposição ao ar. Após esse procedimento a placa foi levada para um visualizador UV, pois a

luz UV é um método não destrutivo de revelação, onde foi possível observar as fases separadas e medir os índices de retenção, que é razão entre a distância percorrida pela mancha do componente e a distância percorrida pelo eluente, após essa visualização a amostra também foi revelada em iodo.

2.6 ENSAIO ANTIOXIDANTE VIA REAGENTE DPPH

O método DPPH foi utilizado, pois é comum para medir a atividade antioxidante de extratos vegetais. Ele envolve a captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes, produzindo um decréscimo da absorbância a 515 nm. Para o preparo do DPPH foram dissolvidos 2,8 mg de DPPH em 50 ml de metanol, sonicado por 25 minutos e guardado na geladeira por 1 semana. Os extratos foram diluídos em DMSO 10% (Concentração: 1 mg/mL). Para a curva padrão foi feita uma solução mãe para o Trolox em DMSO 10% (Concentração: 1 mg/mL).

Para o controle negativo foram transferidos para a placa 20 µl de DMSO 10% + 280 µl de DPPH. Nos poços com controle positivo foi adicionado 20 µl de Trolox + 290 µl de DPPH. Para o branco foi adicionado 300 µl de DMSO 10% e para o padrão 300 µl de DPPH. 20 µl de cada extrato foi adicionado em triplicata na placa juntamente com 280 µl de DPPH. Após esse procedimento a placa foi incubada por 20 min e posteriormente posta no espectrofotômetro para leitura à 515nm.

O método ABTS foi usado para medir a atividade antioxidante total que envolve a captura do radical ABTS 2,2-azinobis (3-etylbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) em substâncias lipofílicas e hidrofílicas, como flavonoides, carotenoides e antioxidantes plasmáticos. Esse radical é formado pela oxidação do persulfato de potássio, que é reduzido por antioxidantes doadores de hidrogênio. O Trolox foi usado como padrão antioxidante.

Para o preparo da solução ABTS foram dissolvidos 3,84 mg de ABTS em 1 mL de água destilada, essa solução foi armazenada sob refrigeração e protegida da luz. A solução de persulfato de potássio foi preparada dissolvendo 37,84 mg de persulfato de potássio em mL de água destilada e guardada em temperatura ambiente. No preparo do radical ABTS foi misturado 1 mL da solução ABTS com 17,6 µl da solução de persulfato de potássio, a mistura foi mantida no escuro por 16 horas à temperatura ambiente. Após o tempo de 16 horas, a mistura foi diluída em metanol (razão de 1:30) até obter absorbância em torno de 0,7 (comprimento de 734 nm). Os extratos foram diluídos em DMSO 10% (Concentração: 1 mg/mL). Para a curva padrão uma solução mãe para o Trolox em DMSO 10% (Concentração: 1 mg/mL) foi feita.

Para o controle negativo foi transferido para a placa 20 µl água pura + 280 µl de ABTS. Nos poços com controle positivo foram adicionados 20 µl de Trolox + 280 µl de ABTS. Para o branco foi adicionado 300 µl de DMSO 10% e para o padrão 300 µl de ABTS. 20 µl de cada extrato foram

adicionados em triplicata na placa juntamente com 280 µl de ABTS. Após esse procedimento a placa foi incubada por 20 min e posteriormente posta no espectrofotômetro para leitura à 734 nm.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foi utilizado o método ANOVA, o qual é um método utilizado para determinar se há diferenças significativas entre as médias de três ou mais grupos independentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos extratos de *Carapa guianensis* (andiroba) e *Carapa procera* (andirobinha), obtidos por três diferentes metodologias de extração, visou comparar sua eficácia antifúngica frente a três espécies do gênero *Candida*: *C. albicans*, *C. tropicalis* e *C. glabrata*. A avaliação da atividade antifúngica desses extratos foi essencial para identificar possíveis variações na eficácia em função do método de extração utilizado, bem como para determinar seu potencial terapêutico contra essas leveduras, que representam um desafio crescente devido ao aumento da resistência aos antifúngicos convencionais. Os resultados apresentados a seguir possibilitam uma análise comparativa entre os extratos de ambas as espécies vegetais, contribuindo para o entendimento de seu potencial no desenvolvimento de novas alternativas terapêuticas contra infecções fúngicas.

A análises estatísticos mostraram que os extratos etanólicos de *Carapa guianensis* (andiroba), obtidos pelo método estático a frio, apresentaram atividade antifúngica significativa, com halos de inibição de até 25 mm contra *C. albicans* e *C. glabrata*. No entanto, esse extrato não demonstrou eficácia contra *C. tropicalis*.

Tabela 1: Média dos halos em milímetros (mm) de inibição antimicrobiana obtidos pelo extrato etanólico da folha da *C. guianensis* através do método de maceração a frio

Amostra	Concentração (mg/mL)	<i>C. albicans</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. tropicalis</i>
C1	0,02	15 cd	11.53d	-
C2	0,05	16.83 c	15.95c	-
C3	0,10	21.61 b	15.27cd	-
C4	0,15	21.94b	16.30c	-
C5	0,20	24.25ab	16.05c	-
C6	0,25	19bc	18.83bc	-
C7	0,30	25.37ab	17.05c	-
C8	0,35	23.5b	19.44bc	-

O extrato etanólico das folhas da andiroba foi extremamente eficaz contra as *C. glabrata* e *C. albicans*, apresentando halos de inibição expressivos, o que indica um potencial antifúngico promissor. Esse achado é relevante, pois essas espécies frequentemente demonstram resistência a antifúngicos

convencionais, tornando essencial a busca por novas alternativas terapêuticas. Fazendo um comparativo, uma revisão integrativa sobre o uso medicinal de *C.guianensis* destacou que seu óleo contém compostos bioativos, como limonóides e ácidos graxos, que apresentam efeitos antimicrobianos contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*, demonstrando que as propriedades metabólicas também podem ser apresentadas na folha (Neto, 2025).

Tabela 2: Média dos halos em milímetros (mm) de inibição de crescimento obtidos pelo extrato etanólico da folha da andiroba através do método de Soxhlet.

Amostra	Concentração (mg/mL)	<i>C. albicans</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. tropicalis</i>
C1	0,02	18.25bc	13.11d	-
C2	0,05	17.5c	14.77cd	-
C3	0,10	20.25b	16.64c	-
C4	0,15	21b	16.23c	-
C5	0,20	-	17.77bc	-
C6	0,25	-	19.11bc	-
C7	0,30	-	17.89bc	-
C8	0,35	-	18.61bc	-

Os extratos etanólicos de *C.guianensis* (andiroba), obtidos pelo método de extração de soxhlet, apresentaram atividade antifúngica significativa, com halos de inibição de até 21 mm contra *C. albicans* e *C. glabrata*. No entanto, esse extrato não demonstrou eficácia contra *C. tropicalis*, é válido destacar que frente a *C.albicans* apenas as menores concentrações tiveram resultado inibitório.

Esse resultado pode estar relacionado à presença de compostos bioativos específicos, cuja extração foi potencializada pelo método Soxhlet. Esse método é amplamente utilizado para a obtenção de metabólitos secundários de plantas medicinais, pois emprega extração contínua com solvente aquecido, favorecendo a solubilização e a concentração de substâncias com atividade antifúngica, como flavonóides, terpenoides e alcalóides (Sousa, 2022).

Tabela 3: Média dos halos em milímetros (mm) de crescimento obtidos pelo extrato etanólico da folha através do método de Ultrassom

Amostra	Concentração (mg/mL)	<i>C. albicans</i>	<i>C. glabrata</i>	<i>C. tropicalis</i>
C1	0,02	16.66c	15.33cd	-
C2	0,05	18.83bc	13.72d	-
C3	0,10	22.04b	17.53c	-
C4	0,15	21.66b	10.5d	-
C5	0,20	23.75ab	18.12bc	-
C6	0,25	20.5b	18.66bc	-
C7	0,30	26.37a	19.88b	-
C8	0,35	17.6c	20b	-

Os extratos etanólicos de *C. guianensis* (andiroba), obtidos pelo método de extração ultrassônico, apresentaram atividade antifúngica significativa, com halos de inibição de até 26 mm contra *C. albicans* e *C. glabrata*. No entanto, esse extrato não demonstrou eficácia contra *C. tropicalis*, é válido destacar que frente a *C. albicans* os resultados foram mais positivos e obtivemos halos de inibição maiores.

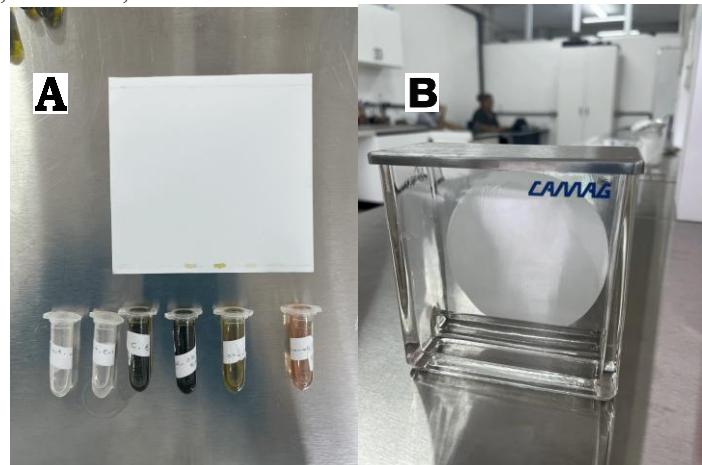
Este extrato demonstrou alta eficácia contra *C. glabrata* e *C. albicans*, apresentando halos maiores contra *C. glabrata*, o que sugere um importante potencial antifúngico. Esse resultado pode estar relacionado à presença de compostos bioativos específicos, cuja extração foi potencializada pelo método de ultrassom. Esse método tem se destacado na extração de metabólitos secundários de plantas medicinais devido à sua capacidade de promover uma extração mais eficiente e rápida, utilizando ondas ultrassônicas para gerar cavitação no solvente. Esse processo favorece a quebra das células vegetais, facilitando a liberação e solubilização de substâncias bioativas com atividade antifúngica, como flavonoides, terpenoides e alcaloides. Além disso, o método de ultrassom tem a vantagem de utilizar temperaturas mais baixas em comparação ao Soxhlet, o que pode preservar compostos sensíveis ao calor, tornando-o uma alternativa promissora para a obtenção de extratos com alta concentração de princípios ativos (Talib, 2020).

Os extratos etanólicos da *C. procera* (andirobinha), extraídos pelos três métodos: soxhlet, ultrassom e estático, não obtiveram resultados favoráveis contra as candidas, possíveis motivos que explicam esse resultado negativo podem ser levantados: Primeiramente, a composição química do extrato pode não conter compostos bioativos com atividade antifúngica eficaz contra as cepas de candidas testadas. Além disso, a solubilidade dos compostos ativos no solvente utilizado (etanol) pode ter sido insuficiente para garantir a concentração adequada de princípios ativos. Outro fator possível é a resistência das cepas de *Candida* sp., às substâncias presentes no extrato, o que pode dificultar a obtenção de halos de inibição. Por fim, o método de extração escolhido pode não ter sido o mais eficiente para a liberação dos compostos bioativos da *C. procera*, visto que diferentes métodos de extração podem resultar em rendimentos variados, dependendo das características físico-químicas do material vegetal.

3.1 ANÁLISES DE CROMATOGRAFIA

Através da técnica de cromatografia foi possível detectar a presença de metabólitos secundários dos extratos botânicos produzidos pela *Carapa guianensis*, os quais puderam ser vistos através da revelação em iodo, foram obtidos fatores de retenção dos componentes avaliados.

Figura 01: Amostras eluídas na placa cromatográfica revelados por iodo com valores de rf respectivos das amostras: extratos da folha da andiroba pelo método estático com solvente etanol, folha pelo método ultrassom e folha pelo método soxhlet. Rf 1: 0,6 e Rf 2= 0,72 Rf 3= 0,74.



O teste antioxidante realizado pelos ensaios ABTS e DPPH demonstraram um forte potencial antioxidante dos extratos produzidos através de metabólitos secundários da *C. guianensis*, o método ABTS foi o que mais evidenciou o potencial antioxidante dos extratos.

Figura 02: Placa de Silica Gel revelada por iodo, demonstrando os RFs dos metabólitos secundários



Segundo Bruice (2006) o fator de retenção (RF) na cromatografia em camada delgada é essencial para observar e avaliar a separação das substâncias, com valores ideais entre 0,4 e 0,6. Os resultados dos extratos da folha pelo método estático com solvente etanol, folha pelo método ultrassom etanol e folha pelo método soxhlet etanol, respectivamente tiveram fatores de retenção iguais a: 0,6; 0,72 e 0,74, demonstrando a presença desses compostos que foram responsáveis pelo resultado positivo deles frente aos microrganismos fúngicos.

Nossos resultados foram semelhantes a pesquisa de Luz (2024), o seu ensaio por ABTS feito a partir da andiroba demonstrou um forte potencial antioxidante que pode ser justificado pela maior presença de compostos fenólicos no extrato como a naringenina, um dos flavonóides mais comuns em folhas (Nishimura, 2013).

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que os extratos etanólicos de *Carapa guianensis* (andiroba) mostraram um potencial antifúngico significativo contra *C. glabrata* e *C. albicans*, especialmente contra *C. glabrata*, com halos de inibição expressivos. Esses resultados são importantes, pois essas espécies são frequentemente resistentes aos antifúngicos convencionais, o que destaca a relevância de buscar alternativas terapêuticas baseadas em compostos naturais. A presença de substâncias bioativas, como limonóides e ácidos graxos, que já foram associadas a atividades antimicrobianas, pode ser responsável por essa atividade promissora.

No entanto, os extratos de *C. procera* (andirobinha), obtidos pelos mesmos métodos de extração, não apresentaram resultados favoráveis contra as cepas de *Candida* sp estudas nesta pesquisa. Possíveis explicações para esse insucesso incluem a falta de compostos bioativos eficazes nas folhas de *C. procera*, a baixa solubilidade dos compostos no etanol ou até a resistência das cepas de *Candida* sp., aos componentes presentes no extrato. Esses resultados reforçam a importância de ajustar os métodos de extração e a composição do extrato para garantir a eficácia terapêutica frente a patógenos como as *Candida* spp.

Portanto, a busca por fitoterápicos como medicamentos alternativos no Brasil, é um bom caminho para combate de microorganismos resistentes, e o estudo das propriedades de folha e fruto da andiroba são adjuvantes para pesquisas de suas propriedades terapêuticas largamente utilizadas pela população amazonense.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. L. et al. Caracterização socioeconômica e satisfação de extratoras de óleo de andiroba associadas à cooperativa ecológica das mulheres extrativistas da ilha de Marajó, Pará. *Educação Ambiental em Ação*, v. 21, n. 83, 2023.
- BRUICE, P. Y. *Química orgânica*. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 2 v.
- CHOWDHARY, Anuradha; SHARMA, Cheshta; MEIS, Jacques F. *Candida auris: a rapidly emerging cause of hospital-acquired multidrug-resistant fungal infections globally*. *PLoS Pathogens*, v. 13, n. 5, p. e1006290, 2017. DOI: 10.1371/journal.ppat.1006290.
- DIAS, K. K. B. Cardoso et al. Biological activities from andiroba (*Carapa guianensis* Aublet.) and its biotechnological applications: a systematic review. *Arabian Journal of Chemistry*, v. 16, n. 4, p. 104629, 2023. DOI: 10.1016/j.arabjc.2023.104629.
- KHAN, M. S. A.; AHMAD, I. *Herbal medicine: current trends and future prospects*. In: *New look to phytomedicine*. [S.l.]: Academic Press, 2019. p. 3-13. DOI: 10.1016/B978-0-12-814619-4.00001-X.
- LIRA, G. B. et al. Processos de extração e usos industriais de óleos de andiroba e açaí: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e229101220227, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20227.
- LUZ, Tássio Rômulo Silva Araújo et al. Phytochemical profile and antioxidant potential of *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae) leaves. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, v. 22, n. 3, p. e3678, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n3-104.
- MALHEIROS, Dayna Filocreão et al. Eficácia do óleo de *Carapa guianensis* (Meliaceae) contra infestações de monogenéticos: um potencial antiparasitário para *Colossoma macropomum* e seus efeitos na hematologia e histopatologia de brânquias. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 32, p. e007123, 2023. DOI: 10.1590/S1984-29612023045.
- NETO, I. R. da C. et al. Uso medicinal da *Carapa guianensis* (andiroba): uma revisão integrativa. Seven Editora, 2024. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/6188/11256>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- NISHIMURA, F. de C. Y. et al. Antioxidant effects of quercetin and naringenin are associated with impaired neutrophil microbicidal activity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2013, p. e795916, 21 jul. 2013. DOI: 10.1155/2013/795916.
- NONATO, Osvaldo et al. Identificando os usos terapêuticos da *Carapa guianensis*. *Enciclopédia Biosfera*, v. 15, n. 28, p. 1-14, 2018. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2018_174.
- RIBEIRO, C. D. B. et al. O uso medicinal de *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba). *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e391101522815, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22815.
- SILVA, F. R. P. Análise fitoquímica e microbiológica da atividade do extrato bruto etanólico da andiroba, *Carapa guianensis* Aubl. *Biota Amazônia*, v. 4, n. 4, p. 10-14, 2014. DOI: 10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n4p10-14.

SOUZA, Rafaella Ribeiro; GASPAROTI, Pabline Silva; DE PAULA, Joelma Abadia Marciano. Obtenção de extratos de plantas medicinais: uma revisão de escopo dos métodos extractivos modernos em comparação ao método clássico por Soxhlet. *Movimenta*, v. 15, n. 1, p. e20220013, 2022. DOI: 10.55908/RCM202215010013.

TALIB, W. H.; MURAD, H. A.; ALWAHA, H. A. Ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from plant materials. *Journal of Advanced Research*, v. 21, p. 1-12, 2020. DOI: 10.1016/j.jare.2019.06.006.