

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
QUÍMICA LICENCIATURA

RITA RAYNARA ROCHA DE MEDEIROS

**ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FOLHAS E CAULE DA ESPÉCIE
ARRABIDAEA CHICA DOS MUNICÍPIOS DE PERI-MIRIM E VARGEM
GRANDE – MA**

São Luís

2025

RITA RAYNARA ROCHA DE MEDEIROS

**ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FOLHAS E CAULE DA ESPÉCIE
ARRABIDAEA CHICA DOS MUNICÍPIOS DE PERI-MIRIM E VARGEM
GRANDE – MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Química da Universidade Estadual
do Maranhão – UEMA para obtenção do grau
de licenciada em Química.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Raquel Maria Trindade
Fernandes

São Luís

2025

Medeiros,RitaRaynaraRocha

Atividade Antioxidante da espécie *Arrabidaea chica* dos municípios de Peri-Mirim e Vargem Grande – MA / Rita Raynara Rocha de Medeiros, Raquel Maria Trindade Fernandes. – São Luis, MA, 2025.

32f

Monografia (Graduação em Química Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Maria Trindade Fernandes

1.*Arrabidaea chica*. 2.Fitoquímica. 3.Plantas medicinais 4.Fenóis.
I.Título.

CDU:376:378

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910

RITA RAYNARA ROCHA DE MEDEIROS

**ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FOLHAS E CAULE DA ESPÉCIE
ARRABIDAEA CHICA DOS MUNICÍPIOS DE PERI-MIRIM E VARGEM
GRANDE – MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Química da Universidade
Estadual do Maranhão – UEMA para obtenção
do grau de licenciada em Química.

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **RAQUEL MARIA TRINDADE FERNANDES**
Data: 31/07/2025 14:12:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Raquel Maria Trindade Fernandes
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **ADILSON LUIS PEREIRA SILVA**
Data: 31/07/2025 18:19:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^o. Dr^o. Adilson Luís Pereira Silva
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **AUGUSTO CESAR AZEVEDO SILVA**
Data: 31/07/2025 21:56:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^o. Dr^o. Augusto César Azevedo Silva
Departamento de Química – UEMA

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me guiado até aqui, me amparado nos dias difíceis e me ensinado a transformar as dificuldades em força para seguir em frente.

A mim mesma, por não ter desistido e por encarar com leveza todos os desafios ao longo desta trajetória.

Ao amor da minha vida, minha avó Maria Rita, por todo amor, incentivo e sabedoria transmitidos em palavras e gestos acolhedores. Sem você, certamente essa caminhada teria sido muito mais difícil.

Aos meus irmãos, Raiand e Railand, pelo apoio incondicional e por todo amor recebido.

Às minhas companheiras de caminhada Ana Carolina, Anna Beatriz, Flavia Alessandra, Gabriele Lima e Lorena Sakamoto pelos momentos felizes compartilhados e por tornarem essa jornada mais leve. Um agradecimento especial à Lorena Sakamoto, que, mesmo nos momentos mais difíceis, me apoiou, compreendeu, encorajou, me confortou e esteve presente sempre que precisei. Minha gratidão é tão profunda quanto meu carinho por você.

Às minhas amigas Kariany e Paula, por toda a preocupação e atenção que tiveram comigo ao longo desses anos, pelo apoio e incentivo constantes.

Aos colegas do grupo de pesquisa LabParacelso, pelos momentos de aprendizado e companheirismo. Em especial, agradeço a Thiago Yuri por todo o apoio, pelas contribuições acadêmicas e pela paciência, sempre disposto a ajudar, mesmo à distância.

À minha professora orientadora, Raquel Maria Trindade Fernandes, pela oportunidade de integrar o grupo de pesquisa e por sua orientação e apoio fundamentais para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os amigos, familiares e colegas que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada e contribuíram para que este momento se tornasse possível.

RESUMO

A utilização de plantas medicinais é uma prática tradicional amplamente difundida no Brasil, especialmente entre comunidades que valorizam os saberes populares. Dentre essas plantas, destaca-se a *Arrabidaea chica* (pariri), conhecida por suas propriedades terapêuticas atribuídas à presença de compostos fenólicos e flavonoides. Considerando a escassez de estudos comparativos entre diferentes partes da planta e regiões de coleta, este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil fitoquímico e a atividade antioxidante de extratos das folhas e caules de *Arrabidaea chica*, coletados nos municípios maranhenses de Peri-Mirim (Três Marias) e Vargem Grande. Os extratos foram obtidos por maceração em etanol 70%, e submetidos à triagem fitoquímica e à quantificação de fenóis e flavonoides totais por espectrofotometria, além da análise antioxidante pelo método ABTS. Os resultados revelaram maior diversidade de metabólitos secundários nas folhas em relação aos caules, com destaque para as amostras de Três Marias. O teor de fenóis nas folhas de Três Marias (61,34 mg EAG/g de extrato seco) foi o único a atingir o padrão considerado elevado pela literatura, enquanto os teores de flavonoides foram expressivos nas folhas de ambas as regiões (acima de 60 mg EQ/g de extrato seco). A atividade antioxidante também foi superior nas folhas de Três Marias, com IC_{50} de 65,13 μ g/mL e 3115,88 μ g TE/g. Dessa forma, conclui-se que as folhas de *Arrabidaea chica* apresentam maior potencial bioativo e antioxidante, especialmente aquelas provenientes do município de Peri-Mirim, reforçando sua relevância no uso popular e em estudos farmacológicos.

Palavras-chave: *Arrabidaea chica*; fitoquímica; plantas medicinais; flavonoides; compostos fenólicos.

ABSTRACT

The use of medicinal plants is a widespread traditional practice in Brazil, especially among communities that value popular knowledge. Among these plants, *Arrabidaea chica* (pariri) stands out, known for its therapeutic properties attributed to the presence of phenolic compounds and flavonoids. Considering the scarcity of comparative studies between different parts of the plant and collection regions, this study aimed to evaluate the phytochemical profile and antioxidant activity of extracts from the leaves and stems of *Arrabidaea chica*, collected in the municipalities of Peri-Mirim (Três Marias) and Vargem Grande, Maranhão. The extracts were obtained by maceration in 70% ethanol and subjected to phytochemical screening and quantification of total phenols and flavonoids by spectrophotometry, in addition to antioxidant analysis by the ABTS method. The results revealed a greater diversity of secondary metabolites in the leaves compared to the stems, with emphasis on the samples from Três Marias. The phenol content in the leaves of Três Marias (61.34 mg EAG/g of dry extract) was the only one to reach the standard considered high by the literature, while the flavonoid contents were significant in the leaves of both regions (above 60 mg EQ/g of dry extract). The antioxidant activity was also higher in the leaves of Três Marias, with IC_{50} of 65.13 μ g/mL and 3115.88 μ g TE/g. Thus, it is concluded that the leaves of *Arrabidaea chica* have greater bioactive and antioxidant potential, especially those from the municipality of Peri-Mirim, reinforcing their relevance in popular use and in pharmacological studies.

Keywords: *Arrabidaea chica*; phenolic compounds; total flavonoids; phytochemistry; medicinal plants.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	METODOLOGIA	12
2.1	Material Vegetal	12
2.2	Preparo dos extratos	12
2.3	Rendimento	13
2.4	Fracionamento	13
2.5	Prospecção fitoquímica.....	13
2.6	Quantificação fenóis e flavonoides totais	14
2.7	Atividade Antioxidante	15
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.1	Levantamento bibliográfico	16
3.2	Prospecção fitoquímica.....	17
3.2.1	Teste para Fenóis e taninos	18
3.2.2	Teste para Antocianinas, antocianidina e flavonoides.....	18
3.2.3	Teste para Leucoantocianidina, catequinas e flavonas.....	18
3.2.4	Teste para Flavonóis, flavonas, flavononóis e xantonas.....	18
3.2.5	Teste para Esteroides e triterpenóides	18
3.2.6	Teste para Saponinas.....	19
3.2.7	Teste para Alcalóides.....	19
3.3	Teste para Cumarinas	19
3.4	Determinação de fenóis e flavonoides totais	20
3.5	Atividade Antioxidante	24
4.	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS	27
	ANEXO	29

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é apresentado sob a forma de artigo intitulado, **Atividade antioxidante das folhas e caule da espécie *arrabidaea chica* dos municípios de Peri-Mirim e Vargem Grande – MA**, submetido à revista **Cuadernos de Educación y Desarrollo**.

Este artigo apresenta a análise qualitativa dos constituintes químicos dos extratos vegetais obtidos das folhas e caules de *Arrabidaea chica*, popularmente conhecida como pariri, provenientes dos municípios de Peri-Mirim e Vargem Grande, no estado do Maranhão. O trabalho aborda a prospecção fitoquímica e a avaliação antioxidante desses extratos, buscando identificar e quantificar compostos fenólicos, flavonoides totais e outros metabólitos secundários presentes nas amostras.



**Atividade antioxidante das folhas e caule da espécie
Arrabidaea chica dos municípios de Peri-Mirim e Vargem
Grande – MA**

**Antioxidant activity of the leaves and stem of the species
Arrabidaea chica from the municipalities of Peri-Mirim and
Vargem Grande – MA**

**Actividad antioxidante de las hojas y tallos de la especie
Arrabidaea chica de los municipios de Peri-Mirim y Vargem
Grande – MA**

Rita Raynara Rocha de Medeiros

Graduanda em Química Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI, Avenida Lourenço Bieira da Silva 1000,
Jardim São Cristóvão, São Luís – MA, CEP: 65055-310

E-mail: raynaramedeiros6@gmail.com

Raquel Maria Trindade Fernandes

Doutora em Ciências pelo Instituto de Química da Universidade Estudantes de
Campinas (UNICAMP)

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI, Avenida Lourenço Bieira da Silva 1000,
Jardim São Cristóvão, São Luís – MA, CEP: 65055-310

E-mail: raquelfernandes@professor.uema.br

RESUMO

A utilização de plantas medicinais é uma prática tradicional amplamente difundida no Brasil, especialmente entre comunidades que valorizam os saberes populares. Dentre essas plantas, destaca-se a *Arrabidaea chica* (pariri), conhecida por suas propriedades terapêuticas atribuídas à presença de compostos fenólicos e flavonoides. Considerando a escassez de estudos comparativos entre diferentes partes da planta e regiões de coleta, este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil fitoquímico e a atividade antioxidante de extratos das folhas e caules de *Arrabidaea chica*, coletados nos municípios maranhenses de Peri-Mirim (Três Marias) e Vargem Grande. Os extratos foram obtidos por maceração em etanol 70%, e submetidos à triagem fitoquímica e à quantificação de fenóis e flavonoides totais por espectrofotometria, além da análise antioxidante pelo método ABTS. Os resultados revelaram maior diversidade de metabólitos secundários nas folhas em relação aos caules, com destaque para as amostras de Três Marias. O teor de fenóis nas folhas de Três



Marias (61,34 mg EAG/g de extrato seco) foi o único a atingir o padrão considerado elevado pela literatura, enquanto os teores de flavonoides foram expressivos nas folhas de ambas as regiões: 66,88 mg EQ/g de extrato seco nas folhas de Vargem Grande e 68,45 mg EQ/g nas folhas de Três Marias. A atividade antioxidante também foi superior nas folhas de Três Marias, com IC₅₀ de 65,13 µg/mL e 3115,88 µg TE/g. Dessa forma, conclui-se que as folhas de *Arrabidaea chica* apresentam maior potencial bioativo e antioxidante, especialmente aquelas provenientes do município de Peri-Mirim, reforçando sua relevância no uso popular e em estudos farmacológicos.

Palavras-chave: Pariri, produtos naturais, compostos fenólicos, flavonóides.

ABSTRACT

The use of medicinal plants is a traditional practice widely spread in Brazil, especially among communities that value popular knowledge. Among these plants, *Arrabidaea chica* (pariri) stands out, known for its therapeutic properties attributed to the presence of phenolic compounds and flavonoids. Considering the scarcity of comparative studies between different parts of the plant and regions of collection, this study aimed to evaluate the phytochemical profile and antioxidant activity of leaf and stem extracts of *Arrabidaea chica*, collected in the municipalities of Peri-Mirim (Três Marias) and Vargem Grande, Maranhão. The extracts were obtained by maceration in 70% ethanol and subjected to phytochemical screening and quantification of total phenols and flavonoids by spectrophotometry, in addition to antioxidant analysis using the ABTS method. The results revealed a greater diversity of secondary metabolites in the leaves compared to the stems, with emphasis on the Três Marias samples. The phenol content in the leaves from Três Marias (61.34 mg GAE/g of dry extract) was the only one to reach the level considered high by the literature, while the flavonoid contents were significant in the leaves from both regions: 66.88 mg QE/g of dry extract in the leaves from Vargem Grande and 68.45 mg QE/g in the leaves from Três Marias. Antioxidant activity was also higher in the Três Marias leaves, with an IC₅₀ of 65.13 µg/mL and 3115.88 µg TE/g. Therefore, it is concluded that the leaves of *Arrabidaea chica* present greater bioactive and antioxidant potential, especially those from the municipality of Peri-Mirim, reinforcing their relevance in traditional use and pharmacological studies.

Keywords: Pariri, natural products, phenolic compounds, flavonoids.

RESUMEN

El uso de plantas medicinales es una práctica tradicional ampliamente difundida en Brasil, especialmente entre comunidades que valoran los saberes populares. Entre estas plantas, se destaca *Arrabidaea chica* (pariri), conocida por sus propiedades terapéuticas atribuidas a la presencia de compuestos fenólicos y



flavonoides. Considerando la escasez de estudios comparativos entre diferentes partes de la planta y regiones de recolección, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante de extractos de hojas y tallos de *Arrabidaea chica*, recolectados en los municipios maranhenses de Peri-Mirim (Três Marias) y Vargem Grande. Los extractos fueron obtenidos por maceración en etanol al 70% y sometidos a tamizaje fitoquímico y a la cuantificación de fenoles y flavonoides totales por espectrofotometría, además del análisis antioxidante mediante el método ABTS. Los resultados revelaron una mayor diversidad de metabolitos secundarios en las hojas en comparación con los tallos, destacándose las muestras de Três Marias. El contenido de fenoles en las hojas de Três Marias (61,34 mg GAE/g de extracto seco) fue el único que alcanzó el nivel considerado alto por la literatura, mientras que los contenidos de flavonoides fueron expresivos en las hojas de ambas regiones: 66,88 mg QE/g de extracto seco en las hojas de Vargem Grande y 68,45 mg QE/g en las hojas de Três Marias. La actividad antioxidante también fue superior en las hojas de Três Marias, con un IC_{50} de 65,13 μ g/mL y 3115,88 μ g TE/g. Por lo tanto, se concluye que las hojas de *Arrabidaea chica* presentan un mayor potencial bioactivo y antioxidante, especialmente las provenientes del municipio de Peri-Mirim, reforzando su relevancia en el uso tradicional y en estudios farmacológicos.

Palabras clave: Pariri, productos naturales, compuestos fenólicos, flavonoides.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais desempenha um papel essencial na história da humanidade, sendo adotada há milênios no tratamento de diversas enfermidades. Práticas fitoterápicas, entre as mais antigas formas de cuidado à saúde, têm sido transmitidas de geração em geração, fundamentando muitos tratamentos ainda utilizados. Com o reconhecimento desses saberes, cresceu o interesse científico na identificação de compostos naturais com propriedades farmacológicas e potencial terapêutico (Cobalto *et al.*, 2018).

No Brasil, país de grande biodiversidade, destaca-se a *Arrabidaea chica* (pariri, crajiru ou cipó-pau), pertencente à família Bignoniaceae. É amplamente distribuída nas regiões Norte e Nordeste e usada tradicionalmente por comunidades rurais e indígenas para tratar diversas enfermidades. Suas folhas e caules são empregados em infusões ou decocções, com uso interno ou tópico.

Seus efeitos terapêuticos estão associados aos metabólitos secundários,



como flavonoides, taninos e antocianinas, responsáveis por sua coloração avermelhada e por atividades anti-inflamatórias, cicatrizantes, antianêmicas, entre outras (Costa *et al.*, 1989). Estudos recentes também apontam seu potencial antioxidante, o que reforça o interesse em suas aplicações farmacêuticas e cosméticas. A atividade antioxidante está ligada à ação de compostos fenólicos na neutralização de radicais livres, que, em excesso, contribuem para doenças como câncer, diabetes e neurodegenerativas.

Diante disso, este trabalho visa avaliar o perfil fitoquímico e a atividade antioxidante de extratos de *Arrabidaea chica* coletados nos municípios maranhenses de Peri-Mirim e Vargem Grande. Serão realizados testes de prospecção fitoquímica, quantificação de fenóis e flavonoides totais, além da análise da atividade antioxidante, com posterior comparação dos resultados com a literatura e entre as diferentes regiões de coleta.

2 METODOLOGIA

As análises foram realizadas na Universidade Estadual do Maranhão, no Laboratório Paracelso de Análises Químicas, São Luís-MA e na Universidade Federal do Maranhão, no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, São Luís-MA.

2.1 MATERIAL VEGETAL

Os materiais vegetais (caules e folhas) da *Arrabidaea chica* foram coletados em duas localidades: nos municípios de Peri-Mirim, povoado Três Marias – MA (2° 34' 40.2" S, 44° 51' 16.9" W) no dia 13 de maio de 2025; e Vargem Grande – MA (3° 33' 40.3" S, 43° 56' 57.0" W) no dia 18 de março de 2025.

Os materiais vegetais foram lavados em água corrente e deixados em repouso para secagem à temperatura ambiente, protegidos da exposição direta à luz solar, por um período de três dias, como mostrado nas Figuras 1 e 2. Após a secagem, foram organizados em dois lotes, conforme a origem: o primeiro



composto por folhas (FVG) e caules (CVG) provenientes do município de Vargem Grande – MA; e o segundo, por folhas (FTM) e caules (CTM) coletados no povoado Três Marias, município de Peri-Mirim – MA.

Figura 1 – Folhas *A. chica*



Fonte: Autoria Própria, 2025

Figura 2 – Caules *A. chica*



Fonte: Autoria Própria, 2025

2.2 PREPARO DOS EXTRATOS

Para o preparo dos extratos brutos, foi utilizado o método de extração a frio (maceração), a qual consiste na imersão do material vegetal em um solvente com polaridade semelhante, favorecendo a extração dos metabólitos secundários até que o solvente atinja sua saturação.

Para isso, folhas e caules de *Arrabidaea chica* das diferentes localidades foram pesados e imersos em uma solução etanoica a 70% nas proporções de 1:20 e 1:10 (folhas e caules, respectivamente), mantidos sob agitação constante por 10 dias para a extração dos compostos. Após esse período, a solução contendo o material vegetal foi filtrada e posteriormente concentrada em uma chapa aquecedora, entre 70°C e 80°C, para a evaporação do solvente. As informações de cada extrato estão apresentadas na Tabela 1.



Tabela 1: Informações sobre o preparo dos extratos de *Arrabidaea chica*.

	Vargem Grande		Três Marias	
	Caule	Folha	Caule	Folha
Material vegetal (g)	66,2	28,2	61,3	67,5
Filtrado (mL)	506	564	613	1.350
Extrato Bruto (mL)	156	156	190	365

Fonte: Autoria própria, 2025.

2.3 RENDIMENTO

O rendimento dos extratos brutos foi determinado em triplicata, por meio da análise de umidade em estufa, realizada durante o período de três horas. O valor final do rendimento, expresso em porcentagem (%), foi obtido a partir da razão entre a massa do extrato e a massa do material vegetal utilizado, sendo o resultado final multiplicado por 100.

2.4 FRACIONAMENTO

O fracionamento dos extratos brutos (BR) foi realizado por extração líquido-líquido, também conhecido como extração por solventes, a fim de separar os compostos químicos presentes nos extratos de acordo com sua polaridade. Essa etapa foi conduzida utilizando solventes em ordem crescente de polaridade: ciclohexano (H), diclometano (DC), acetato de etila (AcEt), e por fim, obtendo-se a fração aquosa (AQ).

2.5 PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA

A triagem fitoquímica será realizada nos extratos brutos do pariri das duas origens, e nas suas respectivas frações: ciclohexânica, diclorometano, acetato de etila e aquoso, pela metodologia de Matos (2009). Os procedimentos correspondentes estão apresentados na Tabela 2.



Tabela 2: Testes de Triagem Fitoquímica (Matos, 2009).

METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	REAGENTES	PROCEDIMENTO
Fenóis e Taninos	Solução alcoólica de FeCl_3	Adicionar 3 gotas de solução.
Antocianina e Flavonas	Solução 0,1 mol. L^{-1} de HCl Solução 0,1 mol. L^{-1} de NaOH	Separar 3 tubos: tubo 2 acidificar à pH 3; tubo 3 alcalinizar à pH 8, tubo 4 alcalinizar à pH 11.
Flavonóis e catequinas	-	Aquecer em bico de Bunsen os tubos de pH 3 e 11 do procedimento anterior por 2 minutos.
Flavonóis, Flavononas, Flavononóis e Xantonas	Mg em aparas e HCl concentrado	Adicionar uma alíquota de Mg metálico no tubo de ensaio juntamente com 0,5 mL de HCl.
Esteroides e Triterpenos	Sulfato de Sódio Anidrido, Anidrido Acético e Ácido Sulfúrico	Adicionar uma alíquota de Sulfato de Sódio Anidro e 3 gotas de Ácido Sulfúrico.
Saponinas	Água destilada	2 mL do extrato bruto e 1 mL de água destilada, agitar por 2 minutos.
Alcaloides	Solução 0,1 mol. L^{-1} de HCl, Solução 0,1 mol. L^{-1} de NH_3OH , Reagente de Hager, Mayer e Dragendorff	Adicionar os extratos a pH 11 com solução de NH_3OH , adicionar 2 mL de solução ácida; dividir em 3 partes iguais em tubos de ensaio; adicionar 3 gotas de cada reagente.
Cumarinas	Solução 1 mol. L^{-1} de KOH Luz UV	Em papel filtro não fluorescente manchar com uma gota do extrato e suas frações; adicionar uma gota da solução KOH

Fonte: Matos, 2009

2.6 QUANTIFICAÇÃO DE FENÓIS E FLAVONOIDES TOTAIS

A quantificação dos fenóis totais foi realizada por espectrofotometria no visível, conforme o método de Swain e Hillis (1959), utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu e ácido gálico como padrão. Já a quantificação dos flavonoides seguiu o método de Sobrinho *et al.* (2010), baseado na reação com cloreto de alumínio e na curva padrão de quercetina.

Para ambos os ensaios, as soluções estoques dos extratos foram preparadas com 100 mg do material seco (folhas e caules de *Arrabidaea chica*, de Vargem Grande – MA e Três Marias) dissolvidos em 100 mL de metanol, resultando em concentração de 1 mg/mL.

2.7 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE



A avaliação da atividade antioxidante dos extratos foi realizada utilizando o ensaio de eliminação do cátion radical ABTS (ácido 2,2-azinobis-(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)), segundo o método descrito por Re *et al.* (1999). Este ensaio baseia-se na capacidade dos compostos antioxidantes presentes nos extratos em neutralizar o radical ABTS, que apresenta intensa coloração azul-esverdeada e máxima absorbância no comprimento de onda de 734 nm. As análises foram realizadas em triplicata para garantir a reprodutibilidade dos dados. A capacidade antioxidante foi determinada utilizando o padrão Trolox (análogo da vitamina E), sendo os resultados expressos como μg de equivalente de Trolox por grama de extrato seco ($\mu\text{g TE/g}$), conforme o método conhecido como TEAC (TroloxEquivalentAntioxidantCapacity).

Foi determinado o valor de IC_{50} (concentração inibitória 50%), que corresponde à concentração da amostra necessária para inibir 50% da atividade do radical ABTS^+ . Para o cálculo do IC_{50} , foram determinadas as porcentagens de inibição da absorbância para diferentes concentrações dos extratos. Quanto menor o valor de IC_{50} obtido, maior é a atividade antioxidante da amostra analisada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas e caules da *A. chica*, coletados dos municípios de Peri-mirim e Vargem Grande, foram analisadas após a obtenção dos extratos, sendo os resultados comparados com a literatura para validação das informações obtidas durante as análises e, por fim, entre si, para observar possíveis variações entre as amostras.

3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO



Foram analisados artigos e trabalhos publicados a respeito das atividades farmacológicas e do uso tradicional da *Arrabidaea chica*, com foco nas folhas e caules da planta, a partir de extratos hidroalcoólicos.

O estudo das folhas da espécie *A. chica* está sendo amplamente explorado, principalmente em função das suas reconhecidas atividades farmacológicas e da presença de compostos bioativos relevantes. Por outro lado, ainda são limitadas as pesquisas acerca do caule, que, assim como as folhas, é utilizado tradicionalmente, resultando em poucas informações disponíveis sobre sua composição química e seus possíveis efeitos na saúde.

Feitosa *et al.* realizaram análise fitoquímica qualitativa de extratos aquoso, hidroalcoólico e etanólico da planta, identificando taninos, alcaloides e flavonoides por meio de reações de precipitação e coloração específicas. Taninos foram confirmados pela formação de precipitado, alcaloides pela coloração vermelho-alaranjada e flavonoides pela mudança para cor alaranjada. Terpenos não foram detectados em nenhum extrato. Estudos realizados por Lamarck (2012) evidenciou a presença de metabólitos secundários em extratos brutos de folhas e caules, exceto compostos fenólicos, detectados apenas nas folhas.

Siqueira (2022) investigou a atividade antioxidante de extratos hidrossolúveis das folhas de *Arrabidaea chica*, com ênfase na quantificação de compostos fenólicos e carotenoides. A atividade antioxidante foi avaliada pelo método ABTS, com resultados expressos em μmol de equivalentes de Trolox por grama de folhas frescas, indicando elevada capacidade sequestrante do radical ABTS^+ . Os dados reforçam o potencial antioxidante da espécie e evidenciam a eficácia dos extratos obtidos a partir das folhas para aplicações funcionais.

Amaral *et al.* (2012) investigaram o extrato etanólico das folhas e suas frações quanto às atividades antioxidante, citotóxica, antibacteriana e diurética. Os resultados indicaram atividade antioxidante e diurética, o que pode justificar o uso popular no tratamento de infecções do trato urinário, pois a ação diurética favorece a eliminação de microrganismos pela maior frequência urinária, dificultando a proliferação bacteriana na bexiga.



3.2 PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA

Após o preparo dos extratos vegetais obtidos dos caules e folhas de *A. chica* (pariri) provenientes de diferentes localidades, foram determinados os rendimentos (%): para as amostras do município de Vargem Grande – MA, o rendimento foi de 6,06% para as folhas e 4,86% para os caules; já para as amostras do povoado Três Marias, no município de Peri-Mirim – MA, os rendimentos foram de 8,10% para as folhas e 4,64% para os caules.

Foi realizado a triagem fitoquímica nos extratos dos caules e folhas do pariri, coletados em diferentes regiões, utilizando-se a metodologia descrita por Matos (2009).

O teste para detecção de fenóis e taninos apresentou resultado positivo nas amostras de folhas de ambas as localidades. A presença de fenóis foi confirmada nas frações bruta (BR) da folha de Vargem Grande e nas frações acetato de etila (AcOEt) e aquosa (AQ) de ambos os extratos, evidenciada pelo surgimento de coloração avermelhada.

No teste para identificação de antocianinas, antocianidinas e flavonoides, apenas as frações aquosas (Aq) das folhas de Vargem Grande e Três Marias apresentaram resultado positivo no tubo com pH 3. Já os tubos com pH 8,5 não indicaram presença de antocianinas, pois não houve formação da coloração lilás. Por fim, os tubos com pH 11 mostraram resultado positivo para os extratos brutos (BR) dos caules e para as frações H, DC, AcOEt e AQ, sugerindo a presença de flavanonas, flavonóis, xantonas, chalconas e auronas em ambas as localidades.

No teste para identificação de leucoantocianidinas, catequinas e flavonas, os tubos de pH 3 e 11 do teste anterior (antocianinas, antocianidinas e flavonoides) foram reutilizados e aquecidos por 2 minutos. Nos tubos de pH 3, a coloração pardo-amarelada indicou presença de catequinas nas frações brutas (BR) das folhas de Três Marias e nas frações Dc, AcOEt e Aq de ambas as amostras. Nos tubos de pH 11, a cor vermelho-laranja confirmou flavonas no extrato bruto e nas frações diclorometano, acetato de etila e aquosa das folhas



e caules de Vargem Grande e Três Marias. Já as frações clico-hexânicas das folhas de ambas as localidades não apresentaram coloração, sendo consideradas negativas.

A presença de flavonóis, flavonas, flavanonóis e xantonas foi confirmada na fração bruta do caule proveniente de Vargem Grande e Três Marias, bem como nas folhas e caules nas frações diclorometano (Dc), acetato de etila (AcEot) e aquosa (Aq) dos extratos oriundos de ambas as localidades.

No teste para identificação de esteroides e triterpenoides, não foram observadas alterações características de esteroides, uma vez que não ocorreu formação da coloração azul evanescente seguida de tonalidade verde persistente. Por outro lado, as frações diclorometano, acetato de etila e aquosa de ambas as amostras das folhas apresentaram coloração variando de parda a vermelha, o que indica a presença de triterpenoides.

O teste para saponinas apresentou resultado negativo em todos os extratos brutos provenientes das diferentes origens.

A identificação de alcaloides foi confirmada pela formação de precipitado floculoso em pelo menos dois tubos de ensaio, nos quais foram adicionados os reagentes de “Hager”, “Mayer” e “Dragendorff”. No entanto, apenas as frações tratadas com o reagente de Dragendorff apresentaram resultado positivo, enquanto os tubos de ensaios nos quais foram adicionados o reagente *Hager* e *Mayer* apresentaram resultados negativos.

No teste para cumarinas, a presença é indicada por fluorescência azulada, o que caracteriza um resultado negativo para ambas as amostras.

A partir da triagem fitoquímica realizada nos extratos vegetais de caule e folhas da *A. chica*, coletados nos municípios de Vargem Grande e o povoado de Três Marias, foram conduzidas análises qualitativas e, posteriormente, análises quantitativas, que possibilitaram a identificação dos principais metabólitos secundários e sua possível relação com atividades medicinais. Nos testes aplicados aos extratos brutos e às frações hexânica, diclorometânica, acetato de etila e aquosa, foi possível detectar a presença dos seguintes compostos: fenóis,



flavonoides (chaconas, auronas e flavonóis), catequinas, flavonas, flavononóis, xantonas e triterpenoidespentacíclicos livres.

A comparação entre os extratos das folhas e caules de *A. chica*, coletados em Vargem Grande e Três Marias, revela diferenças relevantes na distribuição e intensidade dos compostos bioativos. Ambas as partes da planta apresentaram substâncias de interesse farmacológico, mas os resultados indicam que as folhas foram a parte que mais se destacou em diversidade e presença de metabólitos secundários. As folhas da localidade de Três Marias apresentaram resultados mais expressivos em relação à composição fitoquímica quando comparadas às de Vargem Grande. Além disso, o rendimento de extração das folhas de Três Marias foi superior (8,10%), o que também sugere uma maior quantidade de substâncias solúveis disponíveis no material vegetal.

Os resultados realizados nos extratos brutos e suas respectivas frações do material vegetal (caule e folhas), foram apresentados na Tabela 3 e 4.

Tabela 3: Triagem fitoquímica dos extratos das folhas e caules do município de Vargem Grande – MA

Testes	Br		H		Dc		AcEOt		Aq	
	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F
Fenóis e Taninos	o	+	o	o	o	o	o	+	+	+
Antocianinas e Flavonas	+	o	o	+	o	+	o	+	+	+
Flavonóis e Catequinas	+	o	o	o	o	+	o	+	+	+
Flavonóis, Flavononas, Flavononóis e Xantonas	+	o	o	o	+	+	+	+	+	+
Esteroides e Triterpenos	o	o	o	o	o	+	o	+	o	+
Saponinas	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcaloides	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Cumarinas	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

(+) Positivo, (o) Ausente, (-) Não realizado, (D) Positivo para Dragendorff

Fonte: Autoria Própria, 2025.



Tabela 4: Triagem fitoquímica dos extratos das folhas e caules provenientes do povoado de Três Marias – MA.

Testes	Br		H		Dc		AcEOt		Aq	
	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F
Fenóis e Taninos	o	o	o	o	o	o	o	+	o	+
Antocianinas e Flavonas	+	o	o	+	o	o	o	+	+	+
Flavonóis e Catequinas	+	+	o	o	o	+	o	+	+	+
Flavonóis, Flavononas, Flavononóis e Xantonas	+	o	o	o	+	+	+	+	+	+
Esteroides e Triterpenos	o	o	o	o	o	+	o	+	o	+
Saponinas	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcaloides	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Cumarinas	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

(+) Positivo, (o) Ausente, (-) Não realizado, (D) Positivo para Dragendorff

Fonte: Autoria Própria, 2025.

Em estudo realizado por Lamarck (2012), foi conduzida a triagem fitoquímica dos extratos etanólicos brutos das folhas e do caule de *Arrabidaea chica* (pariri). Os resultados indicaram a presença de flavonoides, compostos fenólicos, taninos, antocianinas e chalconas nas folhas, enquanto o caule apresentou flavonoides, compostos fenólicos, taninos e chalconas, mas não antocianinas. Por outro lado, não foi observada a presença de saponinas em nenhum dos extratos analisados, e os testes para alcaloides, esteroides, triterpenoides e cumarinas não foram realizados na referida pesquisa. Comparando-se com os dados do presente estudo, observa-se uma concordância em relação à presença de fenóis, taninos, flavonoides e chalconas nas folhas e caules da planta, reforçando a consistência desses metabólitos em diferentes amostras e metodologias.

Assim como Feitosa *et al.*, taninos, flavonoides e alcaloides foram detectados, com destaque para a confirmação dos alcaloides pelo reagente de Dragendorff. No entanto, este estudo identificou uma diversidade muito maior de



metabólitos, incluindo fenóis, antocianinas, chalconas, catequinas, flavonóis, flavanonas, flavonas, xantonas, auronas e triterpenoides, distribuídos entre diferentes frações (bruta, diclorometano, acetato de etila e aquosa) de folhas e caules coletados em distintas localidades. Além disso, assim como em Lima et al., não houve detecção de saponinas e terpenos (neste caso, esteroides), o que reforça a consistência dos dados.

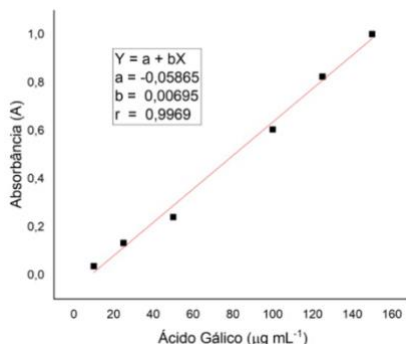
Os achados do estudo de Lamarck (2012) e Feitosa *et al.* são parcialmente corroborados pelos resultados atuais, mas o presente trabalho amplia significativamente a caracterização fitoquímica da espécie, fornecendo uma identificação mais detalhada e abrangente dos compostos presentes nas diferentes frações dos extratos.

3.3 DETERMINAÇÃO DE FENÓIS E FLAVONOIDES TOTAIS

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi realizada por meio do método colorimétrico com o reagente Folin-Ciocalteu, baseado na reação de substâncias redutoras com ácidos fosfotúngstico e fosfomolibdico presentes no reagente. Em meio alcalino, obtido pela adição de carbonato de sódio (Na_2CO_3), os fenóis formam ânions fenolato que reduzem os componentes do reagente, originando compostos azulados detectados a 765 nm. O teor de fenóis nos extratos metanólicos de *Arrabidaea chica* (1 mg/mL) foi determinado por espectrofotometria, utilizando curva analítica construída com ácido gálico como padrão. A análise foi realizada com o auxílio do software OriginLab 2019b. O coeficiente de determinação da curva ($r = 0,9969$) indicou alta correlação entre concentração e absorbância, garantindo confiabilidade nas análises das amostras de folhas e caules provenientes de Vargem Grande e Três Marias. A equação da reta obtida foi: $Y = (-0,05865) + (0,00695) \cdot X$, como mostrado no gráfico 1.



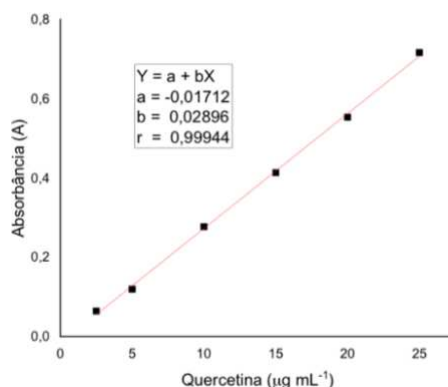
Gráfico 1: Curva analítica de ácido gálico



Fonte: Autoria Própria, 2025

Para a quantificação dos flavonoides totais, utilizou-se o método baseado na formação de um complexo de cor amarela entre o íon alumínio (Al^{3+}) e os flavonoides da amostra, cuja intensidade é proporcional à concentração desses compostos. A reação provoca um deslocamento no comprimento de onda, permitindo leitura específica a 429 nm, sem interferência de outros compostos fenólicos. A curva analítica foi construída com padrão de quercetina, também com o uso do software OriginLab 2019b. O coeficiente de determinação obtido ($r = 0,9994$) demonstrou excelente correlação entre a concentração de flavonoides e a absorbância, validando os dados obtidos nas amostras analisadas em triplicata. A equação da reta foi: $Y = (-0,01712) + (0,02896) \cdot X$, como mostrado no gráfico 2.

Gráfico 2: Curva analítica de querceina



Fonte: Autoria Própria, 2025



Os teores de compostos fenólicos totais e de flavonoides totais nas amostras metanólicas dos extratos secos de *Arrabidaea chica*, provenientes das duas localidades, estão apresentados na Tabela 5. Os resultados foram expressos em miligramas por grama de extrato seco, sendo os compostos fenólicos em equivalentes de ácido gálico (mg EAG/g) e os flavonoides em equivalentes de quercetina (mg EQ/g).

Tabela 5: Teores fenólicos das amostras dos extratos da espécie *A. chica*.

Variações	Fenóis totais (mg EAG/g)	Flavonoides totais (mg EQ/g)
F V.G	42,92±1,21	65,45±1,95
C V.G	24,98±0,25	3,86±0,07
F T.M	61,34±0,65	60,39±0,32
C T.M	23,26±0,25	6,43±1,08

Fonte: Autoriaprópria, 2025

Com base nos dados apresentados na Tabela 5, os maiores teores de fenóis totais foram observados na amostra F T.M (folha de Três Marias), com 61,34 ± 0,64 mg EAG/g, seguida da F V.G (folha de Vargem Grande), com 42,92 ± 1,21 mg EAG/g. Já os menores valores foram registrados nas amostras de caule: C T.M (caule de Três Marias), com 23,26 ± 0,25 mg EAG/g, e C V.G (caule de Vargem Grande), com 24,98 ± 0,25 mg EAG/g, evidenciando que as folhas concentram maior quantidade de compostos fenólicos em comparação aos caules. No que se refere aos flavonoides totais, as folhas também apresentaram os maiores teores, sendo F V.G com 65,45 ± 1,95 mg EQ/g e F T.M com 60,39 ± 0,32 mg EQ/g, enquanto os caules novamente mostraram os menores valores: C T.M com 6,43 ± 1,08 mg EQ/g e C V.G com 3,86 ± 0,07 mg EQ/g. Esses resultados indicam que o uso das folhas é mais promissor para a obtenção de compostos fenólicos e flavonoides da espécie *Arrabidaea chica*, independentemente da localidade de coleta.

Em estudo realizado por Souza *et al.* (2022), a análise dos fenólicos totais realizada por meio do método de folin-ciocalteau demonstrou grande variação entre as amostras comerciais de *Arrabidaea chica*, com teores que



variaram de 80,54 a 421,11 mg EAG/g, o que evidencia a influência de fatores como origem, processamento e armazenamento das ervas sobre a concentração dos compostos bioativos. Esses resultados indicam que apenas as folhas de Três Marias atingiram um teor considerado satisfatório pela literatura, que reconhece valores superiores a 40 mg EAG/g como representativos de uma boa concentração de compostos fenólicos (Souza *et al.*, 2022; Paula *et al.*, 2014). Os baixos teores nos caules reforçam a predominância de compostos fenólicos nas folhas, conforme já relatado por Cortez de Sá *et al.* (2016).

Resultados similares foram relatados por Feitosa (2022), que encontrou 188,20 mg EAG/g no extrato aquoso da espécie, corroborando a elevada presença desses metabólitos e seu potencial antioxidante. Além disso, Silva *et al.* (2007) destacaram que variações nos teores podem estar associadas a fatores como o tipo de solvente e o método de extração, os quais influenciam diretamente a eficiência na obtenção desses compostos. Portanto, os dados obtidos reforçam o potencial bioativo de *A. chica*, especialmente no que se refere à capacidade antioxidante atribuída aos compostos fenólicos e flavonoides presentes nas folhas.

3.4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A atividade antioxidante dos extratos de *Arrabidaea chica* foi avaliada pelo ensaio de eliminação do radical ABTS, com os resultados expressos em μg de equivalente de Trolox por grama de extrato seco ($\mu\text{g TE/g}$). Para isso, foram determinadas as porcentagens de inibição do radical para diferentes concentrações dos extratos, permitindo o cálculo do valor de IC_{50} por meio de regressão linear. Os valores de IC_{50} indicam a concentração necessária para inibir 50% da atividade do radical ABTS^+ , sendo que valores menores refletem maior capacidade antioxidante.



Os resultados realizados nas soluções metanólicas do material vegetal (caule e folhas), foram apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Capacidades antioxidantes ABTS IC₅₀ (µg/ml) e equivalente do Trolox (TEAC) pelas amostras.

Amostra	IC ₅₀ (ug/mL)	Atividade Antioxidante (ug TE/g)
F V.G	255,07±4,59	1575,32±59,48
F T.M	65,13±3,67	3115,88±3,23
C V.G	627,52±9,05	524,46±50,62
C T.M	737,56±7,50	487,08±10,01
Trolox	4,053±0,00	-

Fonte: Autoria própria, 2025

As folhas de Três Marias – MA apresentaram o melhor desempenho antioxidante entre todas as amostras avaliadas, com valor de IC₅₀ de 65,13 ± 3,67 µg/mL e atividade de 3115,88 ± 3,23 µg TE/g, concordando com Siqueira (2022), que também observou alta capacidade antioxidante em extratos foliares da espécie, com valores expressivos de equivalentes de Trolox por grama de folhas frescas.

As folhas de Vargem Grande – MA apresentaram IC₅₀ de 255,07 ± 4,59 µg/mL e TEAC de 1575,32 ± 59,48 µg TE/g, desempenho inferior às folhas de Três Marias, porém compatível com os resultados obtidos por Silva et al. (2018), que identificaram menores valores de IC₅₀ em extratos foliares, e por Santos et al. (2020), que também relataram maior concentração de metabólitos antioxidantes nas folhas em relação a outras partes da planta.

Os extratos dos caules apresentaram menor atividade antioxidante. O caule de Vargem Grande apresentou IC₅₀ de 627,52 ± 9,05 µg/mL e atividade de 524,46 ± 50,62 µg TE/g, enquanto o caule de Três Marias teve IC₅₀ de 737,56 ± 7,50 µg/mL e atividade de 487,08 ± 10,01 µg TE/g. Esses resultados confirmam os dados de Santos et al. (2020) e Souza et al. (2015), que reforçam a predominância de compostos antioxidantes nas folhas da Arrabidaea chica, devido à maior exposição à luz solar e à consequente produção de flavonoides e antocianinas.



5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstram o expressivo potencial fitoquímico e antioxidante da *Arrabidaea chica*, especialmente das folhas coletadas no povoado três marias, em Peri-mirim. A prospecção fitoquímica revelou ampla diversidade de metabólitos secundários nas folhas, com destaque para flavonoides, taninos, xantonas e triterpenoides. A quantificação dos compostos fenólicos e flavonoides totais reforçou esses achados, evidenciando concentrações significativamente maiores nas folhas em comparação aos caules. As folhas de três marias apresentaram o maior teor de fenóis (61,34 mg EAG/g) e valores elevados de flavonoides (60,39 mg EQ/g), indicando maior riqueza de compostos bioativos nesta região de coleta.

Além disso, a avaliação da atividade antioxidante pelo método ABTS demonstrou que os extratos foliares possuem alta capacidade de neutralização de radicais livres, sendo mais expressiva nas folhas de três marias, com IC₅₀ de 65,13 µg/ml e TEAC de 3115,88 µg TE/g. Esses dados confirmam a superioridade das folhas frente aos caules no que diz respeito ao potencial terapêutico da espécie, reforçando seu uso tradicional e apontando para a possibilidade de aplicação em formulações fitoterápicas e cosméticas. O estudo contribui para a valorização do conhecimento popular e para o avanço de pesquisas voltadas à padronização e aproveitamento medicinal de plantas nativas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. L. **Plantas medicinais**. Rio de Janeiro: Ed. Itatiaia, 1980.

BORRÁS, M. R. L. **Plantas da Amazônia: medicinais ou mágicas – Plantas comercializadas no Mercado Municipal Adolpho Lisboa**. Manaus: Ed. Valer, 2003.

BUREAU, E.; Schumann, K. **Bignoniaceae**. *Flora Brasiliensis*, v. 8, n. 2, p. 2-298, 1897. DOI: 10.5962/bhl.title.454



CHAPMAN, E.; PERKIN, A. G.; ROBINSON, R. **The colouring matters of carajura.** *Journal of Chemical Society*, v. 49, p. 3015, 1927. DOI: 10.1039/JR9270003015

COBALTO, C. **What phytotherapy needs: Evidence-based guidelines for better clinical practice.** *Phytotherapy Research*, 2018. DOI: 10.1002/ptr.6125

COSTA, P. R. C.; LIMA, E. A. **Simpósio Brasileiro de Química e Farmacologia de Produtos Naturais.** Rio de Janeiro, 1989.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Vol. 1. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, IBDF, 1984.

CORTEZ DE SÁ, J.; MARTINS, F. et al. **Leishmanicidal, cytotoxicity and wound healing potential of *Arrabidaea chica* Verlot.** *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v. 16, n. 1, p. DOI: 10.1186/s12906-016-1046-x

DELBONE, F. A. et al. **Atividade antifúngica de extratos de plantas medicinais sobre o crescimento in vitro de *Alternaria alternata*, agente causal da queima das folhas da tangerineira.** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 12, n. 4, p. 423–429, 2010. DOI: 10.1590/S1516-05722010000400012

ESTRELA E 1995. **Tratado de cooperación amazónica- secretaría pro tempore, plantas medicinales amazónicas: realidad y perspectivas.** Lima: TCA.

FEITOSA, A. C. S. **Estudo fitoquímico e atividade biológica do extrato aquoso de *Arrabidaea chica*.** TCC (Graduação) – Universidade Federal do Amazonas, 2022.

FISCHER, E.; THEISEN, I. & LOHMANN, L.G. Bignoniaceae. In: KUBITZKI, K. & KADEREIT, J. W. **The families and genera of vascular plants.** Heidelberg, v. 7, p. 9-98. 2004. DOI: 10.1007/978-3-642-18617-2_2

GENTRY, A. H. **Bignoniaceae: part I, tribes Crescentieae and Tournefortieae.** *Flora Neotropica*, v. 25, n. 1, p. 1-130, 1980.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. **Plant systematics: A phylogenetic approach.** Sinauer Associates, 2 ed. 2002. DOI: 10.1080/10635150490445878

KALIL FILHO, A. N.; COSTA KALIL, G.P.; LUZ, A.I.R. 2000. **Conservação de germoplasma de plantas aromáticas e medicinais da Amazônia brasileira para uso humano.** 4p. (MAPA - Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, n. 50

MATOS, F.J.A. **Introdução a fitoquímica experimental.** (Introduction to experimental phytochemistry). 3rd ed., Edições UFC, Fortaleza, 147 p. 2009.



OLIVEIRA, D.P.C.; BORRÁS, M.R.L.; FERREIRA, L.C.L.; Lo-péz-Lozano, J.L. **Atividade antiinflamatória do extrato aquoso de Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) B. Verl sobre o edema induzido por venenos de serpentes amazônicas.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, n.2B, p.643-649, 2009.DOI: 10.1590/S0102-695X2009000400024

PAULA, J. T. et al. **Extraction of anthocyanins and luteolin from Arrabidaea chica by sequential extraction in fixed bed using supercritical CO₂, ethanol and water as solvents.** The Journal of Supercritical Fluids, v. 86, p. 100–107, 2014.Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2013.12.008>. Acesso em: 30 jun. 2025.DOI: 10.1016/j.supflu.2013.12.008

RE R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C. **Atividade antioxidante aplicando um ensaio melhorado de descoloração de cátions radicais ABTS. Radicais Livres.** Biol. Med. 1999; 26 :1231–1237.

REGO, T.J.A. 1995 - **Fitogeografia das plantas medicinais no Maranhão.** 2. ed. São Luis. EDUFMA.

SILVA, E. M. et al. **Composição fenólica, atividade antioxidante e antimicrobiana de plantas medicinais brasileiras.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 17, n. 3, p. 300-305, 2007.DOI: 10.1590/S0102-695X2007000300005

SOBRINHO, T.J.S.P.; et al.**Otimização de metodologia analítica para o doseamento de flavonóides de Bauhinia cheilantha(Bongard) Steudel.** Química Nova, 2010.DOI: 10.1590/S0100-40422010000700015

SOUZA, G. H. C. DE; ANDRADE, V. M.; MACHADO, A. M. DE R.; GOMES, F. DE C. O. **Análise da qualidade de amostras de Pariri (Arrabidaea chica) comercializadas em Belo Horizonte-MG.** Research, Society and Development, v. 11, n. 3, e29711326663, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26663.DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26663

SWAIN, T., HILLIS, W.E; **The Phenolic Constituents of Prunus domestica. I.-The Quantitative Analysis of Phenolic Constituents.**Journal of the Science of Food and Agriculture, 1959. DOI: 10.1002/jsfa.2740100110



CUADERNOS DE

EDUCACIÓN

Y DESARROLLO

Europub European Publications

ISSN: 1989-4155

ANEXO

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
- O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
- Onde disponível, os URLs para as referências foram fornecidos.
- O texto usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.

Diretrizes para Autores

A Cuadernos de Educación y Desarrollo aceita apenas artigos originais, não publicados em outros periódicos. Aceitamos artigos apresentados em eventos, desde

que essas informações sejam disponibilizadas pelos autores.

As normas para formatação e preparação de originais são:

- Máximo de 20 páginas:
- Idiomas permitidos: Português, Inglês ou Espanhol;
- Autoria: máximo de 8 autores por artigo;
- Fonte Arial tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5;
- As Figuras e Tabelas devem vir correspondentes do texto, editáveis, em fonte 10, tanto para o conteúdo quanto para o título (que deve vir logo acima dos elementos gráficos) e fonte (que deve vir logo abaixo do elemento gráfico).
- Título em português, inglês e espanhol, no início do arquivo, com fonte 14;
- Resumo e palavras chaves, com espaçamento simples, logo abaixo do título;
- As referências devem seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- O arquivo submetido não deve conter a identificação dos autores.