



Caracterização fitoquímica e avaliação da atividade antioxidante de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae)

Phytochemical characterization and evaluation of the antioxidant activity of *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae)

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2024.1360>

Reis, Náira Ancelmo dos¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7827-2087>

Rodrigues, Cinthia Gracielly^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0003-1023-0048>

Bezerra Neto, Francisco Valdevino¹

 <https://orcid.org/0000-0002-8878-6786>

Santos, Paula Fernandes²

 <https://orcid.org/0000-0003-0525-6630>

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Instituto Federal do Norte de Minas, *Campus Arinos*. Rodovia MG 202, Km 407, Arinos, CEP 38680-000, Arinos, MG, Brasil.

²Universidade Federal do triângulo mineiro (UFMT), Departamento de Ciências Biológicas – DCB, Av. Frei Paulino, 30, Nossa Sr.ª da Abadia, CEP 38025-180, Uberaba, MG, Brasil.

*Correspondência: [cynthiarcaldeira@gmail.com](mailto:cinthiarcaldeira@gmail.com).

Resumo

Estudos têm demonstrado algumas propriedades biológicas associadas a *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae), espécie típica do cerrado. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os constituintes fitoquímicos e analisar a atividade antioxidante do extrato etanólico das folhas e polpa do Baru. As folhas e frutos foram coletados aleatoriamente de 10 indivíduos, no município de Arinos (MG). Os compostos químicos do extrato etanólico foram analisados por meio de reações químicas descritas em protocolo específico. O teor de compostos fenólicos foi quantificado, por meio de espectrofotometria. Além disso, foi utilizado o método de redução do DPPH para avaliação da atividade antioxidante. Os resultados revelaram alta atividade antioxidante e elevado teor de compostos fenólicos nas folhas do Baru, enquanto na polpa os valores foram mais baixos. O resultado obtido com o extrato da folha do Baru indica um grande potencial antioxidante, e estudos adicionais podem ser realizados a fim de isolar os compostos responsáveis por essa atividade na planta.

Palavras-chave: Baru. Compostos fenólicos. DPPH. Folha. Polpa.

Abstract

Studies show some biological properties associated with *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae), a typical species from Cerrado. Therefore, this work aimed to characterize the phytochemical compounds and analyze the antioxidant activity of the ethanolic extracts from the leaves and pulp of Baru. The leaves and fruits were collected randomly from ten individuals, in the city of Arinos (MG). The chemical compounds of the ethanolic extracts were analyzed by chemical reactions described in specific protocols. The content of phenolic compounds was quantified by spectrophotometry. Furthermore, the DPPH reduction method was used to verify the antioxidant activity. The results revealed a high antioxidant activity and a high content of phenolic compounds in Baru leaves, meanwhile in the pulp the values were lower. The obtained results with leaves and pulp extracts from Baru indicate a great antioxidant potential and additional studies should be performed to isolate the compounds, which are responsible for this activity in the plant.

Keywords: Baru. Phenolic compounds. DPPH. Leaves. Pulp.

Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, com uma área de 2.036.448 km², que ocupa cerca de 22% do território nacional. É considerado um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade e reconhecido como a savana mais rica do mundo, pois abriga 12.070 espécies de Angiospermas nativas^[1]. Além dos aspectos ambientais, o cerrado tem grande importância social, uma vez que muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais^[2]. O estudo da sua biodiversidade pode auxiliar na seleção e preservação de espécies de elevado valor nutritivo e contribuir para a garantia da segurança alimentar e nutricional, por meio da promoção do consumo de alimentos regionais^[3].

Dentre as diversas espécies do bioma Cerrado encontra-se *Dipteryx alata* Vogel, popularmente conhecida como Baru. A referida espécie pertence à família Fabaceae (Leguminosae), subfamília Faboideae. É nativa, mas não endêmica do Brasil, ocorrendo no norte, nordeste e sudeste do Brasil, além de países vizinhos como Paraguai, Peru e Bolívia. Apresenta altura média de 15 metros, com tronco de cor cinza clara ou creme, que pode ser liso ou apresentar placas de formato irregular. As folhas são alternas, compostas pinadas, pecioladas, sem estípulas e raque alada, que originou o nome da espécie^[4]. O fruto é do tipo legume drupóide, monospermico, indeiscente, geralmente ovoide e fibroso^[5].

O Baru é tradicionalmente utilizado no combate à bronquite, diarreia, disenteria, dor de garganta, picada de cobra e como cicatrizante^[6]. Utiliza-se também a entrecasca, folha e a semente do Baru como tônico e em tratamentos de gripe, tosse, artrose, gastrite e anemia^[7]. A amêndoa apresenta alto valor nutritivo e é apreciada como aperitivo ou em inúmeras receitas na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapaduras, etc.^[4].

As propriedades medicinais das plantas estão associadas ao papel ecológico desempenhado pelos metabólitos secundários na interação da planta com o ambiente, como proteção contra o ataque de herbívoros, microrganismos, ação alelopática, além de agir como atrativos para animais polinizadores^[8].

As substâncias fenólicas são reconhecidamente detentoras de pronunciada atividade antioxidante, atuando como sequestradoras de radicais livres e como quelantes de metais, despertando, assim, interesse face à possibilidade de serem utilizadas no tratamento de várias doenças degenerativas, bem como

envelhecimento precoce, processos inflamatórios, cicatrização, câncer, entre outras^[9]. Estes compostos também estão envolvidos em tratamentos de pigmentação que resultam em hiperpigmentação ou hipopigmentação cutânea^[10].

Sendo assim, este trabalho objetivou caracterizar os constituintes fitoquímicos, quantificar o teor de compostos fenólicos e analisar a atividade antioxidante do extrato etanólico das folhas e polpa do Baru.

Material e Método

Coleta do material botânico

As folhas e os frutos do Baru (*D. alata* Vogel) foram coletados aleatoriamente de 10 indivíduos, durante os meses de agosto e setembro de 2018, no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus Arinos*, localizado na região noroeste do estado de Minas Gerais.

Preparo de extrato etanólico

A polpa (mesocarpo e endocarpo) do fruto do Baru foi retirada com auxílio de faca. As folhas coletadas e a polpa do fruto foram submetidas à secagem em estufa à temperatura de 40°C ($\pm 0,5$) por 3 dias. As folhas e as polpas foram trituradas separadamente. Os extratos foram preparados a partir de 100 g do pó das folhas e polpa dos frutos. A extração ocorreu por maceração em 500 mL de solução etanólica 95% durante 7 dias. Após este período os concentrados de folha e polpa foram filtrados com bomba a vácuo. Os filtrados foram concentrados em estufa por 7 dias a 50°C^[11]. Com auxílio de uma espátula, raspou-se o concentrado obtido da polpa e folha e armazenou-se cada extrato, em geladeira, até o momento da utilização.

Prospecção fitoquímica

Os concentrados obtidos, na extração da polpa e da folha, foram submetidos a uma série de reações de caracterização fitoquímica, conforme Barbosa^[12] e SBFgnosia^[13], descritos a seguir:

1) Teste de alcaloides

Ferveu-se 5 g do concentrado da folha em 30 mL de Ácido clorídrico 2N. Filtrou-se em algodão e dividiu-se o filtrado obtido em 3 tubos de ensaio. Ao 1º tubo acrescentou-se 3 gotas do reativo de Dragendorf e ao 2º o reativo de Bouchardat. O 3º tubo foi o branco. Repetiu-se o mesmo procedimento para o concentrado obtido da polpa. O chá-verde foi utilizado como controle. Observou-se a formação de turvação nos tubos.

2) Teste de Ácidos orgânicos

Dissolveu-se 1 g dos concentrados da polpa e folha em 10 mL de água destilada e filtrou-se. Adicionou-se 5 gotas do reativo de Pascová sobre os extratos da polpa, folha e controle (ácido láctico) e observou-se a reação.

3) Teste de açúcares redutores

Dissolveu-se 1 g dos concentrados da polpa e folha em 10 mL de água destilada e filtrou-se. Para identificação da presença de açúcares redutores foi utilizado o reativo de Fehling. Utilizou-se frutose como

controle. Os tubos foram colocados em banho-maria fervente por 1 minuto. A formação de precipitado vermelho tijolo indicou a presença de açúcares redutores.

4) Teste de amido

Dissolveu 1g dos concentrados da polpa e folha em 10 mL de água destilada e filtrou-se. Utilizou-se amido solúvel 1% como controle e água destilada como branco. Sobre 1 mL de cada amostra adicionou-se 4 gotas de solução de Lugol. A mudança de coloração da solução para azul ou preto indicou a presença de amido.

5) Teste de Flavonoides

Dissolveu-se 1 g de cada concentrado obtido a partir da polpa e da folha em 10 mL de solução etanólica 70% e ferveu-se por 2 min. Posteriormente realizou-se a filtração das soluções, com algodão. Em seguida, colocou-se 2 mL de cada solução em tubos de ensaio e acrescentou-se aos tubos algumas raspas de Magnésio metálico e 1 mL de HCl. A presença de flavonoides foi indicada pela coloração rósea a vermelha.

Quantificação de Compostos Fenólicos

A quantificação do conteúdo de compostos fenólicos, no extrato etanólico da polpa e folha do Baru, baseou-se no método colorimétrico de *Folin-Ciocalteu*^[14]. O reagente de *Folin-Ciocalteu*, de coloração amarelo, forma um complexo de coloração azul na presença de agentes redutores, no caso de compostos fenólicos.

Diluiu-se o concentrado da folha em água destilada até a obtenção de uma solução 2 mg/mL. A polpa foi diluída a uma concentração de 20 mg/mL, também em água destilada. Adicionou-se, a cada 0,5 mL de amostra, 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu 2 N e 1,0 mL de água. Após um período de 5 minutos, foi acrescentado aos tubos 0,5 mL de carbonato de sódio (Na₂CO₃) 10%. Após 1 hora de incubação à temperatura ambiente, a absorbância foi mensurada em espectrofotômetro a 760 nm, usando água destilada como branco. Para elaboração da curva padrão utilizou-se Ácido gálico (5 a 30 µg/mL), dissolvido em água destilada a partir de solução estoque de 100 µg/mL. As análises foram realizadas em triplicata e os valores de fenóis totais foram expressos como equivalentes de ácido gálico (mg de ácido gálico/g de amostra).

Avaliação da Atividade Antioxidante

A atividade antioxidante da polpa e folha foi analisada através do método do sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH)^[15].

Os extratos secos foram solubilizados em etanol 95%, para obtenção de soluções-estoque de 1 µg/µL. Alíquotas das soluções-estoque da polpa e da folha foram adicionadas a 3 mL de solução de DPPH 40µg/mL, diluída em etanol, obtendo-se concentrações finais de 1,7 a 16,7 µg/mL. Utilizou-se, como substância de referência, ácido gálico, testado em cinco concentrações diferentes (0,3 a 1,6 µg/mL). As amostras foram guardadas ao abrigo da luz por 30 minutos, posteriormente realizou-se a leitura das absorbâncias em espectrofotômetro a 515 nm. A solução etanólica de DPPH 40 µg/mL (sem adição de antioxidante) foi utilizada como controle, e como branco utilizou-se etanol absoluto. Os valores de absorbância em todas as concentrações testadas foram convertidos em porcentagem de atividade antioxidante (AA%), determinada pela equação:

$$\% AA = [(Abs_{controle} - Abs_{amostra}) / Abs_{controle}] \times 100$$

Onde: $Abs_{controle}$ = absorvância da solução etanólica de DPPH 40 μ g/mL; $Abs_{amostra}$ = absorvância da mistura reacional (DPPH + amostra).

Para a análise dos dados utilizou-se o sistema estatístico SISVAR[®], e as médias foram comparadas com teste de Tukey a 5% de probabilidade^[16].

O parâmetro utilizado para avaliar a capacidade antioxidante foi o valor de CE50 (Concentração Eficiente), que indica a concentração necessária para reduzir 50% do radical livre DPPH. Para determinar a CE50 de cada extrato testado foram construídas curvas de regressão (Excel), com porcentagem de atividade antioxidante (eixo Y) em função da concentração μ g/mL (eixo X).

Resultados e Discussão

Prospecção Fitoquímica

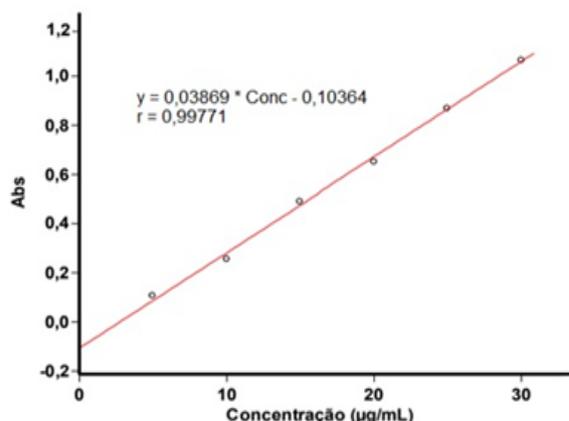
Dentre os testes realizados, as folhas de Baru apresentaram resultado positivo apenas para flavonoides, enquanto a polpa apresentou somente açúcares redutores.

As espécies de Fabaceae são particularmente ricas em flavonoides e compostos relacionados, como rotenoides e isoflavonoides^[17]. Mas os compostos ativos presentes em cada planta podem variar de acordo com o método de extração e a época da coleta. Estímulos decorrentes do ambiente em que a planta se encontra, podem redirecionar a rota metabólica, ocasionando a síntese de diferentes compostos, modificando assim as características qualitativas e quantitativas do extrato^[18]. Dessa forma, a quantidade e a natureza dos constituintes ativos não são constantes durante o ano. Fatores como temperatura, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, nutrientes, altitude, poluição atmosférica, entre outros, podem afetar o conteúdo final de metabólitos secundários em plantas medicinais^[19].

Quantificação de fenóis totais

Os resultados da quantificação do conteúdo de compostos fenólicos dos extratos da folha e polpa do Baru foram obtidos a partir da curva padrão de ácido gálico (**FIGURA 1**). Observou-se um maior teor de compostos fenólicos no extrato da folha (409,5 mgEAG/g), sendo que este foi mais de 2 vezes maior que o observado no extrato da polpa do fruto (194,5 mgEAG/g). Um dos fatores que pode ter contribuído para esta grande diferença observada entre os extratos, pode ser a presença de flavonoides nas folhas do Baru, que não foi detectada na polpa.

FIGURA 1: Curva padrão de ácido gálico, utilizada para obtenção do teor de compostos fenólicos nos extratos da polpa e folha do baru.



O teor de fenóis totais detectado nas folhas do Baru foi quase 4 vezes maior que a concentração obtida para a mesma espécie por Silvério et al.^[10]: 112,3 mgEAG/g. Também foi superior ao observado por Martins^[20] com extrato etanólico de folhas e cascas de *Inga laurina* (Sw.) Willd. (Fabaceae) (127,7 e 384,5 mgEAG/g, respectivamente). Variáveis como o preparo do extrato, época e local de coleta podem ser os responsáveis por tal diferença.

Idioblastos fenólicos são considerados de ocorrência generalizada em Fabaceae^[21]. Testes histoquímicos revelaram a presença de compostos fenólicos impregnados na parede das células corticais e floemáticas da raiz, bem como no pecíolo e nervura central da folha de *Hymenaea martiana* Hayne (Fabaceae)^[22].

Os compostos fenólicos englobam desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização^[23]. Estão presentes nos vegetais na forma livre ou ligados a glicosídeos e proteínas^[24]. Essa classe de compostos tem revelado inúmeros benefícios para a saúde por suas atividades antioxidante, anticarcinogênica, antienvhecimento, anti-inflamatória, antimicrobiana, efeito cardioprotetor e atividade inibitória da melanogênese^[10,25-27].

Atividade antioxidante

O resultado da análise da atividade antioxidante pelo método do DPPH demonstrou diferença entre polpa e folha, conforme **TABELA 1**. Em todas as concentrações, a atividade antioxidante da folha foi superior à da polpa. O resultado da análise da atividade antioxidante da substância de referência (ácido gálico) encontra-se expresso na **TABELA 2**.

TABELA 1: Análise da atividade antioxidante pelo método do DPPH.

Concentração (µg/mL)	%AA Folha	%AA Polpa
16,7	78,71 a	8,27 b
13,3	71,15 a	6,23 b
10,0	55,54 a	5,14 b
06,7	40,98 a	4,13 b
03,3	26,84 a	4,07 b
01,7	16,52 a	3,73 b
CV%		0,44

Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam equivalência estatística pelo Teste de Tukey ao nível 5% de significância. CV= Coeficiente de variação.

TABELA 2. Análise Atividade Antioxidante Ácido Gálico (Substância de referência) pelo método DPPH

Concentração (µg/mL)	%AA
1,6	71,0854
1,0	45,4180
0,6	29,1633
0,3	4,1030

Os gráficos das **FIGURAS 3 e 4** foram utilizados para a obtenção da CE50 do extrato da folha e do ácido gálico, respectivamente. A CE50 da substância de referência (ácido gálico) foi 1,13 µg/mL, enquanto a CE50 da folha foi 9,02 µg/mL. Este resultado revela que é necessária uma concentração de 9,02 µg/mL do extrato da folha de Baru para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%. Não foi calculada a CE50 da polpa, uma vez que sua atividade antioxidante foi muito baixa.

FIGURA 2: % Atividade antioxidante das folhas do Baru em função de sua concentração em µg/mL

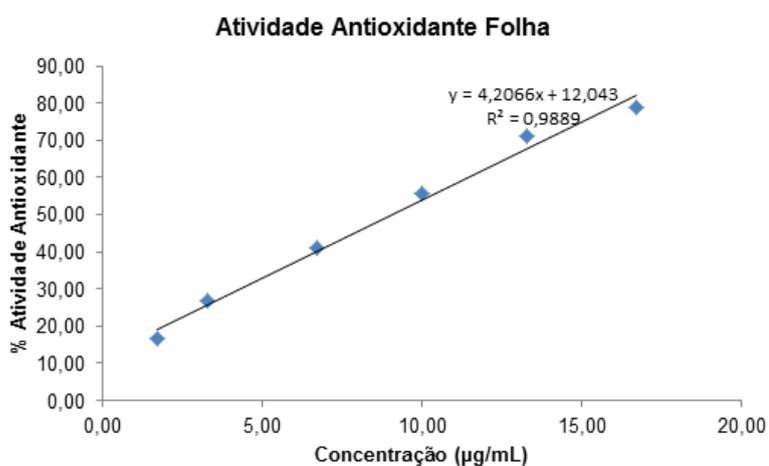
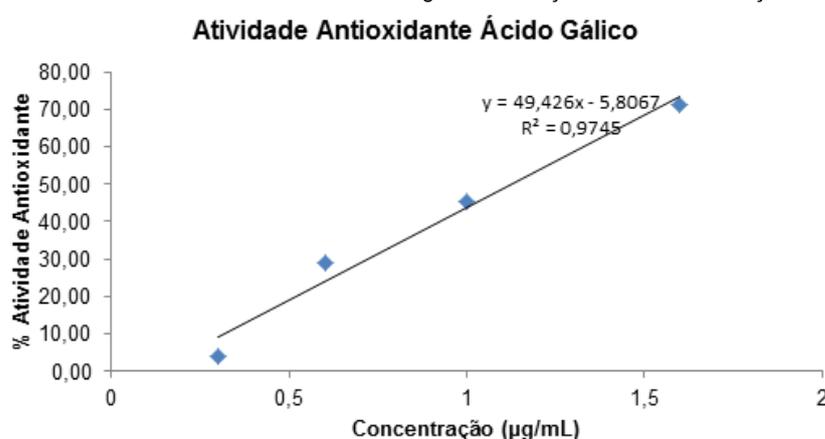


FIGURA 3: % Atividade antioxidante do ácido gálico em função de sua concentração em µg/mL



Roesler et al.^[28], ao analisar a atividade antioxidante de frutos do cerrado, apresentaram como melhores resultados os valores de CE50 9,44 e 17,98 µg/mL para os extrato aquoso e etanólico de casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess., Caryocaraceae), respectivamente. E a substância de referência (ácido gálico) apresentou CE50 (1,38 µg/mL), semelhante ao resultado obtido neste trabalho.

O resultado obtido com o extrato da folha do Barú indica um grande potencial antioxidante. Como observado na determinação dos compostos fenólicos, as folhas apresentaram alto conteúdo destes compostos, que podem, portanto, estar relacionados a sua elevada atividade antioxidante. Estudos adicionais podem ser realizados a fim de isolar os compostos responsáveis por essa atividade.

Conforme Roesler et al.^[28], a correlação entre fenóis totais e atividade antioxidante relatada na literatura é contraditória. Enquanto alguns autores observaram uma alta correlação, outros não observaram correlação direta. Essa correlação pode depender do método empregado, das características hidrofóbicas ou hidrofílicas do sistema teste, e dos antioxidantes testados.

Os antioxidantes inibem a oxidação de substratos, por meio de dois mecanismos: inibição da formação ou eliminação dos radicais livres, por meio da doação de átomos de hidrogênio a estas moléculas. Antioxidantes fenólicos podem agir nos dois mecanismos^[29].

Nos últimos anos, os radicais livres vêm sendo discutidos devido a sua capacidade de desestabilizar biomoléculas como carboidratos, lipídios, proteínas e DNA, causando doenças degenerativas, artrite, inflamação, envelhecimento precoce, câncer e problemas cardiovasculares^[30]. Apesar do elevado potencial antioxidante apresentado por testes *in vitro*, Soares^[29] ressalta que é de extrema importância o estudo da ação dos compostos fenólicos *in vivo*, pois em sua revisão não foram encontrados dados a respeito da absorção, biodisponibilidade em condições fisiológicas, e concentração plasmática ideal para a atividade de proteção dos fenóis contra os radicais livres e doenças associadas.

Conclusão

As análises realizadas neste trabalho revelaram a presença de flavonoides e elevado teor de compostos fenólicos nas folhas do Barú. Uma correlação positiva entre teor de fenóis totais e atividade antioxidante

foram observadas, comparando-se os resultados da polpa e da folha. Destaca-se dessa forma, o grande potencial antioxidante evidenciado no extrato da folha. Como apontamentos de direções futuras recomenda-se estudos *in vivo* dos compostos fenólicos e o isolamento dos compostos responsáveis pela atividade antioxidante nas folhas do Baru.

Fontes de Financiamento

Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG) através do Cartão pesquisador e, também, foi apoiada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – PIBIC – IFNMG/FAPEMIG com bolsa para N. A. R.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm conflito de interesses.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Norte de Minas, pela disponibilização de recursos para a execução do projeto e concessão de bolsa de pesquisa.

Colaboradores

Concepção do estudo: CGR.

Curadoria dos dados: NAR; CGR.

Coleta de dados: NAR.

Análise dos dados: NAR; CGR; FVBN; PFS.

Redação do manuscrito original: NAR; CGR; FVBN; PFS.

Redação da revisão e edição: NAR, CGR.

Referências

1. Flora do Brasil 2020. Funga e Flora Brasil. **Angiospermas**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [acesso em: 12 dez. 2020]. Disponível em: [\[http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=1&idsFilhosAlgas=%5B2%5D&idsFilhosFungos=%5B1%2C10%2C11%5D&lingua=&grupo=5&familia=null&genero=&especie=&autor=&nomeVernaculo=&nomeCompleto=&formaVida=null&substrato=null&ocorreBrasil=QUALQUER&ocorrencia=OCORRE&endemismo=TODOS&origem=NATIVA®iao=QUALQUER&estado=QUALQUER&ilhaOceanica=32767&domFitogeograficos=CERRADO&bacia=QUALQUER&vegetacao=TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca=TODOS_OS_NOMES&loginUsuario=Visitante&senhaUsuario=&contexto=consulta-publica\]](http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=1&idsFilhosAlgas=%5B2%5D&idsFilhosFungos=%5B1%2C10%2C11%5D&lingua=&grupo=5&familia=null&genero=&especie=&autor=&nomeVernaculo=&nomeCompleto=&formaVida=null&substrato=null&ocorreBrasil=QUALQUER&ocorrencia=OCORRE&endemismo=TODOS&origem=NATIVA®iao=QUALQUER&estado=QUALQUER&ilhaOceanica=32767&domFitogeograficos=CERRADO&bacia=QUALQUER&vegetacao=TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca=TODOS_OS_NOMES&loginUsuario=Visitante&senhaUsuario=&contexto=consulta-publica).
2. Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **O Bioma Cerrado 2019**. [acesso em: 08 dez. de 2019]. Disponível em: [\[https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html\]](https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado.html).
3. Freitas JB, Naves MMV. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Rev Nutr**. 2010; 23(2): 269-279. [<https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000200010>].

4. Sano SM, Brito MA, Ribeiro JF. *Dipteryx alata*: Baru. In: Vieira RF, Camillo J, Coradin L, editores. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro - região centro-oeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2016. p. 203-215. ISBN: 978-85-7738-309-2. [<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1073295/especies-nativas-da-flora-brasileira-de-valor-economico-atual-ou-potencial-plantas-para-o-futuro-regiao-centro-oeste>].
5. Ferreira RA, Botelho SA, Davide AC, Malavasi MM. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel - Baru (Leguminosae Papilionoideae). **Cerne**. 1998; 1(4): 73-87. [https://www.researchgate.net/publication/267402589_Caracterizacao_morfologica_de_fruto_semente_plantula_e_muda_de_Dipteryx_alata_Vogel_-_Baru_Leguminosae_Papilionoideae].
6. Bieski IGC, Santos FR, Oliveira RM, Espinosa MM, Macedo M, Albuquerque UP et al. Ethnopharmacology of medicinal plants of the Pantanal region (Mato Grosso, Brazil). **Evid Based Complement Alternat Med**. 2012; 1: 1-36. [<https://doi.org/10.1155/2012/272749>] [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3303862/>].
7. Ferrão BH, Oliveira HB, Molinari RF, Teixeira MB, Fontes GG, Amaro MOF et al. Importância do conhecimento tradicional no uso de plantas medicinais em Buritis, MG, Brasil. **Ciênc Natura**. 2014; 36(3): 321-334. [<https://doi.org/10.5902/2179460x13233>].
8. Taiz L, Zeiger E. **Fisiologia vegetal**. 3th ed. Porto Alegre: Artmed; 2004. ISBN: 8536302917.
9. Pessuto MB, Costa IC, Souza AB, Nicoli FM, Mello JCP, Petereit F et al. Atividade antioxidante de extratos e taninos condensados das folhas de *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. **Quim Nova**. 2009; 32(2): 412-416. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000200027>].
10. Silvério MDO, Castro CFS, Miranda AR. Avaliação da atividade antioxidante e inibitória da tirosinase das folhas de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **Rev Bras PI Med**. 2013; 15(1): 59-65. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000100008>].
11. Bessa NGF, Borges JCM, Beserra FP, Carvalho RHA, Pereira MAB, Fagundes R et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde - Tocantins. **Rev Bras PI Med**. 2013; 15(4): 692-707. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000500010>].
12. Barbosa WLR, Guignard E, Tavares ICC, Pinto LN, Oliveira FQ, Oliveira RM. Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais. Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia. Belém: **Rev Cient UFPA**; 2001; vol. 4. (Inédito).
13. Sociedade Brasileira de Farmacognosia (SBFgnosia). **Flavonoides e Antocianos**. 2009. [acesso em: 19 dez. 2019]. Disponível em: [http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/flavonoides_e_antocianos.html].
14. Andrade CA, Costa CK, Bora K, Miguel MD, Miguel OG, Kerber VA. Determinação do conteúdo fenólico e avaliação da atividade antioxidante de *Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don, Leguminosae-mimosoideae. **Rev Bras Farmacogn**. 2007; 17(2): 231-235. [<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000200017>].
15. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lwt**. 1995; 28(1): 25-30. [[https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)].
16. Ferreira DF. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: 45^a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria; 2000; São Carlos, Brasil. São Carlos: UFSCar; 2000. p.255-258.
17. Silva HR, Silva CCM, Caland Neto LB, Lopes JAD, Citó AMGL, Chaves MH. Constituintes químicos das cascas do caule de *Cenostigma macrophyllum*: ocorrência de colesterol. **Quím Nova**. 2007; 30(8): 1877-1881. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000800015>].

18. Santos FB, Ramos MIL, Miyagusku L. Antimicrobial activity of hydroalcoholic extracts from genipap, baru and taruma. **Cienc Rural**. 2017; 47(8): 1-6. [<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160252>].
19. Gobbo-Neto L, Lopes NP. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quím Nova**. 2007; 30(2): 374-381. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026>].
20. Martins CM. **Prospecção fitoquímica e caracterização dos compostos bioativos de *Inga laurina* (Sw.) Willd (Fabaceae)**. Uberlândia; 2017. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Química] Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, 2017. [<http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2017.97>].
21. Fahn A. **Plant anatomy**. 4th ed. Oxford: Pergamon Press; 1990. ISBN-13: 978-0080374918.
22. Silva MS, Leite KRB, Saba MD. Anatomia dos órgãos vegetativos de *Hymenaea martiana* Hayne (Caesalpinioideae-Fabaceae): espécie de uso medicinal em Caetité-Ba. **Rev Bras Plantas Med**. 2012; 14(4): 673-679. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000400015>].
23. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. **Nutr Rev**. 1998; 56(11): 317-333. [<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01670.x>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9838798/>].
24. Croft KD. The chemistry and biological effects of flavonoids and phenolic acids. **Ann N Y Acad Sci**. 1998; 854: 435-442. [<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb09922.x>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9928450/>].
25. Liu RH. Dietary bioactive compounds and their health implications. **J Food Sci**. 2013; 78(1):18-25. [<https://doi.org/10.1111/1750-3841.12101>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23789932/>].
26. Neves PDO. **Importância dos compostos fenólicos dos frutos na promoção da saúde**. Porto; 2015. Dissertação [Faculdade de Ciências da Saúde] - Universidade Fernando Pessoa. Porto; 2015. [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5241/1/PPG_15639.pdf].
27. Orak HH. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. **Sci Hortic**. 2007; 111(3): 235-241. [<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.10.019>].
28. Roesler R, Malta LG, Carrasco LC, Holanda RB, Sousa CAS, Pastore GM. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Food Sci Technol**. 2007; 27(1): 53-60. [<https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000100010>].
29. Soares SE. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Rev Nutr**. 2002; 15(1): 71-81. [<https://doi.org/10.1590/S1415-52732002000100008>].
30. Cotinguiba GG, Silva JRN, Azevedo RRS, Rocha TJM, Santos AF. Método de avaliação da defesa antioxidante: uma revisão de literatura. **Unopar Cient Ciênc Biol Saúde**. 2013; 15(3): 231-237. [<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-684886>].

Histórico do artigo | Submissão: 30/10/2021 | Aceite: 14/08/2024 | Publicação: 29/11/2024

Como citar este artigo: Reis NA, Rodrigues CG, Bezerra Neto FV, Santos PF. Caracterização fitoquímica e avaliação da atividade antioxidante de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae). **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2024; 18(1): e1360. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2024.1360>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

