



## Análise da composição fitoquímica e doseamento de flavonoides totais dos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus iria* L. e *Cyperus articulatus* L.

### Analysis of the phytochemical composition and assay of total flavonoids of the hydroalcohol extracts of *Cyperus iria* L. and *Cyperus articulatus* L.

José Jailson Lima Bezerra<sup>(1)</sup>; Carlos Luiz da Silva<sup>(2)</sup>;  
Arthur Luy Tavares Ferreira Borges<sup>(3)</sup>; Ticiano Gomes do Nascimento<sup>(4)</sup>;  
Ana Paula do Nascimento Prata<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup>Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Bolsista CAPES. Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: josejailson.bezerra@hotmail.com

<sup>(2)</sup>Estudante de Agroecologia; Bolsista PIBITI. Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: indjuventude@gmail.com

<sup>(3)</sup>Estudante de Farmácia. Escola de Enfermagem e Farmácia (ESENFAR), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: arthurltff@gmail.com

<sup>(4)</sup>Professor. Escola de Enfermagem e Farmácia (ESENFAR), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: ticianogn@yahoo.com.br

<sup>(5)</sup>Professora. Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: ana.prata@ceca.ufal.br

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 09 de julho de 2018; Aceito em: 24 de julho de 2018; publicado em 02 de 09 de 2018. Copyright© Autor, 2018.

**RESUMO:** Nos últimos anos, pesquisas farmacológicas tem evidenciado o potencial terapêutico de algumas espécies da Família Cyperaceae. Desta forma, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a composição fitoquímica e determinar os flavonoides totais a partir dos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus iria* L. e *Cyperus articulatus* L. O material vegetal foi coletado na Serra Dois Irmãos, Viçosa, Alagoas, no mês de janeiro de 2018 e as exsiccatas foram depositadas no Herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL). Posteriormente, foram preparados extratos hidroalcoólicos a base das partes aéreas (PA) e partes subterrâneas (PS) das duas espécies coletadas. Da amostra obtida dos extratos brutos de *C. articulatus* e *C. iria*, separou-se 35,0 ml para a prospecção fitoquímica. O conteúdo total de flavonoides foi determinado usando o método espectrofotométrico com reação de cloreto de alumínio (AlCl<sub>3</sub>) a 5% em metanol. Os resultados referentes as prospecções fitoquímicas dos extratos das partes aéreas e subterrâneas de *C. iria* e *C. articulatus* apresentaram alguns compostos químicos, tais como: fenóis, taninos flobafênicos, catequinas, flavanonas, flavonóis, xantonas, flavononóis e alcaloides. Em relação ao doseamento de flavonoides totais, evidenciou-se que os extratos da PA possuem um teor de flavonoides mais elevado do que na PS. Assim, sugere-se que novos estudos sejam conduzidos para avaliar as atividades biológicas das espécies estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cyperaceae. Constituintes químicos. Flavonoides.

**ABSTRACT:** In recent years, pharmacological research has evidenced the therapeutic potential of some species of the Cyperaceae Family. Thus, the present work was carried out with the objective of analyzing the phytochemical composition and determining the total flavonoids from the hydroalcoholic extracts of *Cyperus iria* L. and *Cyperus articulatus* L. The plant material was collected in Serra Dois Irmãos, Viçosa, Alagoas, in the month of January 2018 and the exsiccates were deposited in the Herbarium of the Institute of the Environment of Alagoas (IE-AL). Subsequently, hydroalcoholic extracts were prepared based on the aerial parts (AP) and underground parts (UP) of the two species collected. From the sample obtained from the crude extracts of *C. articulatus* and *C. iria*, 35,0 ml were separated for phytochemical prospection. Total flavonoid content was determined using the 5% aluminum chloride (AlCl<sub>3</sub>) spectrophotometric method in methanol. The results concerning the phytochemical prospecting of extracts of the aerial and subterranean parts of *C. iria* and *C. articulatus* presented some chemical compounds, such as: phenols, flobafenic tannins, catechins, flavanones, flavonols, xanthonas, flavononols and alkaloids. Regarding the dosage of total flavonoids, it was evidenced that the extracts of the PA have a higher flavonoid content than in the PS. Thus, it is suggested that new studies be conducted to evaluate the biological activities of the species studied.

**KEYWORDS:** Cyperaceae. Chemical constituents. Flavonoids.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, pesquisas desenvolvidas com o propósito de analisar o potencial medicinal de espécies da Família Cyperaceae tem se mostrado promissoras (DÓRIA et al., 2016; JEBASINGH et al., 2012; RAJU et al., 2011). Segundo Adeniyi et al., (2014) alguns extratos vegetais obtidos através de plantas desta Família possuem compostos com propriedades antimicrobianas que podem ser utilizados como base para o desenvolvimento de novos fármacos para o tratamento de doenças infecciosas. Dados relatados em um estudo desenvolvido por Martins et al., (2013) indicam que algumas espécies de Cyperaceae possuem atividades biológicas comprovadas cientificamente *in vivo* e *in vitro*, estando relacionadas com o alto conteúdo de flavonoides e fenóis que ocorrem nestas plantas.

Apesar de não existir gêneros endêmicos de Cyperaceae no Brasil, estima-se que 203 são espécies endêmicas brasileiras, das quais 40 pertencem a *Rhynchospora*, 28 a *Cyperus*, 25 a *Scleria*, 22 a *Bulbostylis*, 19 a *Pleurostachys*, 16 a *Eleocharis* e 11 a *Hypolytrum* (ALVES et al., 2009). De acordo com Spósito et al., (2016) o gênero *Cyperus* apresenta propriedades biológicas que lhe confere importância medicinal e alimentícia. Para Velásquez-Pérez e Galeano-García (2012) é importante destacar o potencial antioxidante das espécies de *Cyperus*, que apesar de serem reconhecidas como plantas daninhas em diferentes culturas, são promissoras como fontes alternativas de antioxidantes naturais.

Em pesquisas desenvolvidas por Herrera-Calderon et al., (2017) verificou-se que o extrato etanólico das folhas de *Cyperus articulatus* L. possui metabólitos secundários como alcaloides, flavonoides, quinonas, compostos fenólicos, saponinas, terpenos e esteroides, além de apresentar efeito anticonvulsivante na indução de pentilenotetrazol e atividade antioxidante *in vitro* e *in vivo*. Azzaz et al., (2014) relatam que *C. articulatus* também apresenta uma significativa atividade antimicrobiana que pode ser atribuída aos terpenos biossintetizados por esta espécie.

Apesar das comprovações científicas acerca do uso terapêutico de algumas plantas do gênero *Cyperus*, outras espécies como *Cyperus iria* L. ainda não teve seu potencial medicinal testado em experimentos laboratoriais, sendo necessário que novas pesquisas sejam desenvolvidas. Para isso, a fitoquímica tem colaborado significativamente para o conhecimento da constituição química dos vegetais, suas propriedades e funções,

direcionando sua utilização, seja como alimentos ou fármacos, confirmando ou não sua indicação no conhecimento popular (BEZERRA et al., 2011).

Sabendo-se que o conhecimento farmacológico acerca de plantas potencialmente medicinais é importante para o desenvolvimento de novos compostos bioativos, o presente trabalho teve como objetivo analisar a composição fitoquímica e determinar os flavonoides totais a partir dos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus iria* L. e *Cyperus articulatus* L.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

### Material botânico

Os espécimes de *Cyperus articulatus* L. e *Cyperus iria* L. foram coletados na Serra Dois Irmãos, Viçosa - AL, nas coordenadas municipais: [lat: -9.37139 long: -36.2408 err: ±18701 WGS84] no mês de janeiro de 2018. Exsiccatas do material botânico foram identificadas pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Paula do Nascimento Prata e depositadas no Herbário do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (MAC), sob os números MAC-64297 (*C. articulatus*) e MAC-64296 (*C. iria*).

### Obtenção e concentração dos extratos

O material coletado foi separado em parte aérea (PA) e parte subterrânea (PS) e submetido a secagem em estufa sob temperatura de 45°C por 4 dias. As amostras secas foram pulverizadas em moinho de facas. Foi utilizado apenas um tipo de extrato preparado a partir da pesagem de 10 g do pó da PA e PS de *C. articulatus* e *C. iria*. Em seguida, fez-se a extração por maceração utilizando 200 ml de solução hidroalcoólica (50%). A solução ficou em repouso durante 48 horas e, posteriormente, realizou-se mais uma extração. Para realizar o processo de concentração dos extratos, foi utilizado o método descrito por Bastos et al., (2011). O material botânico sob a forma de extrato hidroalcoólico foi concentrado em evaporador rotativo acoplado a bomba a vácuo sob temperatura constante de aproximadamente 60°C para eliminação do solvente orgânico e obtenção do extrato bruto.

## Prospecção Fitoquímica (Screening)

Para a realização da triagem fitoquímica tomou-se como base a metodologia proposta por Matos (1997) a qual foi trabalhada com algumas adaptações a fim de realizar a prospecção das seguintes substâncias: fenóis, taninos pirogálicos, taninos flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas e alcaloides.

Da amostra obtida dos extratos brutos de *C. articulatus* e *C. iria*, separou-se 35,0 ml para a prospecção fitoquímica, que foram divididos em sete porções de 3,0 ml em tubos de ensaios numerados de "1" a "7" e identificados. Cada teste foi realizado de forma sistemática, tomando-se como base alguns parâmetros (alteração da coloração e formação de precipitado) para facilitar a interpretação dos resultados.

### *Teste para fenóis, taninos pirogálicos e taninos flobafênicos*

No tubo "1" foram colocadas três gotas de solução alcoólica de cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ) e, após agitação, foi observada a ocorrência de variação de cor ou formação de precipitado abundante escuro.

### *Teste para antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis e xantonas, chalconas e auronas, flavononóis*

O tubo "2" foi acidulado com ácido clorídrico (HCl) a pH 3,0, e o tubo "3" alcalinizado a pH 11,0 através da adição de hidróxido de sódio (NaOH).

### *Teste para leucoantonocianidinas, catequinas e flavanonas*

O tubo "4" foi acidulado por adição de HCl até pH 2,0 e o tubo "5" foi alcalinizado pela adição de NaOH até pH 11,0. Ambos foram aquecidos com o auxílio de uma lamparina de álcool durante três minutos.

### *Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas*

Ao Tubo "6" foi adicionado uma pequena fita de magnésio e 1,0 mL de HCl concentrado. Após o término da reação, indicada pela efervescência, o tubo "6" foi comparado com o tubo "4" (ambos acidulados).

### *Teste para alcaloides*

No tubo "7" foram acrescentadas três gotas do reagente de Dragendorff e observou-se a formação de turvação e/ou precipitado.

## Determinação de flavonoides totais

O conteúdo total de flavonoides foi determinado usando o método espectrofotométrico com reação de cloreto de alumínio ( $\text{AlCl}_3$ ) a 5% em metanol (ALVES; KUBOTA, 2013). Os extratos das partes aéreas e subterrâneas de *C. articulatus* e *C. iria* foram diluídos para concentrações correspondentes de 100, 150, 200, 250, 300  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (PA) e 500, 600, 700, 800, 900  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (PS) em balão âmbar de 5 mL. Foram adicionados 100  $\mu\text{L}$  de  $\text{AlCl}_3$  a 5% com volumes da solução das amostras dos extratos. A reação foi realizada em ambiente escuro por 30 minutos. A absorbância foi lida à 425 nm contra um branco, consistindo de uma solução de 400  $\mu\text{L}$  de metanol com 100  $\mu\text{L}$  de cloreto de alumínio [ $\text{AlCl}_3$ ] e em seguida diluído para balão de 5 mL. O conteúdo total de flavonoides foi determinado usando uma curva padrão de quercetina em sete pontos de concentrações.  $Y = 0,0987x - 0,0541$ , onde y é a absorbância e x é a concentração; ( $R^2 = 0,9993$ ). O conteúdo total de flavonoides foi expresso como mg de equivalentes de quercetina por grama dos extratos de *C. articulatus* e *C. iria*, considerando o teor de extrato seco das mesmas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Prospecção Fitoquímica (Screening)

Através dos testes fitoquímicos preliminares realizados com os extratos brutos das partes aéreas e subterrâneas de *Cyperus articulatus* e *Cyperus iria* foi possível identificar a presença de importantes grupos de metabólitos secundários (taninos, flavonoides e alcaloides), despertando o interesse para o desenvolvimento de novos métodos para purificar e isolar os principais constituintes químicos que ocorrem nestas espécies. Segundo Maciel et al., (2002) as plantas contêm inúmeros constituintes químicos e, quando seus extratos são testados, podem apresentar efeitos sinérgicos entre os diferentes princípios ativos devido a presença de compostos de classes ou estruturas diferentes contribuindo para a mesma atividade.

As prospecções fitoquímicas dos extratos das partes aéreas (PA) de *C. iria* e *C. articulatus* expressaram por meio da mudança de coloração ou formação de precipitado, a presença de alguns compostos químicos, tais como: fenóis, taninos flobafênicos, catequinas, flavanonas, flavonóis e xantonas, flavononóis, e alcaloides. Enquanto que nas

partes subterrâneas (PS), também verificou-se a ocorrência das mesmas substâncias identificadas na PA, com exceção das catequinas (Tabela 1).

**Tabela 1** – Resultado da prospecção fitoquímica preliminar dos extratos hidroalcoólicos (50%) das espécies de Cyperaceae estudadas: *Cyperus articulatus* L. e *Cyperus iria* L. Página | 233

Testes fitoquímicos	<i>C. articulatus</i> (PA)	<i>C. iria</i> (PA)	<i>C. articulatus</i> (PS)	<i>C. iria</i> (PS)
Fenóis	+	-	-	-
Taninos	-	-	-	-
Taninos flobafênicos	-	++	++	+++
Antocianina	-	-	-	-
Antocianidina	-	-	-	-
Leucoantonocianidinas	-	-	-	-
Catequinas	+++	+++	-	-
Flavanonas	-	++	-	+
Flavonas	-	-	++	+
Flavonóis e xantonas	-	+	++	+
Chalconas e auronas	-	-	-	-
Flavononóis	++	++	-	++
Alcaloides	++	++	++	+++

(+) reação fracamente positiva, (++) reação positiva, (+++) reação fortemente positiva, (-) ausente.

PA (Parte Aérea) e PS (Parte Subterrânea).

Além dos compostos identificados no presente estudo, averiguou-se que Herrera-Calderon et al., (2017) realizaram um screening fitoquímico utilizando extratos etanólicos das folhas de *Cyperus articulatus* e constataram a presença de substâncias como alcaloides, flavonoides, quinonas, compostos fenólicos, saponinas, terpenos e esteroides. Sugerindo-se que *C. articulatus* é uma planta com potencial fonte de substâncias bioativas.

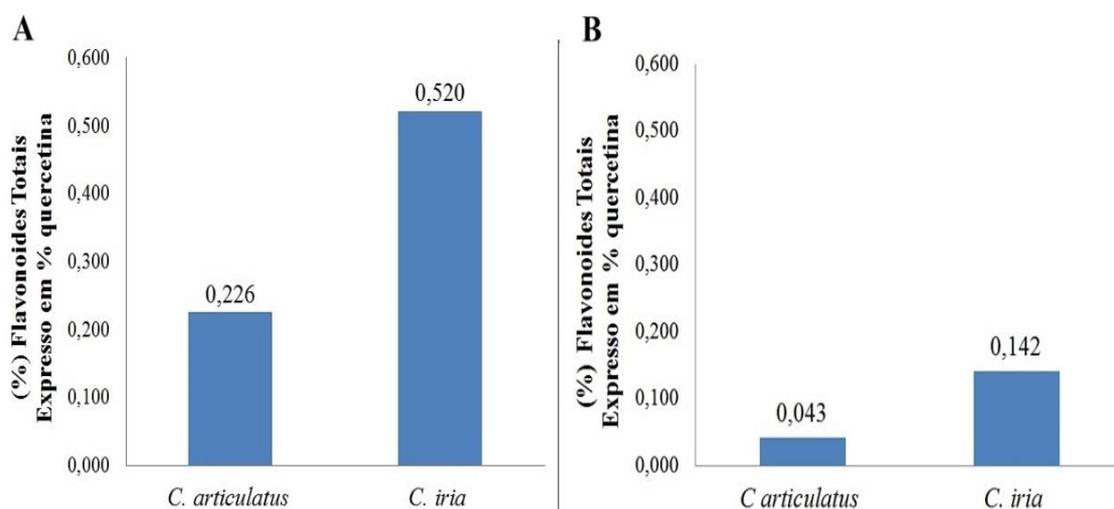
É importante destacar que os extratos hidroalcoólicos da parte subterrânea de *C. iria* apresentou um maior precipitado durante o teste para alcaloides, indicando que esta espécie possui mais alcaloides do que *C. articulatus*. De forma geral, em um trabalho realizado por Ford e Gaoeu (2017) pode-se observar que plantas da Família Cyperaceae tendem a ter menos alcaloides quando comparadas com espécies de outras famílias botânicas. Mesmo com baixo teor de alcaloides, estes autores ressaltam ainda que Cyperaceae e Poaceae são amplamente utilizadas para medicina na farmacopeia havaiana. Por outro lado, no México, foi relatado que apenas duas em cada 35 espécies de Cyperaceae deste país são utilizadas para fins medicinais, mas sem importância na

farmacopeia do Popoluca (LEONTI et al. 2003). Desta forma, é provável que essa pouca expressividade do uso medicinal de Cyperaceae na medicina popular esteja relacionado aos poucos estudos fitoquímicos e farmacológicos direcionados à família, limitando indicações de uso medicinal em farmacopeias de várias regiões do mundo.

### Doseamento de flavonoides totais

A partir dos resultados obtidos por meio do teste para quantificação dos flavonoides totais presentes nas amostras dos extratos brutos das espécies estudadas, foi possível constatar que *C. iria* demonstrou um teor mais elevado de flavonoides quando comparada com *C. articulatus* em ambos os extratos (partes aéreas e subterrâneas) (Figura 1).

**Figura 1** - Teor de flavonoides totais das partes aéreas (A) e das partes subterrâneas (B) de *Cyperus articulatus* L. e *Cyperus iria* L.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os dados quantitativos desta pesquisa indicaram que há uma ocorrência maior de flavonoides nos extratos das partes aéreas, quando comparada com as partes subterrâneas das duas espécies estudadas. Mesa et al., (2002) afirmam que os flavonoides estão presentes em quase todas as plantas, principalmente nas partes aéreas, mas variam qualitativamente de uma planta para outra. De acordo com Lopez et al., (2012) estes compostos apresentam cerca de quarenta e uma ações farmacológicas diferentes.

A atividade antioxidante é um dos mais relevantes benefícios associados aos flavonoides (ALMEIDA et al., 2010), os efeitos dessas substâncias são atribuídas devida a capacidade de captura e neutralização de espécies oxidantes como o ânion superóxido ( $O_2^-$ ), radical hidroxila ou radical peróxido, atuando por sinergismo com outros antioxidantes como as vitaminas C e E (SIMÕES; ALMEIDA, 2015). De acordo com Jiménez et al., (2009), a quercetina é um flavonoide que atende aos requisitos ideais para exercer uma eficiente função antioxidante, porque o seu potencial é cinco vezes maior que a das vitaminas C e E, além de ter uma solubilidade em água semelhante a última. Assim como a quercetina, Soares et al., (2005) relatam que flavonoides como a naringenina representam uma contribuição importante ao potencial antioxidante da dieta.

## CONCLUSÃO

A prospecção fitoquímica dos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus articulatus* e *Cyperus iria* foi relevante no processo de reconhecimento de determinados grupos de compostos químicos, indicando que as espécies estudadas podem ser importantes fontes de produtos bioativos. Em relação ao doseamento de flavonoides totais, evidenciou-se que os extratos das partes aéreas de *C. articulatus* e *C. iria* possuem um teor de flavonoides mais elevado do que nas partes subterrâneas, estando de acordo com outros trabalhos que analisaram este grupo de metabólitos secundários em plantas superiores. A partir dos resultados obtidos no presente estudo, sugere-se que novas pesquisas sejam conduzidas para isolar os principais constituintes químicos das espécies estudadas e avaliar suas atividades biológicas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) no desenvolvimento deste trabalho, através da concessão de bolsa de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. ADENIYI, T.A.; ADEONIKEKUN, P.A.; OMOTAYO, E.A. Investigating the phytochemicals and antimicrobial properties of three sedge (Cyperaceae) species. *Notulae Scientia Biologicae*, v. 6, n. 3, p. 276, 2014.
2. ALMEIDA, M.C.S.; ALVES, L.A.; SOUZA, L.G.S.; MACHADO, L.L.; MATOS, M.C.; OLIVEIRA, M.C.F.; LEMOS, T.L.G.; BRAZ-FILHO, R. Flavonoides e outras substâncias de *Lippia sidoides* e suas atividades antioxidantes. *Química Nova*, v. 33, n. 9, p. 1877-1881, 2010.
3. ALVES, M.; ARAÚJO, A.C.; PRATA, A.P.; VITTA, F.; HEFLER, S.; TREVISAN, R.; GIL, A.S.B.; MARTINS, S.; THOMAS, W. Diversity of Cyperaceae in Brazil. *Rodriguésia*, p. 771-782, 2009.
4. ALVES, E.; KUBOTA, E.H. Conteúdo de fenólicos, flavonoides totais e atividade antioxidante de amostras de própolis comerciais. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 34, n. 1, p. 37-41, 2013.
5. BASTOS, I.V.G.A.; SILVA, G.K.C.; RODRIGUES, G.C.R.; MELO, C.M.; XAVIER, H.S.; SOUZA, I.A. Estudo fitoquímico preliminar e avaliação da toxicidade aguda do extrato etanólico bruto de *Caesalpinia echinata* Lam. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 92, n. 3, p. 219-222, 2011.
6. BEZERRA, D.A.C.; RODRIGUES, F.F.G.; COSTA, J.G.M.; PEREIRA, A.V.; SOUSA, E.O.; RODRIGUES, O.G. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 33, n. 1, 2011.
7. DÓRIA, G.A.A.; MENEZES, P.P.; LIMA, B.S.; VASCONCELOS, B.S.; SILVA, F.A.; HENRIQUES, R.M.; MELO, M.G.D.; ALVES, Â.V.F.; MORAES, M.O.; PESSOA, C.Ó.; CARVALHO, A.A.; PRATA, A.P.N.; JUNIOR, R.L.C.A.; LIMA-VERDE, I.B.; QUINTANS-JÚNIOR, L.J.; BEZERRA, D.P.; NOGUEIRA, P.C.L.; ARAUJO, A.A.S. *In vivo* antitumor effect, induction of apoptosis and safety of *Remirea maritima* Aubl.(Cyperaceae) extracts. *Phytomedicine*, v. 23, n. 9, p. 914-922, 2016.
8. FORD, J.; GAOUE, O.G. Alkaloid-poor plant families, Poaceae and Cyperaceae, are over-utilized for medicine in Hawaiian pharmacopoeia. *Economic Botany*, v. 71, n. 2, p. 123-132, 2017.

9. HERRERA-CALDERON, O.; SANTIVANEZ-ACOSTA, R.; PARI-OLARTE, B.; ENCISO-ROCA, E.; MONTES, V.M.C.; Jorge ACEVEDO, L.A. Anticonvulsant effect of ethanolic extract of *Cyperus articulatus* L. leaves on pentylenetetrazol induced seizure in mice. *Journal of traditional and complementary medicine*, v. 8, n. 1, p. 95-99, 2017.
10. JEBASINGH, D.; JACKSON, D.D.; VENKATARAMAN, S.; EMERALD, B.S. Physiochemical and toxicological studies of the medicinal plant *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae). *International Journal of applied Research in natural products*, v. 5, n. 4, p. 1-8, 2012.
11. JIMÉNEZ, C.I.E.; MARTÍNEZ, E.Y.C.; FONSECA, J.G. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Rev Fac Med UNAM*, v. 52, n. 2, p. 73-5, 2009.
12. LEONTI, M.; RAMIREZ, F.; STICHER, O.; HEINRICH, M. Medicinal flora of the Popoluca, Mexico: a botanical systematical perspective. *Economic Botany*, v. 57, n. 2, p. 218-230, 2003.
13. LÓPEZ, A.A.S.; CABRERA, M.G.; ALVAREZ, R.E.; VERDUN, C.E. Búsqueda de usos alternativos de propóleos en el control biológico de hongos fitopatógenos. *Facultad deficiencias agrarias UNNE*. Argentina, p. 1-4, 2012.
14. MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; VEIGA JR, V.F.; GRYNBERG, N.F.; ECHEVARRIA, A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Química nova*, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.
15. MARTINS, M.L.L.; PACHECO, H.P.; PERINI, I.G.; LENZ, D.; ANDRADE, T.U.; ENDRINGER, D.C. *In vivo* hypotensive effect and *in vitro* inhibitory activity of some Cyperaceae species. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 49, n. 4, p. 803-809, 2013.
16. MATOS, F.J.A. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 2.ed. Fortaleza: UFC, Fortaleza, p.141. 1997.
17. MESA, M.G.; HERRERA, D.M.A.; VILAS, M.M.; ALFONSO, C.C.; CARRETERO, J.H.; BATISTA, A.D.; MONTEQUINI, J.F. Plantas cítricas en el tratamiento de enfermedades vasculares. *Rev Cubana Angiol y Cir Vasc*, v. 3, n. 2, p. 39-46, 2002.
18. RAJU, S.; KAVIMANI, S.; UMA MAHESHWARA, V.; SREERAMULU, R.K. *Kyllinga nemoralis* (Hutch & Dalz) (Cyperaceae): Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacology. *Pharmacognosy Journal*, v. 3, n. 24, p. 7-10, 2011.

19. SIMÕES, R.C.; ALMEIDA, S.S.M.S. Estudo fitoquímico de *Bauhinia forficata* (Fabaceae). *Biota Amazônia*, v. 5, n. 1, p. 27-31, 2015.
20. SPÓSITO, R.C.A.; VIRGENS, R.S.; PUNGARTNIK, C. Investigação prospectiva sobre a utilização do gênero *Cyperus* na geração de tecnológicas. *Cadernos de Prospecção*, v. 9, n. 1, p. 38, 2016.
21. SOARES, D.G.; ANDREAZZA, A.C.; SALVADOR, M. Avaliação de compostos com atividade antioxidante em células da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 41, n. 1, p. 95-100, 2005.
22. VELÁSQUEZ, H.; GARCÍA, P.G. Evaluación fotoquímica y de actividad antioxidante de los rizomas de tres especies del género *Cyperus*. *Momentos de Ciencia*, v. 9, n. 1, 2012.