

ESTUDO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Cyperus articulatus* L.

José Jailson Lima Bezerra (1); Carlos Luiz da Silva (2); Ticiano Gomes do Nascimento (3); Ana Paula do Nascimento Prata (4)

(1) Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: josejailson.bezerra@hotmail.com

(2) Acadêmico de Agroecologia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: indjuventude@gmail.com

(3) Docente, Escola de Enfermagem e Farmácia (ESENFAR), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: ticianogn@yahoo.com.br

(4) Docente, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: ana.prata@ceca.ufal.br

Resumo: O conhecimento das substâncias químicas provenientes do metabolismo secundário de plantas tem sido de grande relevância para a indústria farmacêutica, tendo em vista que muitos destes compostos possuem propriedades terapêuticas específicas. Assim sendo, a fitoquímica tem se tornado uma grande aliada para a identificação de metabólitos secundários a partir do material vegetal. Este trabalho foi realizado com o objetivo de proceder um estudo fitoquímico preliminar utilizando o método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) para analisar os constituintes químicos presentes nos extratos hidroalcoólicos da parte aérea e subterrânea de *Cyperus articulatus* L. O material vegetal foi coletado na Serra Dois Irmãos, Viçosa, Alagoas, no mês de janeiro de 2018 e o voucher depositado no Herbário do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (MAC). Para realizar a prospecção fitoquímica, foram obtidos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus articulatus*. As frações do extrato bruto da parte aérea (solubilizado em metanol) e da parte subterrânea (solubilizado em hexano e clorofórmio) desta espécie foram analisadas por meio da técnica de CLAE, em comprimentos de onda a 254, 275 e 320 nm, durante 72 minutos. O perfil cromatográfico da espécie revelou que foram identificados compostos de importância farmacêutica. As substâncias que obtiveram destaque na parte aérea foram os derivados do Ácido ferúlico e derivados do Ácido gálico, enquanto que na parte subterrânea foi identificado o Ácido clorogênico e seus derivados. Desta forma, a presente análise fitoquímica preliminar sugere que *C. articulatus* é uma planta potencialmente medicinal, apresentando compostos que possuem propriedades antioxidantes, mas vale ressaltar que outros estudos são necessários para confirmar a atividade biológica desta espécie.

Palavras-chave: *Cyperus articulatus*, CLAE, Fitoquímica, Metabólitos secundários.

INTRODUÇÃO

A Família Cyperaceae Juss. se destaca pela presença intensiva em muitas regiões e pelo grande número de espécies distribuídas em vários gêneros (SOUZA e CONCEIÇÃO, 2009). Em relação a classificação deste grupo de plantas, as Cyperaceae estão incluídas na ordem Poales. De acordo com Rocha e Martins (2011), as espécies pertencentes a esta Família se caracterizam por serem cosmopolita e de hábito herbáceo, podendo ocorrer desde regiões alagadas, ou ainda, em áreas onde a seca é predominante.

Segundo Alves et al., (2009) foram catalogadas 678 espécies de Cyperaceae que ocorrem no Brasil. Estas, são agrupadas em 42 gêneros e distribuídas em 1.700 nomes. Por meio de pesquisas realizadas para uma maior elucidação taxonômica desta Família, identificou-se 203 espécies endêmicas para o Brasil, 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*. Apesar de serem amplamente identificadas em várias regiões do país, Ribeiro et al., (2014) afirmam que no Nordeste os estudos com Cyperaceae são escassos, raramente fornecendo descrições botânicas representando o padrão morfológico das espécies em nível regional. Desta forma, mais pesquisas devem ser realizadas para suprir lacunas relacionadas com a falta de estudos sobre a referida Família.

Além do pouco número de trabalhos taxonômicos, existe um déficit considerável sobre estudos que abordem as substâncias químicas provenientes do metabolismo secundário em muitas espécies de Cyperaceae. Na literatura, alguns autores tem comprovado os efeitos alelopáticos (LAYNEZ-GARSABALL e MÉNDEZ-NATERA, 2007) e medicinais (DORIA et al., 2016) em espécies desta Família, o que justifica o desenvolvimento de mais investigações nestas linhas de pesquisas.

É importante ressaltar que estudos fitoquímicos vêm sendo desenvolvidos para avaliar a atividade biológica de *Cyperus articulatus* L. Em um trabalho realizado por Metuge et al., (2014) foi comprovado que o óleo essencial da parte subterrânea desta espécie possui atividade anti-Onchocerca, sendo eficaz no tratamento de vermes. Além disso, em uma pesquisa desenvolvida por Oladosu et al., (2011), foi possível comprovar a atividade antibacteriana dos óleos essenciais produzidos em seu rizoma.

Desta forma, sabendo-se que os compostos produzidos a partir de *Cyperus articulatus* L. possuem efeitos terapêuticos comprovados cientificamente, objetivou-se realizar um estudo fitoquímico preliminar utilizando o método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) para analisar os constituintes químicos presentes nos extratos hidroalcoólicos da parte aérea e subterrânea desta espécie.

METODOLOGIA

Material botânico

Os espécimes de *Cyperus articulatus* 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 de acordo com as técnicas usuais para taxonomia (MORI et al. 1989). Uma exsicata foi identificada pela Prof^a Dr^a Ana Paula do Nascimento Prata e depositada no Herbário do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (MAC), sob o número MAC-64297.

Obtenção do extrato

O material coletado foi lavado com água corrente para a retirada das impurezas e, posteriormente, foi separado em parte aérea (PA) e parte subterrânea (PS) com o auxílio de uma tesoura de poda. Após este processo, o material foi submetido a secagem em estufa sob temperatura de 45°C por 4 dias e triturado em moinho de facas para obtenção do pó. Os extratos foram preparados a partir da pesagem de 10 g do pó da PA e PS. Em seguida, fez-se a extração por maceração utilizando 200ml de solução hidroalcoólica (50% de álcool / 50% de água destilada). A solução ficou em repouso durante 48 horas para que os compostos presentes no pó fossem extraídos. Após este prazo, o sobrenadante foi retirado, e posteriormente adicionou-se mais 80ml da solução hidroalcoólica (50%) no material precipitado com a finalidade de realizar mais uma extração.

Concentração dos extratos

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 (BASTOS et al., 2011). Foi realizado um particionamento dos extratos brutos utilizando como solventes o acetato de etila (para os extratos da parte aérea) e o clorofórmio com hexano (para os extratos da parte subterrânea). Antes de secar as frações obtidas do particionamento do extrato bruto da PA e PS em estufa à 60°C, foi realizada a pesagem dos frascos vazios, onde os extratos foram armazenados para determinação posterior do peso do resíduo seco.

Análise fitoquímica preliminar por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE)

O perfil cromatográfico foi realizado em CLAE com detector de ultravioleta (UV) e arranjo de diodo (DAD), onde frações do extrato bruto da parte aérea (solubilizado em metanol) e

da parte subterrânea (solubilizado em hexano e clorofórmio) foram injetados numa taxa de fluxo de 0,6 mL/min e por 72 minutos, utilizando por fase estacionária uma coluna de fase reversa Jupiter 5u C18 300A, e por fase móvel uma mistura de metanol, água e ácido trifluoroacético 0,1%. Os cromatogramas foram registrados nos comprimentos de onda a 254, 275 e 320 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constituintes químicos identificados na parte aérea (PA) de *Cyperus articulatus* L.

O perfil cromatográfico do extrato hidroalcoólico da parte aérea (PA) de *Cyperus articulatus* foi tabelado empregando como parâmetro o tempo de retenção e os comprimentos de onda pelas quais cada substância foi detectada (Tabela 1). A partir destes resultados, é possível observar a presença de alguns compostos que foram identificados pelas técnicas utilizadas.

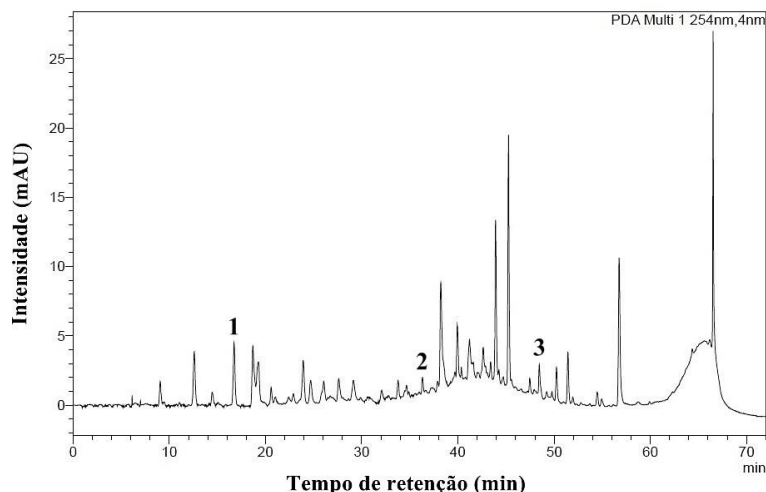
Tabela 1. Identificação dos compostos químicos fenólicos ou alcaloídicos presentes em *Cyperus articulatus* L. (Parte Aérea) usando cromatograma no comprimento de onda a 254nm, durante uma corrida de tempo de 72 minutos.

Nº Pico	Tempo retenção (min)	Composto	$\lambda 1$ (nm)	$\lambda 2$ (nm)	$\lambda 3$ (nm)
1	18,68	Derivado do Ácido ferúlico	208	259	290
2	38,22	Derivado do Ácido ferúlico	209	290	340
3	48,46	Derivado do Ácido gálico	194	-	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para facilitar a interpretação dos resultados, a Figura 1 representa a corrida cromatográfica no comprimento de onda a 254nm, durante 72 minutos, onde os picos que apresentaram similaridade com relação aos parâmetros monitorados para a amostra da PA de *C. articulatus* foram devidamente numerados. Pode-se observar que os picos 1 e 2 correspondem a derivados de Ácido ferúlico identificados na amostra.

Figura 1. Perfil cromatográfico do extrato hidroalcoólico da parte aérea (PA) de *Cyperus articulatus* L. no comprimento de onda a 254nm.



Substâncias identificadas pelos números: Derivado do Ácido ferúlico (1 e 2), Derivado do Ácido gálico (3).
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Segundo Nyström et al., (2007) o Ácido ferúlico é um composto pequeno e polar com solubilidade limitada em óleos, além disso, esse antioxidante é facilmente volatilizado. A atividade antioxidante dos ésteres do ácido ferúlico é baseada na doação de hidrogênio do grupo hidroxil do ácido ferúlico. Assim, esses compostos atuam como os demais antioxidantes comumente utilizados na indústria de alimentos (PESTANA et al., 2008). Em estudos realizados por Wilson et al., (2007) o orizanol e o ácido ferúlico podem exercer propriedades antiarterogênicas similares, devido a uma redução no acúmulo de colesterol aórtico em hamsters, mas mediante mecanismos diferentes.

O derivado de Ácido gálico foi outro composto identificado nos extratos hidroalcoólicos da PA de *C. articulatus* (Figura 1). Giménez et al., (2000) afirmam que a cromatografia líquida de alta eficiência é uma técnica eficiente e rápida para a separação, identificação e quantificação do Ácido gálico. Dentre as propriedades terapêuticas desta substância, Priscilla e Prince (2009) comprovaram o efeito cardioprotetor do Ácido gálico em ratos. Além disso, Kaur et al., (2009) observaram *in vitro* que o Ácido gálico inibiu o crescimento de células cancerígenas e induziu a apoptose. Em conjunto, os resultados deste estudo demonstraram a potencial eficácia anticancerígena dessa substância.

Além desses compostos identificados no presente estudo por meio de CLAE, Herrera-Calderon et al., (2018) 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.

Constituintes químicos identificados na parte subterrânea (PS) de *Cyperus articulatus* L.

Pode-se observar na Tabela 2 referente a identificação dos compostos presentes nos extratos hidroalcoólicos da parte subterrânea (PS) de *Cyperus articulatus*, um total de 5 substâncias, são elas: o Ácido clorogênico (1), e seus derivados (2, 3, 4, 5). Estes compostos foram identificados de acordo com o tempo de retenção e seus respectivos comprimentos de ondas.

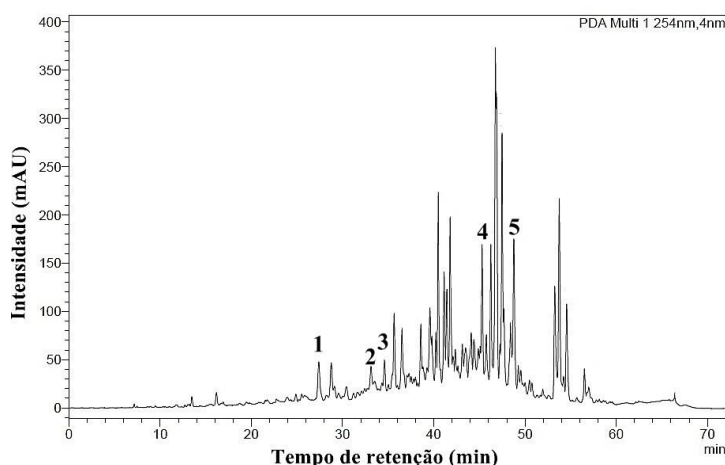
Tabela 2. Identificação dos compostos químicos fenólicos ou alcaloídicos presentes em *Cyperus articulatus* L. (Parte Subterrânea) usando cromatograma no comprimento de onda a 254nm, durante uma corrida de tempo de 72 minutos.

Nº Pico	Tempo retenção (min)	Composto	λ_1 (nm)	λ_2 (nm)	λ_3 (nm)
1	27,39	Ácido clorogênico	249	-	-
2	34,60	Derivado do Ácido clorogênico	246	-	-
3	35,65	Derivado do Ácido clorogênico	247	-	-
4	46,75	Derivado do Ácido clorogênico	245	-	-
5	48,77	Derivado do Ácido clorogênico	243	-	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No cromatograma dos extratos hidroalcoólicos da parte subterrânea de *C. articulatus* (Figura 2) observa-se que não foi possível identificar as substâncias presentes nos picos de maior alcance. Porém, nos picos de menor alcance, substâncias como o Ácido clorogênico e seus derivados tiveram destaque para a amostra analisada.

Figura 2. Perfil cromatográfico do extrato hidroalcoólico da parte subterrânea (PS) de *Cyperus articulatus* L. no comprimento de onda a 254nm.



Substâncias identificadas pelos números: Ácido clorogênico (1), Derivados do Ácido clorogênico (2, 3, 4 e 5).

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O composto conhecido por Ácido clorogênico identificado no pico 1 (Figura 2) possui propriedades fisiológicas e farmacológicas como a atividade antioxidante (ABRAHÃO et al., 2008). Garambone e Rosa (2007) também comprovaram em experimentos *in vitro* a potente atividade antioxidante do Ácido clorogênico. Entre os principais componentes da fração fenólica figuram os Ácidos clorogênicos, na forma de diversos isômeros, considerados os mais importantes e os que se apresentam em maior quantidade nos grãos de café verde. Vários estudos tem evidenciado a presença desse composto em grãos de café (MALTA e CHAGAS, 2009; ABRAHÃO et al., 2010).

É provável que além do Ácido clorogênico identificado na parte subterrânea de *Cyperus articulatus*, esta planta também sintetize terpenos a partir do seu metabolismo secundário. Azzaz et al., (2014) comprovaram uma significativa atividade antimicrobiana do óleo essencial obtido por meio dos rizomas de *C. articulatus*. Os autores relataram que esta atividade biológica pode ser atribuída ao conteúdo de terpeno presente no óleo essencial.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos por meio da técnica de CLAE, pode-se concluir que foram identificados compostos de importância farmacêutica a partir dos extratos hidroalcoólicos de *Cyperus articulatus*. As substâncias que obtiveram destaque para a parte aérea foram os derivados do Ácido ferúlico e derivados do Ácido gálico, enquanto que na parte subterrânea foi identificado o Ácido clorogênico e seus derivados. Desta forma, a presente análise fitoquímica preliminar sugere que *C. articulatus* é uma planta potencialmente medicinal, apresentando compostos que possuem propriedades antioxidantes, mas vale ressaltar que outros estudos são necessários para confirmar a atividade biológica desta espécie.

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

ABRAHÃO, S.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; LIMA, A.R.; FERREIRA, E.B.; MALTA, M.R. Compostos bioativos em café integral e descafeinado e qualidade sensorial da bebida. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1799-1804, 2008.

ABRAHÃO, S.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; DUARTE, S.M.S.; LIMA, A.R.; ALVARENGA, D.J.; FERREIRA, E.B. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 414-420, 2010.

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.

AZZAZ, N.A.E.; EL-KHATEEB, A.Y.; FARAG, A.A. Chemical composition and biological activity of the essential oil of *Cyperus articulatus*. **International Journal of Academic Research**, v. 6, n. 5, 2014.

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.

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.

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.

GARAMBONE, E.; ROSA, G. Possíveis benefícios do ácido clorogênico à saúde. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 18, n. 2, p. 229-235, 2007.

GIMÉNEZ, R.; VILLALÓN, M.; LÓPEZ, H.; NAVARRO, M.; CABRERA, C.; OLALLA, M.; QUESADA, J.J.; LÓPEZ, M.C. Determination of gallic acid in commercial brandies using high performance liquid chromatography. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v. 3, n. 1, p. 13-20, 2000.

HERRERA-CALDERON, O.; SANTIVÁÑEZ-ACOSTA, R.; PARI-OLARTE, B.; ENCISO-ROCA, E.; MONTES, V.M.C.; ACEVEDO, J.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, 2018.

KAUR, M.; VELMURUGAN, B.; RAJAMANICKAM, S.; AGARWAL, R.; AGARWAL, C. Gallic acid, an active constituent of grape seed extract, exhibits anti-proliferative, pro-apoptotic and anti-tumorigenic effects against prostate carcinoma xenograft growth in nude mice. **Pharmaceutical research**, v. 26, n. 9, p. 2133-2140, 2009.

LAYNEZ-GARSABALL, J.A.; MÉNDEZ-NATERA, J.R. Efectos de extractos acuosos de la maleza *Cyperus rotundus* L.(Cyperaceae) sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de maíz (*Zea mays* L.) cv. Pioneer 3031. **Revista Peruana de Biología**, v. 14, n. 1, p. 55-60, 2007.

MALTA, M.R.; CHAGAS, S.J.R. Avaliação de compostos não-voláteis em diferentes cultivares de cafeeiro produzidas na região Sul de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 1, 2009.

METUGE, J.A.; NYONGBELA, K.D.; MBAH, J.A.; SAMJE, M.; FOTSO, G.; BABIAKA, S.B.; CHO-NGWA, F. Anti-Onchocerca activity and phytochemical analysis of an essential oil from *Cyperus articulatus* L. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 14, n. 1, p. 223, 2014.

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. Manual de manejo de herbário fanerogâmico. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau (**CEPLAC**), p. 104, 1989.

NYSTRÖM, L.; ACHRENIUS, T.; LAMPI, A-M.; MOREAU, R.A.; PIIRONEN, V. A comparison of the antioxidant properties of steryl ferulates with tocopherol at high temperatures. **Food Chemistry**, v.101, p.947-954, 2007.

OLADOSU, I. A.; USMAN, L.A.; OLAWORE, N.O.; ATATA, R.F. Antibacterial activity of rhizomes essential oils from two types of *Cyperus articulatus* growing in Nigeria. **Advances in Biological Research**, v. 5, n. 3, p. 179-183, 2011.

PESTANA, V.R.; MENDONÇA, C.R.B.; ZAMBIAZI, R.C. Farelo de arroz: características, benefícios à saúde e aplicações. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 26, n. 1, 2008.

PRISCILLA, D.H.; PRINCE, P.S.M. Cardioprotective effect of gallic acid on cardiac troponin-T, cardiac marker enzymes, lipid peroxidation products and antioxidants in experimentally induced myocardial infarction in Wistar rats. **Chemico-biological interactions**, v. 179, n. 2-3, p. 118-124, 2009.

RIBEIRO, A.R.O.; PRATA, A.P.N.; CAMACHO, R.G.V.; OLIVEIRA, O.F.; OLIVEIRA, R.C. Cyperaceae do rio Apodi-Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Hoehnea** 41(2): 149-171, 2014.

ROCHA, D.C.; MARTINS, D. Adaptações morfoanatômicas de Cyperaceae ao ambiente aquático. **Planta Daninha**, p. 7-15, 2011.

SOUZA, C.E.O.; CONCEIÇÃO, G.M. Espécies de Cyperaceae ocorrentes no Município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Pesquisa em Foco**, v. 17, n. 2, 2009.

WILSON, T.A.; NICOLOSIA, R.J.; WOOLFREYA, B.; KRITCHEVSKYB, D. Rice bran oil and oryzanol reduce plasma lipid and lipoprotein cholesterol concentrations and aortic cholesterol ester accumulation to a greater extent than ferulic acid in hypercholesterolemic hamsters. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.18, p.105-112, 2007.