



## Compostos químicos e atividades biológicas do óleo essencial de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae): uma revisão bibliográfica

## Chemical compounds and biological activities of the essential oil of *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae): a bibliographic review

Página | 2312

José Jailson Lima Bezerra<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>ORCID: 0000-0003-2081-8304, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Brasil. E-mail: josejailson.bezerra@hotmail.com

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

Recebido em: 31 de outubro de 2020; Aceito em: 22 de março de 2021; publicado em 31 de 05 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

**RESUMO:** O óleo essencial de *Cyperus rotundus* L. tem sido relatado em vários estudos por apresentar propriedades medicinais de grande interesse farmacológico. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica para compilar informações sobre as atividades biológicas e os principais compostos químicos do OE desta espécie. Assim, foi realizada uma busca por artigos nas bases de dados do Google Acadêmico, PubMed, SciELO e ScienceDirect. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos publicados sem considerar a data de publicação. Em relação aos critérios de exclusão, foram descartados anais de congresso, e-book, trabalho de conclusão de curso, dissertações e teses. De acordo com os documentos científicos analisados, foi possível identificar 16 compostos químicos que ocorrem no óleo essencial de *C. rotundus* extraído principalmente em países asiáticos. Os principais compostos identificados foram:  $\alpha$ -cyperone, cyperene, caryophyllene oxide e  $\alpha$ -selinene. As atividades antimicrobianas, citotóxicas e antioxidantes do óleo essencial dos rizomas e tubérculos de *C. rotundus* foram amplamente investigadas. Estes achados são importantes para direcionar estudos futuros que tenham como intuito analisar a composição química e as atividades biológicas do óleo essencial desta espécie.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitoquímica, Atividades farmacológicas, Óleo volátil.

**ABSTRACT:** The essential oil of *Cyperus rotundus* L. has been reported in several studies as it has medicinal properties of great pharmacological interest. In this sense, the present work aimed to carry out a bibliographic review to compile information about the biological activities and the main chemical compounds of the EO of this species. Thus, a search was performed for articles in the databases of Google Scholar, PubMed, SciELO and ScienceDirect. As inclusion criteria, published articles were selected without considering the date of publication. Regarding the exclusion criteria, conference proceedings, e-book, course conclusion work, dissertations and theses were discarded. According to the scientific documents analyzed, it was possible to identify 16 chemical compounds that occur in the essential oil of *C. rotundus* extracted mainly in Asian countries. The main compounds identified were:  $\alpha$ -cyperone, cyperene, caryophyllene oxide and  $\alpha$ -selinene. The antimicrobial, cytotoxic and antioxidant activities of essential oil of rhizomes and tubers of *C. rotundus* have been extensively investigated. These findings are important to guide future studies that aim to analyze the chemical composition and biological activities of the essential oil of this species.

**KEYWORDS:** Phytochemistry, Pharmacological activities, Volatile oil.

## INTRODUÇÃO

Desde tempos muito antigos, os seres humanos têm usado plantas medicinais para tratar vários tipos de doenças, sendo a eficácia terapêutica desses vegetais comprovada posteriormente por meio de investigações científicas (SHARMA et al., 2017). Os óleos essenciais (OEs) têm se destacado em várias áreas devido suas aplicações alimentícias, cosméticas e farmacêuticas (LAVOR et al., 2018). Uma das principais características desses óleos extraídos de plantas medicinais e aromáticas é o forte odor dos compostos voláteis (WADHWA et al., 2017). Como produtos naturais, os OEs possuem propriedades físico-químicas interessantes, além de apresentar diversas atividades biológicas importantes (EL ASBAHANI et al., 2015), tais como analgésica, anti-séptica, antimicrobiana, carminativa, diurética, espasmolítica a hiperêmica e estimuladora (SARKIC; STAPPEN, 2018).

Página | 2313

Esses líquidos aromáticos extraídos de plantas podem ser biossintetizados por diferentes órgãos vegetais, incluindo flores, folhas, frutas, cascas, sementes, rizoma e raízes (EL ASBAHANI et al., 2015). A composição desses óleos é caracterizada por misturas complexas de hidrocarbonetos, terpenos, terpenóides e seus derivados (WADHWA et al., 2017) que podem ser categorizados pelas frações voláteis (90–95%) e não voláteis (5–10%) (CHUA et al., 2019). Bajpai e Baek (2016) relataram que o uso de OEs como compostos antibacterianos naturais parecem ser uma alternativa de controlar a presença de bactérias patogênicas em alimentos.

Vários estudos tem avaliado o potencial químico e farmacológico do óleo essencial extraído da espécie *Cyperus rotundus* L. “tiririca” (GHANNADI et al., 2012; AGHASSI et al., 2013; AL-MASSARANI et al., 2016; JANAKI et al. 2018). As atividades antimicrobiana (ELTAYEIB; ISMAEEL, 2014; ESSAIDI et al., 2014; ZHANG et al., 2017), citotóxica (SUSIANTI et al., 2018; SAMRA et al., 2020) e antioxidante (KILANI et al. 2008; HU et al., 2017) do OE extraído dos rizomas e tubérculos de *C. rotundus* tem sido amplamente relatadas em documentos científicos publicados anteriormente. Na medicina popular, *C. rotundus* é amplamente utilizada no tratamento da febre (HUSSAIN et al. 2010; NANADAGOPALAN et al., 2015), tosse (KAYANI et al., 2014; AL-FATIMI, 2019), menstruação irregular (STANISKI et al., 2014; LIN et al., 2021), infertilidade feminina (LI e XING, 2016), queda de cabelo (IDM'HAND et al., 2020) e insolação (ROY e JANBANDHU, 2020).

Esta espécie pertence a família Cyperaceae Juss. e está distribuída em todas as regiões do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020). É nativa da Índia e encontra-se amplamente naturalizada em algumas regiões do continente africano, americano, asiático e europeu (SRIVASTAVA et al., 2013; PEERZADA et al., 2017). *Cyperus rotundus* apresenta um ciclo de vida perene, podendo crescer até 7–40 cm, além de produzir rizomas e tubérculos de grande importância medicinal (KHALID e SIDDIQUI, 2014; PEERZADA et al., 2017; SHAKERIN et al., 2020). O sistema subterrâneo de *C. rotundus* é composto de tubérculos, bulbos e rizomas, e garantem sua propagação mesmo em ambientes desfavoráveis (DHAR et al., 2017).

Em relação a composição química de *C. rotundus*, vários estudos tem indicado que esta espécie apresenta substâncias de grande importância farmacológica (MEENA et al., 2010; SRIVASTAVA et al., 2013; PEERZADA et al., 2015; AL-SNAFI, 2016; DHAR et al., 2017). Além disso, os sesquiterpenos e monoterpenos tem sido as principais classes químicas de compostos identificados no OE de *C. rotundus* (KILANI et al., 2005; ESSAIDI et al., 2014; AL-MASSARANI et al., 2016; SINGH et al., 2018).

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica para analisar os principais compostos químicos e as atividades biológicas do óleo essencial de *Cyperus rotundus*. Assim, os dados compilados neste trabalho podem ser úteis para direcionar novas pesquisas que busquem identificar as substâncias químicas e avaliar as atividades farmacológicas do OE de *C. rotundus*.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente revisão bibliográfica foi realizada por meio de consultas realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, PubMed, SciELO e ScienceDirect. As palavras-chave utilizadas para a busca dos documentos científicos foram: “*Cyperus rotundus*”, “óleo essencial”, “fitoquímica”, “composição química”, “atividades biológicas” e “atividades farmacológicas”. Não foram utilizados operadores booleanos durante a pesquisa nas diferentes bases de dados.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos científicos publicados em todas as línguas sem considerar a data de publicação. Em relação aos critérios de exclusão, foram descartados anais de congresso, e-book, trabalho de conclusão de curso,

dissertações, teses e artigos de revisão. As informações coletadas nos artigos durante a revisão bibliográfica foram categorizadas em “Composição química do óleo essencial de *Cyperus rotundus* L.” e “Atividades biológicas do óleo essencial de *Cyperus rotundus* L.”. Os resultados sobre os principais compostos químicos e atividades biológicas do óleo essencial de *Cyperus rotundus* foram agrupados em tabelas e gráficos para facilitar a interpretação dos leitores.

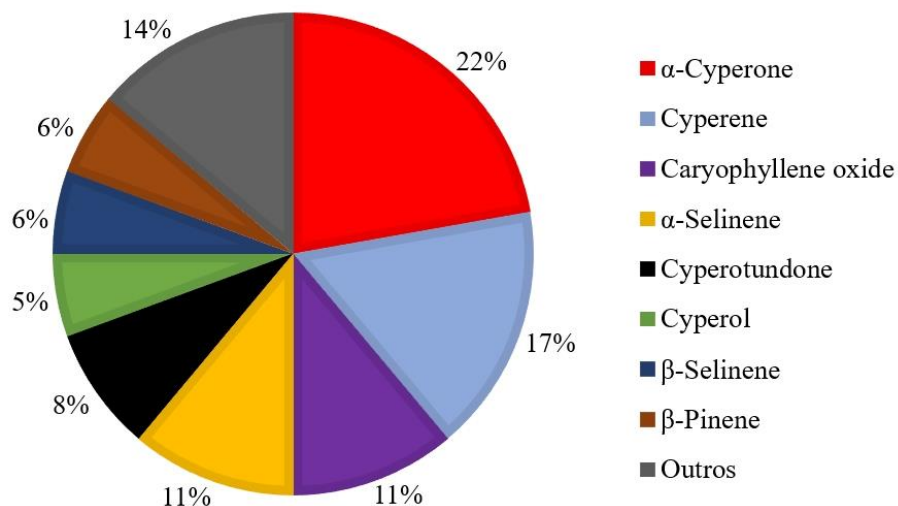
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 14 artigos para compor esta revisão bibliográfica. Deste total, 42% dos artigos abordaram resultados sobre os compostos químicos e atividades biológicas do OE de *Cyperus rotundus*. Enquanto que 29% dos trabalhos relataram apenas dados sobre os compostos químicos, e outros 29% abordaram apenas resultados sobre as atividades biológicas do OE desta espécie vegetal.

### Composição química do óleo essencial de *Cyperus rotundus* L.

De acordo com os documentos analisados, foi possível identificar 16 compostos químicos que ocorrem no óleo essencial de *C. rotundus*. As principais substâncias relatadas na maioria dos artigos analisados pertencem a classe dos sesquiterpenos, e foram representadas majoritariamente por  $\alpha$ -cyperone (22%), cyperene (17%), caryophyllene oxide (11%) e  $\alpha$ -selinene (11%) (Figura 1). Os monoterpenos  $\alpha$ -pinene e  $\beta$ -pinene também foram identificados por alguns autores no OE de *C. rotundus* (LAWAL e OYEDEJI, 2009; AGHASSI et al., 2013). Outros compostos menos relevantes somaram juntos 14% do total.

**Figura 1:** Principais compostos químicos relatados no óleo essencial de *Cyperus rotundus* L.



Além disso, foi possível observar que os rizomas e tubérculos são as partes de *C. rotundus* mais utilizadas no processo de extração do óleo essencial (Tabela 1). De acordo com os artigos analisados, todos os compostos químicos foram identificados por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG-EM). Isso indica que o CG-EM se destaca como sendo uma importante técnica utilizada para identificação de substâncias presentes no OE de *C. rotundus*.

**Tabela 1:** Principais compostos químicos relatados no óleo essencial extraído de diferentes partes de *Cyperus rotundus* L.

Composto	Parte da planta	Referência
1) $\alpha$ -Cyperone	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009) Zhang et al. (2017) Hu et al. (2017) Singh et al. (2018) Janaki et al. (2018)
	Tubérculos	Kilani et al. (2005) Al-Massarani et al. (2016)
	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
2) Cyperene	Tubérculos	Kilani et al. (2005) Essaidi et al. (2014) Ghannadi et al. (2012)
	Rizomas	Zhang et al. (2017)

		Hu et al. (2017)
	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
<b>3)</b> Caryophyllene oxide	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009) Janaki et al. (2018)
	Tubérculos	Ghannadi et al. (2012) Al-Massarani et al. (2016)
<b>4)</b> $\alpha$ -Selinene	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009) Zhang et al. (2017) Singh et al. (2018) Hu et al. (2017)
<b>5)</b> Cyperotundone	Tubérculos	Kilani et al. (2005) Essaidi et al. (2014)
	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
<b>6)</b> Cyperol	Tubérculos	Kilani et al. (2005)
	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
<b>7)</b> $\beta$ -Selinene	Tubérculos	Ghannadi et al. (2012)
	Rizomas	Singh et al. (2018)
<b>8)</b> $\beta$ -Pinene	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009)
<b>9)</b> $\alpha$ -Pinene	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009)
<b>10)</b> Myrtenol	Rizomas	Lawal e Oyedeji (2009)
<b>11)</b> Mustakone	Tubérculos	Essaidi et al. (2014)
<b>12)</b> 4-Oxo- $\alpha$ -ylangene	Tubérculos	Al-Massarani et al. (2016)
<b>13)</b> Rotundene	Tubérculos	Kilani et al. (2005)
<b>14)</b> $\alpha$ -Longipinane	Tubérculos	Ghannadi et al. (2012)
<b>15)</b> Isorotundene	Partes aéreas	Aghassi et al. (2013)
<b>16)</b> Elemenone	Rizomas	Janaki et al. (2018)

Em estudo realizado por Kilani et al. (2005), o óleo essencial dos tubérculos de *C. rotundus* foi caracterizado por um alto teor de cyperene (30,9%). Outros compostos presentes em grandes quantidades foram determinados como cyperotundone (8,8%), rotundene (7,6%),  $\alpha$ -cyperone (4,5%) e cyperol (4%) (KILANI et al., 2005). Al-Massarani et al. (2016) relataram que os principais compostos identificados no OE dos tubérculos desta espécie foram os sesquiterpenos caracterizados por  $\alpha$ -cyperone (21,1%), 4-oxo- $\alpha$ -ylangene (12,8%) e caryophyllene oxide (3,5%). De acordo com Hu et al. (2017),  $\alpha$ -cyperone (38,46%), cyperene (12,84%) e  $\alpha$ -selinene (11,66%) foram os principais componentes do OE de rizomas de *C. rotundus* identificados por CG-EM. Alguns

sesquiterpenos também foram identificados por Singh et al. (2018) no OE dos rizomas desta espécie. Segundo estes autores, as substâncias majoritárias foram  $\beta$ -selinene (23,7%),  $\alpha$ -cyperone (8,1%) e  $\alpha$ -selinene (3,5%).

### Atividades biológicas do óleo essencial de *Cyperus rotundus* L.

De acordo com os documentos analisados, foi possível identificar que o óleo essencial obtido dos tubérculos e rizomas de *C. rotundus* apresenta amplo espectro contra microrganismos patogênicos, tendo em vista que vários trabalhos avaliaram a atividade antimicrobiana (50% do total de informações coletadas nos artigos) do OE desta espécie. De forma geral, os óleos essenciais extraídos de várias plantas medicinais e aromáticas possuem forte atividade antimicrobiana contra vários patógenos bacterianos, fúngicos e virais (SWAMY et al., 2016). Outras atividades biológicas como citotóxica (31%) e antioxidante (19%) também foram relatadas em estudos publicados anteriormente.

Os rizomas e tubérculos foram as únicas partes de *C. rotundus* utilizadas no processo de extração do óleo essencial para os testes das atividades biológicas (Tabela 2). Em alguns estudos de revisão sobre esta espécie, é possível identificar que realmente os tubérculos e rizomas são amplamente utilizados na obtenção de extratos e óleos essenciais (PEERZADA et al., 2015; DHAR et al., 2017). Supõe-se que esses órgãos vegetais de *C. rotundus* sejam fontes ricas em compostos químicos de grande interesse farmacológico, por isso, o óleo essencial extraído destas partes são tão utilizados em testes biológicos.

**Tabela 2:** Atividades biológicas relatadas para o óleo essencial extraído de diferentes partes de *Cyperus rotundus* L.

Parte da planta utilizada para extração do OE	Atividades biológicas	Referências
Rizomas	Antimicrobiana	Eltayeib e Ismaeel (2014)
	Antibacteriana	Zhang et al. (2017)
	Antioxidante, citotóxica e antibacteriana	Hu et al. (2017)
	Antimicrobiana	Singh et al. (2018)
	Antiviral e citotóxica	Samra et al. (2020)

---

Tubérculos	Antibacteriana e antimutagênica	e Kilani et al. (2005)	
	Antioxidante, citotóxica e apoptótica	e Kilani et al. (2008)	
	Antibacteriana e antioxidante	e Essaidi et al. (2014)	
	Antimicrobiana e citotóxica	Al-Massarani et al. (2016)	
	Citotóxica	Susianti et al. (2018)	

---

OE: Óleo essencial.

Em estudo realizado por Essaidi et al. (2014), a bactéria gram-positiva *Staphylococcus aureus* apresentou maior sensibilidade com um diâmetro de inibição de 15 mm quando exposta a 2 mg/mL de OE dos tubérculos de *C. rotundus*, enquanto que *Salmonella enteritidis* (gram-negativa) apresentou um diâmetro de inibição referente a 10 mm. Zhang et al. (2017) relataram o efeito do óleo essencial de rizomas de *C. rotundus* na permeabilidade da membrana de *S. aureus*. Segundo os autores, foi observado um ligeiro aumento na condutividade elétrica relativa em *S. aureus*, que pode ter provocado a lise celular e morte das bactérias. Além disso, Singh et al. (2018), observaram atividades antimicrobianas significativas do OE dos rizomas desta espécie contra *Bacillus subtilis*, *B. pumilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Aspergillus niger* e *Candida albicans*.

O potencial citotóxico do OE de *C. rotundus* também foi avaliado em estudos anteriores. Al-Massarani et al. (2016) relataram que os efeitos do óleo essencial dos tubérculos de *C. rotundus* também apresentaram notável atividade citotóxica em algumas linhagens celulares do câncer (MCF-7, HCT-116, HepG2), com valores de IC<sub>50</sub> variando entre 1,06 e 2,22 µg/mL. Susianti et al. (2018) relataram que o OE dos tubérculos de *C. rotundus* apresentou atividade citotóxica em linhagens de células HeLa. Segundo estes autores, o IC<sub>50</sub> obtido do OE testado contra células HeLa foi referente a 35,062 ± 11,258 µg/mL.

Kilani et al. (2008) observaram que o óleo essencial dos tubérculos de *C. rotundus* inibiu 40,34% do radical DPPH a uma concentração de 100 mg/mL, enquanto que o controle positivo α-tocoferol inibiu 98,7% do DPPH na mesma concentração. De acordo com Hu et al. (2017), os valores de EC<sub>50</sub> do óleo essencial dos rizomas de *C. rotundus* frente aos radicais DPPH e ABTS foram 75,0 e 36,1 µg/mL, respectivamente. No



entanto, estes autores observaram que a atividade de eliminação nos radicais ABTS foi significativamente maior do que a do Trolox ( $EC_{50} = 84,7 \mu\text{g/mL}$ ).

## CONCLUSÃO

O óleo essencial de *Cyperus rotundus* apresenta sesquiterpenos e monoterpenos de grande importância farmacológica. Os principais compostos identificados nos artigos analisados foram  $\alpha$ -cyperone, cyperene, caryophyllene oxide e  $\alpha$ -selinene. Estes achados são importantes para direcionar estudos futuros que tenham como intuito analisar a composição química do óleo essencial de *C. rotundus*. Além disso, os relatos das atividades antimicrobianas, citotóxicas e antioxidantes *in vitro* podem ser utilizadas como base para novas pesquisas que busquem investigar os mecanismos de ação do OE extraído dos rizomas e tubérculos desta espécie em sistemas *in vivo*. Sugere-se ainda que o OE extraído das partes aéreas de *C. rotundus* também tenha seus efeitos avaliados cientificamente em atividades farmacológicas.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

1. AGHASSI, A.; NAEEMY, A.; FEIZBAKHS, A. Chemical composition of the essential oil of *Cyperus rotundus* L. from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, v. 16, n. 3, p. 382-386, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2013.794041>
2. AL-FATIMI, M. Ethnobotanical survey of medicinal plants in central Abyan governorate, Yemen. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 241, p. 111973, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.111973>
3. AL-MASSARANI, S.; AL-ENZI, F.; AL-TAMIMI, M.; AL-JOMIAH, N.; AL-AMRI, R.; BAŞER, K.H.C.; et al. Composition & biological activity of *Cyperus*

- rotundus* L. tuber volatiles from Saudi Arabia. *Natural Volatiles and Essential Oils*, v. 3, n. 2, p. 26-34, 2016.
4. AL-SNAFI, A.E. A review on *Cyperus rotundus* A potential medicinal plant. *IOSR Journal of Pharmacy*, v. 6, n. 7, p. 32-48, 2016.
  5. BAJPAI, V.K.; BAEK, K.H. Biological efficacy and application of essential oils in foods-a review. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, v. 19, n. 1, p. 1-19, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.935033>
  6. *Cyperus in Flora do Brasil 2020* em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17172>>. Acesso em: 28 out. 2020.
  7. DHAR, P.; DHAR, D.G.; RAWAT, A.K.S.; SRIVASTAVA, S. Medicinal chemistry and biological potential of *Cyperus rotundus* Linn.: An overview to discover elite chemotype (s) for industrial use. *Industrial Crops and Products*, v. 108, p. 232-247, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.05.053>
  8. EL ASBAHANI, A.; MILADI, K.; BADRI, W.; SALA, M.; ADDI, E.A.; CASABIANCA, H.; et al. Essential oils: from extraction to encapsulation. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 483, n. 1-2, p. 220-243, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2014.12.069>
  9. ELTAYEIB, A.A., ISMAEEL, H.U. Extraction of *Cyperus rotundus* rhizomes oil, identification of chemical constituents and evaluation of antimicrobial activity of the oil in North Kordofan State. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, v. 1, n. 9, p. 18-29, 2014.
  10. ESSAIDI, I.; KOUBAIER, H.B.H.; SNOUSSI, A.; CASABIANCA, H.; CHAABOUNI, M.M.; BOUZOUITA, N. Chemical composition of *Cyperus rotundus* L. tubers essential oil from the south of Tunisia, antioxidant potentiality and antibacterial activity against foodborne pathogens. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, v. 17, n. 3, p. 522-532, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.895182>
  11. GHANNADI, A.; RABBANI, M.; GHAEMMAGHAMI, L.; MALEKIAN, N. Phytochemical screening and essential oil analysis of one of the Persian sedges; *Cyperus rotundus* L. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v. 3, n. 2, p. 424-427, 2012.
  12. HU, Q.P.; CAO, X.M.; HAO, D.L.; ZHANG, L.L. Chemical composition, antioxidant, DNA damage protective, cytotoxic and antibacterial activities of *Cyperus rotundus* rhizomes essential oil against foodborne pathogens. *Scientific reports*, v. 7, n. 1, p. 1-9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep45231>
  13. HUSSAIN, K.; NISAR, M.F.; MAJEED, A.; NAWAZ, K.; BHATTI, K.H. Ethnomedicinal survey for important plants of Jalalpur Jattan, district Gujrat, Punjab, Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets*, v. 14, p. 807-825, 2010.
  14. IDM'HAND, E.; MSANDA, F.; CHERIFI, K. Ethnobotanical study and biodiversity of medicinal plants used in the Tarfaya Province, Morocco. *Acta Ecologica Sinica*, v. 40, p. 134-144, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2020.01.002>
  15. JANAKI, S.; ZANDI-SOHANI, N.; RAMEZANI, L.; SZUMNY, A. Chemical composition and insecticidal efficacy of *Cyperus rotundus* essential oil against three stored product pests. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 133, p. 93-98, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2018.06.008>

16. KHALID, S.; SIDDIQUI, S.U. Weeds of Pakistan: Cyperaceae. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, v. 20, p. 233-263, 2014.
17. KAYANI, S.; AHMAD, M.; ZAFAR, M.; SULTANA, S.; KHAN, M.P.Z.; ASHRAF, M.A.; HUSSAIN, J.; YASEEN, G. Ethnobotanical uses of medicinal plants for respiratory disorders among the inhabitants of Gallies–Abbottabad, Northern Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 156, p. 47-60, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.08.005>
18. KILANI, S.; ABDELWAHED, A.; AMMAR, R.B.; HAYDER, N.; GHEDIRA, K.; CHRAIEF, I.; et al. Chemical composition, antibacterial and antimutagenic activities of essential oil from (Tunisian) *Cyperus rotundus*. *Journal of Essential Oil Research*, v. 17, n. 6, p. 695-700, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/10412905.2005.9699035>
19. KILANI, S.; LEDAUPHIN, J.; BOUHLEL, I.; SGHAIER, M.B.; BOUBAKER, J.; SKANDRANI, I.; et al. Comparative study of *Cyperus rotundus* essential oil by a modified GC/MS analysis method. Evaluation of its antioxidant, cytotoxic, and apoptotic effects. *Chemistry & Biodiversity*, v. 5, n. 5, p. 729-742, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/cbdv.200890069>
20. LAVOR, É.M.; FERNANDES, A.W.C.; TELES, R.B.A.; LEAL, A.E.B.P.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.G.; SILVA, M.G.; et al. Essential oils and their major compounds in the treatment of chronic inflammation: A review of antioxidant potential in preclinical studies and molecular mechanisms. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v. 2018, p. 1-23, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6468593>
21. LAWAL, O. A.; OYEDEJI, A. O. Chemical composition of the essential oils of *Cyperus rotundus* L. from South Africa. *Molecules*, Switzerland, v. 14, n. 8, p. 2909-2917, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules14082909>
22. LI, D.L.; XING, F.W. Ethnobotanical study on medicinal plants used by local Hoklos people on Hainan Island, China. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 194, p. 358-368, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.07.050>
23. LIN, Y.; WANG, S.P.; ZHANG, J.Y.; ZHUO, Z.Y.; LI, X.R.; ZHAI, C.J.; et al. Ethnobotanical survey of medicinal plants in Gaomi, China. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 265, p. 113228, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113228>
24. MEENA, A.K.; YADAV, A.K.; NIRANJAN, U.S.; SINGH, B.; NAGARIYA, A.K.; VERMA, M. Review on *Cyperus rotundus*-A potential herb. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, v. 2, n. 1, p. 20-22, 2010.
25. NANADAGOPALAN, V.; GRITTO, M.J.; DOSS, A. An ethnobotanical survey of medicinal plants used by local traditional healers of Thiruvengimalai, Tiruchirapalli district, Tamil Nadu, southern India. *Asian Journal of Pharmaceutical Technology*, v. 5, p. 156-159, 2015.
26. PEERZADA, A.M.; ALI, H.H.; NAEEM, M.; LATIF, M.; BUKHARI, A.H.; TANVEER, A. *Cyperus rotundus* L.: traditional uses, phytochemistry, and pharmacological activities. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 174, p. 540-560, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.08.012>
27. ROY, A.; JANBANDHU, S. An ethnobotanical analysis on flora-medicine continuum among the tribal inhabitants of Ratnagiri and Palghar district, Maharashtra, India. *Ethnobotany Research and Applications*, v. 20, p. 43, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.32859/era.20.43.1-23>

28. SAMRA, R.M.; SOLIMAN, A.F.; ZAKI, A.A.; EL-GENDY, A.N.; HASSAN, M.A.; ZAGHLOUL, A.M. Chemical composition, antiviral and cytotoxic activities of essential oil from *Cyperus rotundus* Growing in Egypt: evidence from chemometrics analysis. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2020.1823892>
29. SARKIC, A.; STAPPEN, I. Essential oils and their single compounds in cosmetics—A critical review. *Cosmetics*, v. 5, n. 1, p. 11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics5010011>
30. SHAKERIN, Z.; ESFANDIARI, E.; GHANADIAN, M.; RAZAVI, S.; ALAEI, H.; DASHTI, G. Therapeutic effects of *Cyperus rotundus* rhizome extract on memory impairment, neurogenesis and mitochondria in beta-amyloid rat model of Alzheimer's disease. *Metabolic Brain Disease*, v. 35, p. 451-461, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11011-019-00493-2>
31. SHARMA, A.; FLORES-VALLEJO, R.C.; CARDOSO-TAKETA, A.; VILLARREAL, M.L. Antibacterial activities of medicinal plants used in Mexican traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 208, p. 264-329, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.045>
32. SINGH, V.; ALI, M.; NEGI, A.; SULTANA, S. Analysis and antimicrobial activity of the essential oil of *Cyperus rotundus* L. rhizomes. *Journal of Medicinal Plants*, v. 6, n. 5, p. 101-105, 2018.
33. SRIVASTAVA, R.K.; SINGH, A.; SHUKLA, S.V. Chemical investigation and pharmaceutical action of *Cyperus rotundus*-a review. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, v. 3, n. 3, p. 166-172, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1080/22311866.2013.833381>
34. STANISKI, A.; FLORIANI, N.; STRACHULSKI, J. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade faxinalense Sete Saltos de Baixo, Ponta Grossa-PR. *Terr@ Plural*, v. 8, p. 320-340, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5212/TerraPlural.v.8i2.0004>
35. SUSIANTI, S.; YANWIRASTI, Y.; DARWIN, E.; JAMSARI, J. The cytotoxic effects of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) tuber essential oil on the HeLa cervical cancer cell line. *Pakistan Journal of Biotechnology*, v. 15, n. 1, p. 77-81, 2018.
36. SWAMY, M.K.; AKHTAR, M.S.; SINNIAH, U.R. Antimicrobial properties of plant essential oils against human pathogens and their mode of action: an updated review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2016, p. 1-21, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/3012462>
37. WADHWA, G.; KUMAR, S.; CHHABRA, L.; MAHANT, S.; RAO, R. Essential oil-cyclodextrin complexes: an updated review. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, v. 89, n. 1-2, p. 39-58, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10847-017-0744-2>
38. ZHANG, L.L.; ZHANG, L.F.; HU, Q.P.; HAO, D.L.; XU, J.G. Chemical composition, antibacterial activity of *Cyperus rotundus* rhizomes essential oil against *Staphylococcus aureus* via membrane disruption and apoptosis pathway. *Food Control*, v. 80, p. 290-296, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.016>