

Avaliação da turnera ulmifolia: perfil fitoquímico e atividades farmacológicas

Evaluation of turnera ulmifolia: phytochemical profile and pharmacological activities

DOI:10.34117/bjdv8n6-090

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

João Batista Ribeiro dos Reis Sá

Acadêmico do curso de Farmácia pela Faculdade de Imperatriz – FACIMP WYDEN

Instituição: Faculdade de Imperatriz – FACIMP WYDEN

Endereço: Av. Prudente de Moraes, s/n, Parque Sanharol, Imperatriz – MA

CEP: 65900-000

E-mail: joabatistasa2406@hotmail.com

Rafaela Maianna Cruz de Castro Freitas

Orientadora, Esp. em Gestão e Assistência Farmacêutica, professora do curso de

Farmácia da Faculdade de Imperatriz – FACIMP WYDEN

Instituição: Faculdade de Imperatriz – FACIMP WYDEN

Endereço: Av. Prudente de Moraes, s/n, Parque Sanharol, Imperatriz – MA

CEP: 65900-000

E-mail: rafaelamccastro@gmail.com

RESUMO

O Brasil compreende a maior biodiversidade do mundo e é considerada uma rica fonte de plantas medicinais. Um grande número de extratos obtidos de espécies de plantas é usado contra várias doenças na medicina popular. Ao tratar de diversidade farmacológica e vasta utilização da população tem-se a família Turneraceae, que desempenha importantes ações biológicas; a que compõe a maior representatividade dentro da família é o gênero *Turnera ulmifolia* L. Mediante o exposto, é de suma importância contribuir com estudos que visem demonstrar as atividades biológicas dessa planta e especialmente sobre a *Turnera ulmifolia*. Nesse viés o objetivo proposto é de fazer um levantamento sobre a *Turnera ulmifolia* e suas principais características; seguindo de uma análise na literatura o seu perfil fitoquímico, para então relacionar e relatar as informações obtidas em artigos sobre as finalidades terapêuticas da *Turnera ulmifolia* L. e suas formas de uso. Por conseguinte, o projeto de abordagem integrativa e caráter qualitativo sobre a *Turnera ulmifolia* foi construído a partir do levantamento de informações advindos de pesquisas científicas publicadas. Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas as bases de dados como Google Acadêmico, Scielo e PubMed, ademais, como critério inclusivo foram utilizados artigos que se relacionavam com o tema. Dentre os resultados obtidos na literatura foi possível relacionar as atividades terapêuticas da *T. ulmifolia*, com seu perfil fitoquímico. Nos estudos descritos houve a positividade para alcalóides, esteróides, triterpenóides, antocianidinas, chalconas, cumarinas, flavonóides e taninos. Ademais, as ações desempenhadas por esses metabólitos são diversas, como a atividades anti-inflamatória, cicatrizante, analgésica, antitumoral, entre outras. Portanto, na presente pesquisa, foi possível demonstrar a presença de uma variedade de metabólitos secundários importantes e seu potencial farmacológico. Desta forma, a pesquisa contribui

significativamente com o meio científico, tanto para a caracterização fitoquímica dos metabólitos presentes na *T. ulmifolia*, passando pela forma de utilização, como também para as atividades farmacológicas desenvolvidas por esses compostos.

Palavras-chave: *turnera ulmifolia*, atividades farmacológicas e características fitoquímicas.

ABSTRACT

Brazil comprises the greatest biodiversity in the world and is considered a rich source of medicinal plants. A large number of extracts obtained from plant species are used against various diseases in folk medicine. When dealing with pharmacological diversity and wide use of the population, the Turneraceae family has important biological actions. The one that makes up the greatest representation within the family is the genus *Turnera ulmifolia* L. In light of the above, it is extremely important to contribute to studies that aim to demonstrate the biological activities of this plant and especially on *Turnera ulmifolia*. In this bias, the proposed objective is to carry out a survey on *Turnera ulmifolia* and its main characteristics; followed by an analysis in the literature of its phytochemical profile, to then relate and report the information obtained in articles about the therapeutic purposes of *Turnera ulmifolia* L. and its forms of use. Therefore, the project with an integrative approach and qualitative character on *Turnera ulmifolia* was built from the collection of information from published scientific research. For the development of the project, databases such as Google Scholar, Scielo and PubMed were used, in addition, as an inclusive criterion, articles that related to the theme were used. Among the results obtained in the literature, it was possible to relate the therapeutic activities of *T. ulmifolia* with its phytochemical profile. In the studies described, there was positivity for alkaloids, steroids, triterpenoids, anthocyanidins, chalcones, coumarins, flavonoids and tannins. Furthermore, the actions performed by these metabolites are diverse, such as anti-inflammatory, healing, analgesic, antitumor activities, among others. Therefore, in the present research, it was possible to demonstrate the presence of a variety of important secondary metabolites and their pharmacological potential. In this way, the research contributes significantly to the scientific environment, both for the phytochemical characterization of the metabolites present in *T. ulmifolia*, passing through the form of use, as well as for the pharmacological activities developed by these compounds.

Keywords: *turnera ulmifolia*, pharmacological activities and phytochemical characteristics.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil compreende a maior biodiversidade do mundo e é considerada uma rica fonte de plantas medicinais. Um grande número de extratos obtidos de espécies de plantas é usado contra várias doenças na medicina popular. Além disso, o uso de plantas naturais e o uso de produtos naturais tem crescido nas últimas décadas, isso é pelo fato de estar ganhando grande credibilidade em decorrência das pesquisas farmacêuticas (SILVA, 2010).

A atenção científica é cada vez maior na finalidade de identificação e caracterização química de novos princípios ativos, visando elucidar as ações farmacológicas dessas substâncias (BRITO, 2009). São vários derivados com flavonóides, terpenos, alcalóides e entre outros metabólitos derivados que possuem diversas ações farmacológicas como atividade antitumoral, atividade anticâncer, efeitos quimiopreventivos, entre outros (SILVA, 2010).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que uma grande parcela da população dos países em desenvolvimento, como o Brasil, depende da medicina tradicional. Tendo em vista que 80% desta população utilizam práticas tradicionais para ter acesso cuidados básicos de saúde, no entanto, 85% destes também empregam plantas e suas preparações para auxílio no tratamento de doenças (MORAIS, 2015).

Ao tratar de diversidade farmacológica e vasta utilização da população tem-se a família Turneraceae, que desempenha importantes ações biológicas. A que compõe a maior representatividade dentro da família é o gênero *Turnera ulmifolia* L, estimando cerca de 120 espécies distribuídas pela África e as Américas (STEVENS, 2001 apud SILVA, 2010).

A *Turnera ulmifolia* L, é uma pequena erva anual, que pode ser encontrada no norte e nordeste brasileiro, onde é considerada uma erva daninha. Ela cresce preferencialmente em solos arenosos e em encostas e é reconhecida pelo nome popular de chanana ou damiana. *T. ulmifolia* já é conhecida por ser de valor medicinal, sendo utilizada popularmente para fins terapêuticos. Foram detectados nessa planta compostos fenólicos como flavonoides, alcaloides e taninos em preparos, assim como diversas atividades farmacológicas (SANTOS et al., 2012).

Além destes, Alfa e beta pineno, 1,8 cineol, p-cimeno, timol, alfacopeno, gamacadineno e calamina também foram relatados de *T. ulmifolia*. Estes fitoquímicos contribuem para a atividade antiulcerogênico, anti-inflamatório, antioxidante, antibacteriano, antifúngico e propriedades expectorantes (MANOKARI E SHEKHAWAT, 2018). No entanto, Apesar do uso medicinal da *T. ulmifolia*, é escassa a existência de estudos relacionados ao seu perfil fitoquímico, (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2020).

Mediante o exposto, é de suma importância contribuir com estudos que visem demonstrar as atividades biológicas dessa planta e especialmente sobre a *Turnera ulmifolia*, e fazer um levantamento sobre suas principais características e sua forma de uso. Nesse viés o objetivo proposto é de fazer um levantamento sobre a *T. ulmifolia* e

suas principais características; seguido de uma análise na literatura o seu perfil fitoquímico, para então relacionar e relatar as informações obtidas em artigos sobre as finalidades terapêuticas da *T. ulmifolia* L. e suas formas de uso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A FITOTERAPIA COMO TRATAMENTO CONTRA PATOLOGIAS

As plantas são produtoras de compostos químicos que podem apresentar atividades biológicas no organismo humano. Tais compostos são fruto de uma formação biossintética e geram moléculas dotadas de diversidade e grupamentos funcionais. Esses grupamentos são definidos como metabolismo secundário e em sua maioria são ácidos graxos, ésteres, hidrocarbonetos, álcoois, aldeído, compostos fenólicos, cumarinas, alcalóides, entre outros. O metabolismo secundário é derivado do metabolismo primário, que são os responsáveis por garantir a plantas sua sobrevivência, reprodução e dispersão. Isso ocorre pois ele confere capacidade de proteção contra raios ultravioleta UV, além de atração por polinizadores e os dispersores de semente, (NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2020).

De acordo com Vizzoto *et al.* (2010) os metabólitos secundários são divididos em três grandes grupos, sendo o primeiro os terpenos, seguidos pelos compostos fenólicos e componentes que contém nitrogênio. São esses compostos que realizam atividades biológicas que conduzem o paciente no processo curativo. Nesse viés é importante ressaltar que a busca por produtos fitoterápicos vem aumentando a cada ano; segundo Maziero e Teixeira (2017), cerca de 82% da população brasileira, atualmente faz uso de produtos e medicamentos à base de plantas medicinais. Ademais, de acordo com Ethur *et al.* (2011), com o aumento do interesse e também da procura por plantas medicinais, foi possibilitado a abertura de mercados nacionais e mundiais.

2.2 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DA *TURNERA ULMIFOLIA*

A espécie é conhecida popularmente por chanana, albina ou damiana, é uma erva anual que se encontra distribuída desde a América até a região sul do Brasil. É considerada uma planta com potencial ornamental, por possuir flores amarelas vistosas e como invasora, pois ocorre espontaneamente em terrenos baldios e em beira de estradas (SANTOS *et al.*, 2012).

Se tratando da anatomia desta espécie, a *Tunera* possui caule pouco ramificado, tomentoso, com filotaxia alterna folhas simples, pecioladas, membranáceas, levemente

discolores, elípticas, pouco alongadas e com margem serrada. Suas flores são solitárias, epífilas, com pedúnculo adnato ao pecíolo. Possui cálice gamossépalo na porção basal, de cor verde amarelada, ornado com bractéolas subuladas. Sua corola é dialipétala, com pétalas creme de base castanho-escura (ARBO, 2005). Na figura 01 temos a representação fotográfica da *T. ulmifolia*:

Figura 01. *T. ulmifolia*



Fonte: Silva, Moura; 2012.

2.3 DIVERSIDADE DE METABOLITOS DO GÊNERO *TURNERA ULMIFOLIA*

De acordo com os autores Silva, Moura, Neto (apud Lima, 2007, p. 20):

“A natureza nos aponta várias possibilidades de estudos e a que mais nos chamou atenção foi a *Turnera Ulmifolia* L. Em seus constituintes químicos a raiz da Chanana apresenta saponinas, flavonóides, taninos, polifenóis, carboidratos, esteróides e triptenóides, gomas e mucilagens e possui característica adstringente, ácido tânico, cafeína, damianina, óleo essencial, pepsina, princípios amargos e resinas.”

Acrescentando ao estudo, Gracioso (2002, p. 145) aborda em sua pesquisa sobre a detecção de cafeína nas sementes da *Turnera*, como também variedades de ácido úrico, ácido linoleico, ácido malvalíco, ácido palmítico, ácido oleico, ácido esteárico e ácido vernólico presentes na planta.

Em consonância, vale destacar os flavonóides, muito presente nas diversas plantas, e que são metabólitos com estrutura básica composta por 15 carbonos, e são classificados em sete grupos: flavonas, flavanonas, flavonols, flavanonols, isoflavonas, catequinas e antocianidinas. Esses compostos estão associados à pigmentação das plantas e apresentam efeitos aromatizantes, bactericida, fungicida, adstringente e anti-inflamatório (NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2020).

2.4 AÇÕES FARMACOLÓGICAS E BIOLÓGICAS DA TURNERA

As bioatividades comprovadas experimentalmente para membros do gênero *Turnera* abrangem atividades ansiolíticas, anti-aromatase, antibacteriana, incluindo atividades antimicobacteriana, antidiabética, antioxidante, adaptogênica, antiobesidade, antiespasmódica, citotóxica, gastroprotetora, hepatoprotetora e afrodisíaca (SZEWCZYK; ZIDORN, 2014).

Turnera ulmifolia (usado na forma de decocções foliares) é prescrito para aplicações relacionadas à fertilidade (como um regulador menstrual, um abortivo, e um emenagogo) no Caribe (HALBERSTEIN, 2005). Plantas inteiras e folhas de chanana são recomendado para tosse, bronquite, doenças da próstata, amenorreia, câncer, inflamações em geral e como emoliente e expectorante da caatinga (vegetação semi-árida) região do nordeste do Brasil (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007).

Neste mesmo âmbito, os terpenoides presentes na *Turnera* são elencados como detector potente de antimicrobianos. Seu efeito deve-se a alta capacidade da indução de reações tóxicas nas membranas das bactérias, induzindo diretamente no aumento da permeabilidade e desestruturação da conformidade, assim culminando para a perda de função do organismo (MORAIS, 2015).

Uma pesquisa acerca da atividade antioxidante *in vitro* demonstrou que a *T. ulmifolia* possui polifenóis que podem inibir a peroxidação lipídica (NASCIMENTO *et al.*, 2006). Em contra partida, Galvez *et al.* (2006) discute em sua pesquisa a atividade antiinflamatória intestinal de um extrato aquoso liofilizado das partes aéreas de *T. ulmifolia* no modelo de colite induzida por ácido trinitrobenzenossulfônico (TNBS) em ratos. Como resultado, os ratos tratados obtiveram um tratamento significativo com o uso de infusão da *Turnera*.

Nesta premissa, é discutível a atividade anti-hiperglicêmica desta planta. Um extrato metanólico de folhas de *Turnera* foi avaliado quanto ao seu efeito potencial sobre os níveis de glicose no sangue em ratos diabéticos e euglicêmicos induzidos por aloxana. A pesquisa resultou em efeitos antidiabéticos em modelo animal (DURAI *et al.*, 2009).

2.5 TURNERA ULMIFOLIA: PARTES DE UTILIZAÇÃO E FORMAS DE USO

Ela é popularmente utilizada para o controle de patologias como as infecções, inflamações nos rins e útero, além de coceiras e furúnculos. No norte e nordeste brasileiro é comum ver o chá das flores sendo utilizado contra gripe, tumores e no tratamento de cortes. As formas de uso mais triviais da planta são na forma de chá, garrafada, lambedor,

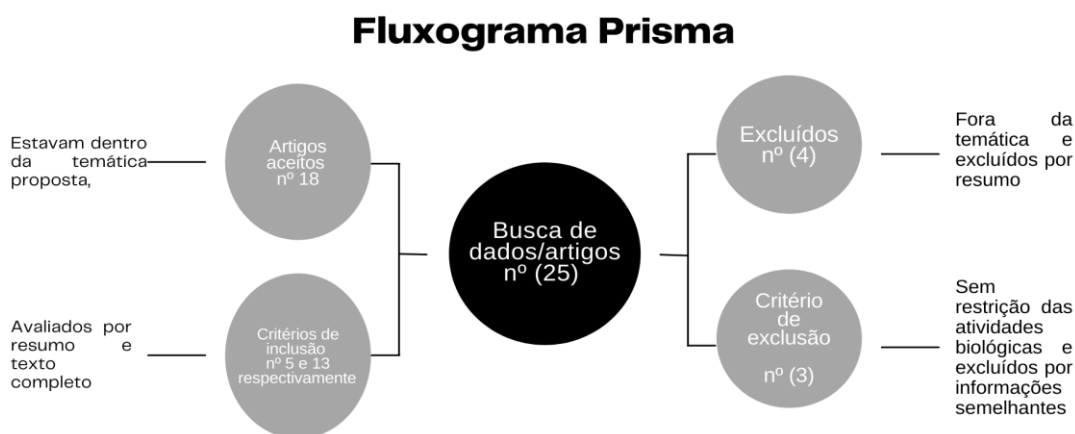
banho e compressa (NUTRIR, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de abordagem integrativa e caráter qualitativo sobre *Turnera ulmifolia* foi construído a partir do levantamento de informações advindos de pesquisas científicas publicadas. Para o desenvolvimento do projeto foram utilizadas as bases de dados como Google Acadêmico, Scielo e PubMed, ademais, como critério inclusivo foram utilizados artigos que se relacionavam com o tema.

Além disso, a escolha de palavras descritoras como *Turnera ulmifolia*, Atividades farmacológicas e Características fitoquímicas foram essenciais para a condução da pesquisa. No entanto, artigos que não apresentaram a temática escolhida ou não restringirem as atividades biológicas a *Turnera ulmifolia* não compuseram o corpo do projeto.

Partindo do pressuposto, a coleta de dados se deu em dois momentos, o primeiro para fundamento do projeto e segundo, após as informações necessárias obtidas iniciou-se a descrição dos resultados. A primeira etapa foi concluída no espaço de setembro a novembro de 2021, por conseguinte, a segunda nos meses iniciais de 2022. Foi analisado ao decorrer do estudo e de forma geral as ações biológicas da *Turnera ulmifolia*, seu perfil fitoquímico e suas formas de uso. A seguir o fluxograma prisma mostra como se deu a coleta de bibliografias:



Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os resultados obtidos na literatura foi possível relacionar as atividades terapêuticas da *T. ulmifolia*, com seu perfil fitoquímico. Nos estudos descritos houve a positividade para alcalóides, esteróides, triterpenóides, antocianidinas, chalconas, cumarinas, flavonóides e taninos. Na Tabela 01 estão descritas as classes de metabólitos detectadas nos extratos analisados, a intensidade e as ações farmacológicas que eles podem desempenhar.

Tabela 01. Perfil fitoquímico e ações farmacológicas.

Metabólitos	Intensidade	Atividades farmacológicas
Alcalóides	+	Anticolinérgica, emética, anti-hipertensiva, anestésica, antitumoral, estimulante do SNC
Esteróides	-	Anabolizantes
Triterpenóides	+++	Anti-inflamatórios, analgésicos, cardiovasculares e antitumorais
Antocianidinas	+++	Bactericida e fungicida
Chalconas	+++	Anti-inflamatórios
Cumarinas	+	Antioxidantes
Flavonóides	+++	Anti-inflamatórios
Taninos hidrolisáveis	+++	Cicatrizantes
α e β pineno	+	Antiulcerogênico

Legenda: frequente (+); moderadamente frequente (++); muito frequente (+++) e não frequente (-).

Fonte: adaptado de NASCIMENTO JÚNIOR *et al.*, 2020.

Mesmo com estruturas químicas diferentes, é observado que alguns metabólitos desempenham ações semelhantes. Como exemplo acima citado temos os triterpenóides, flavonóides e chalconas que apresentam ações anti-inflamatórias e analgésicas. Além disso, as atividades mais frequentes descritas são as que compõem a tabela 01. Por conseguinte, também é enfatizado nas bibliografias o potencial farmacológico antitumoral desta planta, e quais os metabólitos estão relacionados com essa função.

5 CONCLUSÃO

Na presente pesquisa, foi possível demonstrar a presença de uma variedade de metabólitos secundários importantes, como os triterpenóides, flavonóides, antocianidinas, chalconas, cumarinas, alcalóides, esteróides e taninos. Esses compostos são conhecidos por seu alto potencial anti-inflamatório, antioxidante, cicatrizante, analgésico, entre outros.

Além disso, este estudo evidenciou também as formas de uso dessa planta e quais as partes de utilização e formas de uso. Desta forma, a pesquisa contribui significativamente com o meio científico, tanto para a caracterização fitoquímica dos metabólitos presentes

na *T. ulmifolia*, perpassando pela forma de utilização, como também para as atividades farmacológicas desenvolvidas por esses compostos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE U. P, MEDEIROS P.M, ALMEIDA A. L, MONTEIRO J. M, NETO E. M F. L, MELO J. G, SANTOS J. P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, Volume 114, Issue 3, 2007.

ARBO, M.M. Estudios sistemáticos en Turnera (Turneraceae). III Series Anomalae y Turnera. **Bonplandia** v. 14, n. 3/4, p.: 115-318, 2005.

BARBOSA, Danila de Araújo; SILVA, Kiriaki Nurit; AGRA, Maria de Fátima. Estudo farmacobotânico comparativo de folhas de Turnera chamaedrifolia Cambess. e Turnera subulata Sm. (Turneraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 396-413, set. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-695x2007000300016>.

BRITO N, J, N. **Avaliação “in vitro” e “in vivo” da atividade antioxidante do extrato hidroetanólico de folhas de turnera ulmifolia linn. var. elegans (turneraceae)**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Bioanálises e Medicamentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

DURAI, P. (2009). Effects of turnera ulmifolia (linn.) leaves on blood glucose level in normal and alloxan-induced diabetic rats. **Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics (ijpt)**, 8(2), 77-81. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=167277>.

ETHUR, L. Z *et al.* Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaqui - RS. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 121-128, 2011.

GALVEZ, JULIO *et al.* Intestinal antiinflammatory activity of a lyophilized infusion of Turnera ulmifolia in TNBS rat colitis. **Fitoterapia. Amsterdam: Elsevier B.V.**, v. 77, n. 7-8, p. 515-520, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/36231>>.

GRACIOSO, J S. **Atividade de Turnera diffusa Willd. e Turnera ulmifolia L. fornece suporte a indicação de flavonoides como nova fonte de moléculas farmacologicamente ativas para o tratamento de úlceras gastrointestinais**. 2002. 145p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/318115>>.

HALBERSTEIN RA. Medicinal plants: historical and cross-cultural usage patterns. **Ann Epidemiol.** 2005 Oct;15(9):686-99. doi: 10.1016/j.annepidem.2005.02.004. PMID: 15921929.

MANOKARI M, SHEKHAWAT, S, M. Improved micropropagation and foliar micromorphological studies in turnera ulmifolia l. – an important medicinal plant. **Folia Horticulturae.** 30(2), 2018, 283-294. DOI: 10.2478/fhort-2018-0024.

MAZIERO, M.; TEIXEIRA, M. P. A expansão da utilização de fitoterápicos no Brasil.

Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 9, n. 2, 2017.

MORAIS, L, V, F. **Atividade antimicrobiana e antioxidante de licania rigida e turnera ulmifolia**. 2015. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

NASCIMENTO JÚNIOR W *et al.* Caracterização do perfil fitoquímico das flores de turnera ulmifolia l. (chanana). **Research, Society and Development**, v. 9, n.9, e 398997310, 2020 (CC BY 4.0). DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7310>.

NASCIMENTO, M. A. et al. Turnera ulmifolia L. (Turneraceae): preliminary study of its antioxidant activity. **Bioresour Technol.**, v.97, n 12, p. 1387-1391, 2006.

NUTRIR, **Coleções de Plantas Alimentícias Não Convencionais da Horta Comunitária**. Turnera Suubulata L. Disponível em: <https://docplayer.com.br/112752879-Colecao-de-plantas-alimenticias-nao-convencionais-da-horta-comunitaria-nutrir.html>. Acesso em: 12 out. 2021.

SANTOS K.K.A. *et al.* Avaliação da atividade anti-trypanosoma e anti-leishmania de mentha arvensis e turnera ulmifolia. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, vol. 11, núm. 2, 2012, pp. 147-15. Universidad de Santiago de Chile Chile.

SILVA, J, O. **Avaliação das atividades antiinflamatórias, antitumoral, e citotóxica de extratos brutos de extratos brutos de turnera ulmifolia**. 2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

SILVA, T.; R. P. MOURA da. **Avaliação de atividades biológicas da Turnera subulata, 2012**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12699>.

SILVA A. E. P.; MOURA J. W.M; NETO M. P. L. Avaliação tóxica, citotóxica, genotóxica e mutagênica da turnera ulmifolia l. (chanana) em células eucarióticas. **Rev. Saúde em foco**, Teresina, v. 2, n. 1, art. 3, p. 25-48, jan./jul. 2015. www4.fsanet.com.br/revista.

SZEWCZYK K, ZIDORN C. Ethnobotany, phytochemistry, and bioactivity of the genus Turnera (Passifloraceae) with a focus on damiana--Turnera diffusa. **J Ethnopharmacol**. 2014 Mar 28;152(3):424-43. doi: 10.1016/j.jep.2014.01.019. Epub 2014 Jan 24. PMID: 24468305.

VIZZOTTO, M., et al. (2010). Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Brasília: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa**.