



Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

Flávia Gonçalves Vasconcelos ¹

Lucimar Pinheiro Rosseto ²

Bruno Junior Neves

RESUMO:

Justicia thunbergioides (Acanthaceae) é uma espécie vegetal pertencente ao bioma Cerrado, cujo gênero é conhecido por apresentar diversas atividades biológicas, dentre elas a atividade anti-inflamatória. Estudos de bioprospecção identificaram na espécie a presença de heterosídeos antraquinônicos, cardioativos, saponínicos, alcaloides, flavonóides, cumarinas e taninos. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar o estudo fitoquímico e avaliar a atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda do extrato aquoso e substâncias isoladas obtidos da espécie vegetal *J. thunbergioides* (Acanthaceae). A pesquisa é de natureza experimental quali-quantitativa exploratória que será realizada na região de Anápolis-Goiás. O estudo fitoquímico será realizado segundo a Farmacopeia Brasileira. Para a avaliação da atividade anti-inflamatória será utilizado o método de edema de orelha em camundongose o ensaio de toxicidade aguda será realizado sobre *Artemia salina*. Os resultados esperados visam contribuir para a identificação de metabólitos secundários, caracterização da atividade anti-inflamatória e segurança na utilização do extrato aquoso das folhas desta espécie.

Palavras-Chave: Plantas medicinais. Metabólitos secundários. Cerrado

¹ Especialista (Toxicologia, Universidade Federal de Goiás, Brasil). Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (UniEVANGÉLICA, Brasil). E-mail: flaviavilleneuve@hotmail.com

² Doutora (Química, Unicamp, Brasil). Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (UniEVANGÉLICA, Brasil). E-mail: lucimar.pinheiro@yahoo.com.br

A utilização de espécies vegetais para fins terapêuticos é uma prática muito antiga que ainda tem adesão por uma grande parte da população, especialmente as mais carentes (VERDAM, 2009). Esta forma de uso tradicional preocupa pesquisadores pelo fato de que os usuários de plantas medicinais não considerarem os riscos de toxicidade e com isso cresce o número de reações adversas a estas plantas (FERNANDES, 2016; LEAL & TELLIS, 2015).

O estudo de plantas na busca por moléculas bioativas com mecanismo inovador tem contribuído para a descoberta de novos fármacos indicados para diversas patologias (OLIVEIRA, 2012). A utilização dessas substâncias ativas é de grande importância em protótipos para o desenvolvimento de fármacos, seja como fitoterápicos e/ou como fonte de insumo ativo para indústria farmacêutica na fabricação de medicamentos elaborados (PEIXOTO & SILVA, 2013). Estima-se que 25% das drogas descritas em farmacopeias modernas sejam moléculas semissintéticas isoladas de plantas (SINGH et al., 2015).

A família Acanthaceae apresenta destaque por ser uma família relativamente grande, composta por cerca de 3900 espécies distribuídas em 200 a 205 gêneros (BERGIANSKA, 2015 *apud* EL-GAZZAR et al., 2015).

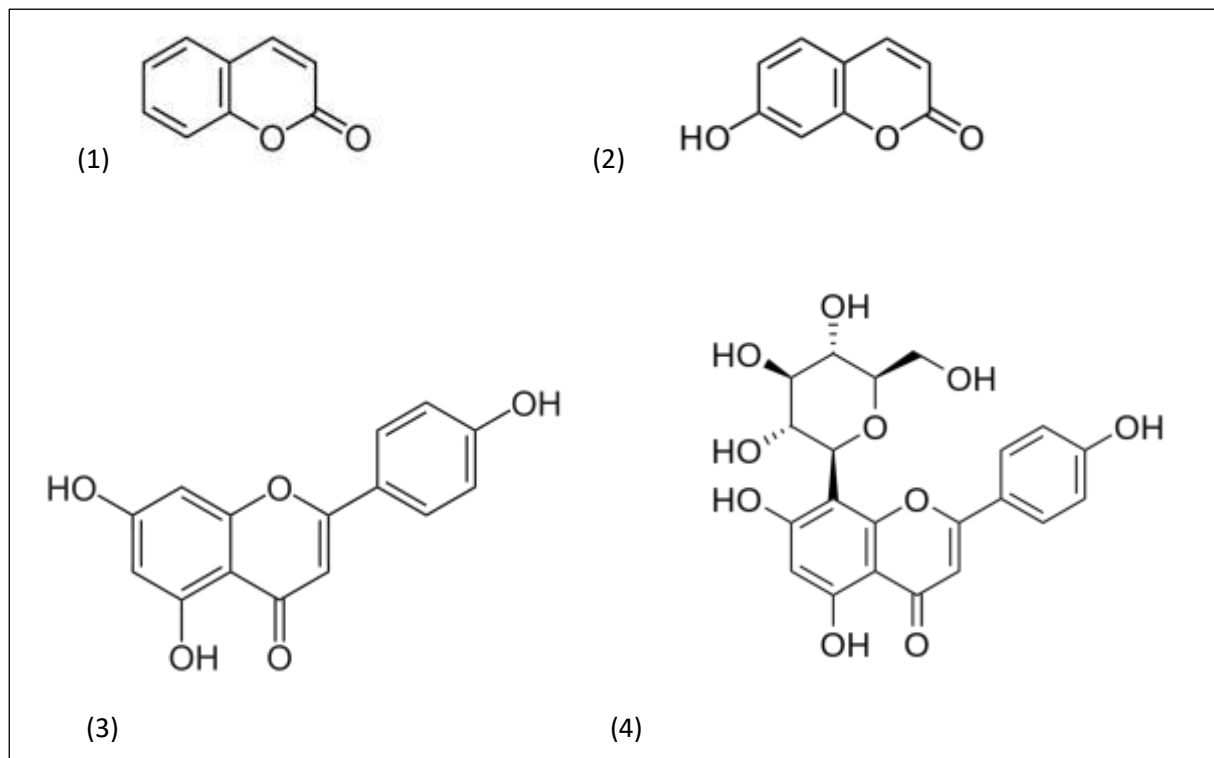
O gênero *Justicia* compreende maior gênero da família Acanthaceae, sendo composto por cerca de 600 espécies amplamente estudadas por apresentarem compostos cuja atividade biológica se manifesta em ação anti-inflamatória, antibacteriana, antifúngica, antiasmática, antitumoral, nefroprotetora, antidiabética, estrogênica, prostragênica, antidiarreica, antimutagênica, antioxidante e antidepressiva (VERDAM, 2009; JIN et al., 2014; MOURA, 2016; PAVAL et al., 2009; SAWATZKY et al., 2006; SRIDHAR et al., 2006; MECKES et al., 2004; DAY et al., 2000; CHEN et al., 1996; SANMUGAPRIYA et al., 2005; LEAL et al., 2000; CORRÊA & ALCÂNTARA, 2012).

Especialmente, a atividade anti-inflamatória já foi observada em diferentes espécies do gênero *Justicia*. Sabe-se que na espécie *Justicia pectoralis*, este efeito deve-se à presença das cumarinas 1,2-benzopirona (1) e umbeliferona (2) (VERDAM, 2009; JIN et al., 2014). Outro estudo mostrou que a *J. pectoralis* exerce efeito anti-inflamatório em vias aéreas devido à diminuição dos níveis de citocinas, sendo este efeito atribuído à presença de 1,2-benzopirona (cumarina) e 7-hidroxi-cumarina (umbelifenona) (MOURA, 2016). Na espécie *Justicia gendarussa* a presença de apigenina (3) e flavonóide vitexina (4) confere atividade anti-inflamatória tão relevante que, para tratamento da artrite, já foi relatada como similar ao uso do ácido acetilsalicílico (PAVAL et al., 2009).

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

Figura 01. Estrutura química dos compostos com atividade biológica encontrados na espécie vegetal *Justicia pectoralis*.



Fonte: Adaptado de MOURA, 2016

Também nas espécies *J. spicigera*, *J. prostata*, *J. ciliata* e *J. Acuminatissima* foram relatados efeitos anti-inflamatórios devido à presença de diferentes compostos, como apigenina, flavonoide, lignana glicosilada, compostos fenólicos, cumarina umbelifenona (SAWATZKY et al., 2006; SRIDHAR et al., 2006; MECKES et al., 2004; DAY et al., 2000; CHEN et al., 1996; SANMUGAPRIYA et al., 2005; LEAL et al., 2000).

Para a espécie *J. acuminatissima*, estudos de toxicologia aguda foram realizados com extrato aquoso, por via oral, e não demonstraram toxicidade no modelo testado. No entanto, há necessidade de estudos de toxicologia subcrônica e crônica para que se possa inferir sobre a segurança do uso dessa espécie (VERDAM, 2009).

Quanto à espécie vegetal *J. thunbergioides*, sabe-se que apresenta inflorescência reduzida e brácteas foliáceas que recobrem todo o cálice, com período de floração de janeiro a abril (VILAR, 2009). São escassos os estudos para esta espécie e devido à similaridade entre as classes de metabólitos secundários (especiais) encontrados nos estudos de bioprospecção entre as espécies do mesmo gênero há a hipótese de que a *J. thunbergioides* apresenta atividade biológica, dentre elas, atividade anti-inflamatória. Sendo, portanto, necessário realizar estudos para a espécie vegetal *J. thunbergioides* a fim de

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

isolar e identificar os compostos fitoquímicos, avaliando a atividade anti-inflamatória e por meio de avaliação de toxicidade aguda, predizer se há segurança no uso terapêutico da espécie.

Apesar de haver muitos estudos para o gênero *Justicia*, observa-se até onde se sabe, ausência de estudos fitoquímicos, de atividades farmacológicas envolvendo metabólitos secundários da espécie *J. thunbergioides* e também relatos de seu uso popular. Conseqüentemente, o presente projeto reforça a necessidade de isolar as moléculas bioativas presentes na espécie vegetal, determinar a atividade anti-inflamatória do seu extrato aquoso e das substâncias isoladas e avaliar sua toxicidade aguda, podendo a *J. thunbergioides* vir a ser usada como insumo ativo farmacológico, contribuindo para a descoberta de novos fármacos ou mesmo para uso popular.

Além disso, a comprovação de importância farmacoterapêutica da espécie pode servir de apoio para políticas públicas mais eficazes de conservação e proteção do bioma Cerrado.

Desse modo, a problemática apresenta-se em dois questionamentos:

- Quais são os metabólitos secundários (especiais) presentes na *J. thunbergioides*?
- Estes compostos apresentam atividade anti-inflamatória e segurança para o uso humano?

Sendo assim esta pesquisa tem por objetivo geral realizar o estudo fitoquímico e avaliar a atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda dos extratos aquoso e substâncias isoladas obtidos da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Acanthaceae).

Os objetivos específicos incluem:

- Preparar extratos brutos de diferentes polaridades das folhas da espécie vegetal *J. thunbergioides*(Acanthaceae);
- Fracionar os extratos brutos por meio de técnicas cromatográficas;
- Isolar e identificar estruturalmente substâncias químicas das folhas da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Acanthaceae), utilizando técnicas de análises espectroscópicas e espectrométricas (ultravioleta, infravermelho, espectroscopia de massas e ressonância magnética nuclear de hidrogênio e carbono);
- Avaliar a ação anti-inflamatória e toxicidade aguda do extrato aquoso e das *substâncias isoladas* obtidos das folhas de *Justicia thunbergioides* (Acanthaceae).

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

O projeto trata-se de uma pesquisa experimental quali-quantitativa exploratória que será realizada na região de Anápolis-Goiás. A cobertura vegetal do município está quase que totalmente descaracterizada pela ação do homem que há décadas, vem substituindo as matas por cultura de cereais, como arroz, milho, café e a formação de pastagens para alimentação do rebanho bovino. O município localiza-se em uma área de tensão ecológica, ponto de contato entre o cerrado e a região da mata. O Cerrado, predominante a leste, tem dois típicos básicos de cobertura: o cerrado propriamente dito e o campo cerrado. Existem inúmeras plantas de uso na medicina popular nessa região entre elas a espécie vegetal de interesse *Justicia thunbergioides* (Acanthaceae).

Esta espécie é encontrada na Bolívia, norte da Argentina e no Brasil (Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia), em locais secos de baixa altitude (PEIXOTO & SILVA, 2013; VILAR, 2009), sendo conhecida popularmente como jacobina (FONTES et al., [s.d.]) e já foi descrita por haver interesse em sua importância econômica e social devido à possível atividade anti-inflamatória (FILETO et al., 2016).

As coletas acontecerão nos locais de ocorrência das espécies em estudo, bordas de mata e cerrado na região de Anápolis – Goiás.

Estudo fitoquímico

O estudo fitoquímico (produção dos extratos, fracionamento, isolamento e identificação de substâncias) será realizado no Laboratório de Pesquisa e Biodiversidade (LAPEBIO) do Centro Universitário UniEVANGÉLICA e a identificação das principais classes de metabólitos secundários serão realizadas em colaboração com a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Universidade Federal de Goiás (UFG).

O material botânico será preparado dessecando as folhas em estufa do tipo FABBE-PRIMA com ventilação forçada a 40°C e, em seguida, triturado em moinho de facas WILLYE TECNAL modelo TE 650. O pó assim obtido será devidamente identificado, acondicionado e armazenado até a sua utilização nos experimentos.

Para a purificação, isolamento e identificação das folhas da espécie em questão serão utilizadas técnicas de análises cromatográficas e espectroscópicas. O fracionamento e isolamento serão efetuados através da combinação das técnicas de cromatografia em coluna e cromatografia em camada delgada,

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

Para a identificação estrutural de substâncias químicas das folhas serão realizadas análises em *espectroscopia* no infravermelho (*espectroscopia IV*) e ultravioleta (UV) conforme metodologia (ANVISA, 2010), espectroscopia por ressonância magnética nuclear de ^1H , espectroscopia por ressonância magnética nuclear de ^{13}C e RMN 2D com detecções inversas tais como a espectroscopia bidimensional de coerência múltiplo quantum heteronuclear a uma ligação (HMBC) e espectroscopia bidimensional envolvendo transições quânticas heteronucleares simples a uma ligação (HSQC) (HOLZGRABE, 2010) análises espectrométricas através da espectrometria de massas (EM) (ANVISA, 2010).

Obtenção de extratos aquosos foliares da *Justicia thunbergioides*

A obtenção do extrato aquoso será realizada no Laboratório de Pesquisa e Biodiversidade (Lapebio) do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. Após coletadas, as folhas serão lavadas e secadas à sombra e sem sobreposição, por período de cinco dias. As folhas secas serão pulverizadas obtendo-se assim o extrato seco, do qual serão utilizadas 10 g do pó em 100 mL de água estéril até a fervura, que serão em seguida macerados sob refrigeração em recipientes protegidos da luz, por dois dias. Os compostos extraídos serão filtrados em papel-filtro obtendo-se assim o extrato aquoso bruto, seguindo metodologia descrita por Furtado e colaboradores (2015).

Avaliação da atividade anti-inflamatória

Para a avaliação anti-inflamatória do extrato aquoso de *J. thunbergioides* obtido conforme descrito no item 4.3 será utilizado o método de edema de orelha em camundongos Swiss pesando entre 25 e 40 g provenientes do Biotério do Centro Universitário de Anápolis. Os animais serão mantidos em condições de temperatura controlada (22 ± 2 °C), ciclo claro/escuro de 12/12 h e com livre acesso a água e ração comercial. Os animais serão mantidos na sala de experimentação durante pelo menos 1h antes da realização dos experimentos para adaptação.

Inicialmente será realizado um teste em branco, para obtenção de parâmetros de medida de espessura e de peso de tecido auricular. Os animais serão divididos em grupos de seis, conforme o uso ou não do extrato aquoso e/ou metabólitos secundários isolados das folhas de *J. thunbergioides*. Os grupos controle serão denominados: grupo controle negativo (GC N), tratados com 20 μL de acetona/água (7:3), grupo controle positivo (GC P), tratados com dexametasona 0,1 mg/20 μL e grupo *Justicia* (GJ), todas tratadas por via tópica. O método utilizado foi descrito por Tubaro e colaboradores

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

(1985). Os animais serão deixados em jejum, com livre acesso a água por um período de 12 horas antes do protocolo experimental. O edema será induzido pela aplicação tópica de óleo de cróton (20 RL) na orelha esquerda e orelha direita dos camundongos. O extrato aquoso e os metabólitos secundários de *Justicia thunbergioides* serão utilizados imediatamente após a indução da dermatite, assim como as soluções utilizadas como controle, acetona e dexametasona 0,1 mg, respectivamente. Após 6 horas à indução da inflamação, os animais serão submetidos à eutanásia com dose letal de fenobarbital 100mg/Kg e biópsias com 6 mm de tecido auricular serão coletadas com auxílio de um *punch* de biópsia (MELO et al. 2006). Será estabelecida a diferença de peso entre a amostra da orelha controle (esquerda) e a orelha estimulada (direita), expressando os resultados obtidos em peso(g). (BERNARDELLI et al.,2011)

Todos os experimentos com animais serão realizados após aprovação do presente Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética no uso de Animais da Universidade Federal de Goiás.

Avaliação da toxicidade aguda

Para avaliação da toxicidade aguda será utilizado o ensaio de toxicidade sobre *Artemia salina* por meio da adaptação da metodologia de Meyer e colaboradores. (1982). Será preparada uma solução com sal marinho na concentração de 30 g L⁻¹ e o pH ajustado entre 8,0 e 9,0, por meio de solução 0,1 mol L⁻¹ de NaOH. Esta solução será utilizada para eclosão dos ovos de *Artemia salina* e no preparo das demais diluições. Os ovos serão colocados para eclodir na solução salina por 48 horas, com aeração constante a 25 °C.Serão transferidas cerca de 10 larvas de *Artemia salina* para tubos contendo a solução salina e amostras a serem testadas, nas seguintes concentrações do extrato aquoso e das substâncias isoladas de *Justicia thunbergioides*: 10, 100, 500, 1000 e 1500 ppm. O ensaio será realizado em triplicata de amostras, sendo a contagem dos animais mortos e vivos realizada após 24 horas. O teste será acompanhado de um controle negativo, somente com água salina.

Análise dos dados

Após a realização do experimento para avaliação de atividade anti-inflamatória os resultados serão enviados para análise estatística sendo realizada a análise de variância (ANOVA) seguido do teste de Tukey's Multiple Comparison Test.

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

Quanto ao teste de toxicidade aguda, será utilizada uma equação linear simples para estimar a concentração de extrato responsável por matar 50% das larvas de *Artemia salina*, valor representativo da DL50.

Ao término dos 24 meses de coletas em campo, realização de análises fitoquímicas e testes *in vivo*, os dados obtidos serão organizados e preparados para elaboração dos artigos científicos e relatórios técnicos a serem encaminhados à FAPEG e ao Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA).

RESULTADOS ESPERADOS

Foi realizada prospecção fitoquímica para identificação preliminar dos metabólitos secundários existentes no extrato seco da espécie *J. thunbergioides* e foram detectados alcalóides, taninos, flavonoides, saponinas, cumarinas e traços de antraquinonas. Não foram detectadas resinas.

Especialmente a atividade anti-inflamatória, desperta interesse médico devido à ampla aplicação na prática clínica, já que substâncias anti-inflamatórias possuem três ações principais: ação anti-inflamatória, ação analgésica e ação antipirética (RANG et al., 2001). Tais efeitos podem ocorrer devido à presença de cumarinas e /ou flavonóides (SIMÕES et al., 2003).

No entanto, alguns dos compostos detectados podem, também ser responsáveis por atividade tóxica. Sendo que quanto à toxicidade já foram descritos o apiol, o safrol, as lignanas, os alcaloides pirrozinídicos, os terpenos, as saponinas, as lactonas sesquiterpênicas e furanocumarinas (CAPASSO et al., 2000).

Por meio desse trabalho pretende-se contribuir para a caracterização da atividade anti-inflamatória e segurança na utilização do extrato aquoso das folhas de *Justicia thunbergioides* (Acanthaceae), visando melhor aproveitamento farmacoterapêutico desta espécie pertencente ao bioma Cerrado.

CONCLUSÕES

A espécie vegetal *J. thunbergioides* é promissora quanto às suas atividades biológicas, especialmente a atividade anti-inflamatória. Desse modo, os estudos *in vivo* e isolamento de substâncias é de grande importância na descoberta de uma opção terapêutica para uso medicinal. Além disso, por ser espécie encontrada no bioma Cerrado justifica-se ainda mais a preservação deste bioma.

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás) pelo apoio dado ao projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.M.; PEREIRA, A.M.S.; PEREIRA, P. S.; FRANÇA, S. C.; BERTONI, B. W. Caracterização química de tinturas e extratos secos de plantas medicinais do Cerrado por cromatografia em camada delgada. **Scientia Plena**, n. 12, v. 7, 2011.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopeia Brasileira**, v. 1. 5ª Ed. Brasília, 2010.

BERNADELLI, A.K.; REIS, J.A.O.; KRYZANIAK, L.M.; AMARAL, V.; SARTOR, C.F.P. Estudo da ação anti-inflamatória do extrato bruto de *Pereskia aculeata* em camundongos. In: Encontro Internacional de Produção Científica. 7., 2011, Maringá. **Anais Eletrônico - VII Encontro Internacional de Produção Científica**. Disponível em <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/pg1.php>. Acesso em 12 de abril de 2017.

CAPASSO, R.; IZZO, A. A.; PINTO, L.; BIFULCO, T.; VITOBELLO, C.; MASCOLO, N.; **Fitoterapia**, 2000.

CHEN, C. C.; HSIN, W. W.; KO F. N.; HUANG Y. L.; OU, J. C.; TENG, C. M.; 1996. Antiplatelet aryl-naphthali de lignans from *Justicia procumbens*. **J Nat Prod**, n. 59, p. 1149-1150, 1996.

CORRÊA, G. M. E.; ALCÂNTARA, A. F. de C. Chemical constituents and biological activities of species of *Justicia*- a review. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, n. 22, v. 1, p. 220-238, Jan-Feb. 2012.

DAY, S. H.; CHIU N. Y.; TSAO L. T.; WANG, J. P.; LIN, C. N. New lignan glycosides with potent anti-inflammatory effect, isolated from *Justicia ciliata*. **J Nat Prod**, n. 63, p. 1560-1562, 2000.

FERNANDES, R. D. **Estudo Fitoquímico de *Justicia wasshauseniana* (Acanthaceae), *Tetrapteryx acutifoliae* *Lophanthera lactescens* (Malpighiaceae) e Atividades biológicas**. 2016. 220 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FILETO, F. et al. Plano de Manejo – Reserva particular do patrimônio natural sítio pirilampo. Lavras, 2016. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/DCOM_plano_de_manejo_RPPN_Sitio_Pirilampo.pdf. Acesso em 29 de maio de 2017.

FONTES, L. E. F. et al. Estudo técnico para criação do refúgio de vida silvestre Macaúba. [s.d.]. Disponível em http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/consulta_publica/vetor_norte/rvsmacaubasfim1.pdf. Acesso em 29 de maio de 2017.

FURTADO, J. M.; AMORIM, A. S.; FERNANDES, M. V. M.; OLIVEIRA, M. A. S. Atividade antimicrobiana do extrato aquoso de *Eucalyptus globulus*, *Justicia pectoralis* e *Cymbopogon citratus* frente a bactérias de interesse. **Cient Ciênc Biol Saúde**, n. 17, v. 4, p. 233-237, 2015.

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

JIN, H.; YIN, H.; LIU, S.; CHEN, L. TIAN, Y.; LI, B.; WANG, Q. DONG, J. Cytotoxic activity of lignans from *Justicia procumbens*. **Fitoterapia**, n. 94, p. 70–76, 2014.

LEAL, L. K. A. M.; FERREIRA, A. A. G.; BEZERRA, G. A.; MATOS, F. J. A.; VIANA, G. S. B. Antinociceptive, anti-inflammatory and bronchodilator activities of Brazilian medicinal plants containing coumarin: a comparative study. **J Ethnopharmacol.** v. 70, p. 151-159, 2000.

LEAL, L. R.; TELLIS, C. J. M. Farmacovigilância de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: uma breve revisão. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 253-303, Out-Dez 2015.

MECKES, M.; DAVID-RIVERA A. D.; NAVA-AGUILAR, V.; JIMENEZ, A. Activity of some Mexican medicinal plant extracts on carrageenan-induced rat paw edema. **Phytomedicine**, n. 11, 446-451, 2004.

MELO, J.O.; TRUITI, M.C.T.; MUSCARÁ, M.N.; BOLONHEIS, S.M.; DANTAS, J.A.; CAPARROZ-ASSEF, S.M.; CUMAN, R.K.N.; BERSANI-AMADO, C.A. Anti-inflammatory activity of crude extract and fractions of *Nectandra falcifolia* leaves. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, v.29, n.11, p. 2241-2245, 2006.

MEYER, B. N.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAN, J. E.; JACOBSEN, L. B.; NICHOLS, D. E.; AUGHLIN, J. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v. 45, n.1, p. 31-34, 1982.

MOURA, C. T. M. **Envolvimento de vias capacitativas de cálcio nos efeitos inibitórios do extrato padronizado de *Justicia pectoralis* na hiper-reatividade traqueal induzida por desafio antigênico.** 2016. 169 p. Tese (Doutor em Farmacologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, F. R. de. **Avaliação antifúngica, farmacognóstica e toxicológica sazonal de *Petveria alliacea* L. (Phytolaccaceae).** 2012. 108 p. Dissertação (Mestre em Ciências Farmacêuticas)- Universidade Federal do Pará, Belém.

OSATHANUNKUL, M.; MADESES, P.; BOER, H. Bar-HRM for authentication of plant-based medicines: evaluation of tree medicinal products derived from Acanthaceae species. *Plos One*, v. 10, n. 5, 2015.

PAVAL, J. B. F.; KAITHERLS. K.; POTU, B. K., GOVINDAN; S., KUMAR, R. S.; NARAYANAN, S. N.; MOORKOTH, S. **Anti-arthritic potential of the plant *Justicia gendarussa*.** *CLINICAL SCIENCE*, v. 64, p.357-362, 2009.

PEIXOTO, J.C.; SILVA, R.S.G. Acanthaceae do bioma cerrado: identificação dos fitoquímicos das folhas da espécie *Justicia thunbergioides* (Lindau) Leonard (Acanthaceae) ocorrente no parque estadual serra dos Pireneus, Pirenópolis, GO. **FRONTEIRAS Revista do Mestrado Multidisciplinar em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente**, Anápolis, v. 2, n. 1, p.17, 2013.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M. **Farmacologia.** Tradução Patrícia Josephine Voeux. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

RIBEIRO, D.A.; MACÊDO, D.G.; OLIVEIRA, L.G.S.; SARAIVA, M.E.; OLIVEIRA, S.F.; SOUZA, M.M.A.; MENEZES, I.R.A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.4, p.912-930, 2014.

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

SANMUGAPRIYA, E.; SHANMUGASUNDARAM P.; VENKATARAMAN, S.; Anti-inflammatory activity of *Justicia prostrata* Gamble in acute and sub-acute models of inflammation. **Inflammo pharmacology**, n. 13, p. 493-500, 2005.

SANTOS, S.S. **Otimização multi-objetivo aplicada ao planejamento sistemático de conservação para espécies de plantas do cerrado brasileiro**. 2015. 278p. Tese (Doutorado em Informática) – Universidade de Brasília, Brasília.

SAWATZKY, D.; WILLOUGHBY, D.; COLVILLE-NASH, P.; ROSSI, A. The involvement of the apoptosis-modulating proteins Erk 1/2, Bcl-xL, and Bax in the resolution of acute inflammation in vivo. **Am J Pathol**, v. 168, p. 33-41, 2006.

SILVA, A.M.S. A inter-relação entre plantas medicinais e as paisagens culturais do cerrado segundo a população local no município de Mirabela. **Revista Desenvolvimento Social**, n. 16/01, p. 65-75, 2015.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5ª ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS / Editora UFSC, 2003.

SINGH, P.; KHOSA, R. L.; MISHRA, G.; TAHSEEN, M. A. A phytopharmacological review on *Justicia picta* (Acanthaceae): A well known tropical folklore medicinal plant. **Journal of Coastal Life Medicine**, n. 3, v. 12, p. 1000-1002, 2015.

SRIDHAR, C.; KRISHNARAJU, A.V.; SUBBARAJU, G. V. Anti-inflammatory constituents of *Teramnus labialis*. **Indian J Pharm Sci**, n. 68, p. 111-114, 2006.

TUBARO, A.; DRI, P.; DELBELLO, G.; ZILLI, C.; LOGGIA, R.D. The Crono oil ear test revisited. **Agents and Actions**, v.17, p.3-4, 1985.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M. A. M. Plantas medicinais: cura segura. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

VERDAM, M. C. dos S. **Estudo farmacognóstico e abordagem farmacológica de *Justicia acuminatissima* (MIQ.) Bremek. (Acanthaceae)**. 2009. 105 p. Dissertação (Mestrado em Patologia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

VILAR, T. S. **Acanthaceae Juss. no Distrito Federal, Brasil**. 2009. 125p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília.

Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anti-inflamatória e avaliação da atividade anti-inflamatória e toxicidade aguda da espécie vegetal *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

VASCONCELOS, F.G.; ROSSETO, L.P.; NEVES, B.J.

Phytochemical study and evaluation of anti-inflammatory activity and evaluation of anti-inflammatory activity and acute toxicity of plant species *Justicia thunbergioides* (Lindau) (Acanthaceae).

ABSTRACT

Justicia thunbergioides (Acanthaceae) is a plant species belonging to the Cerrado biome, whose genus is known to present several biological activities, among them the anti-inflammatory activity. Bioprospecting studies identified the presence of anthraquinone, cardioactive, saponinic, alkaloid, flavonoid, coumarin and tannin heterosides in the species. Therefore, the objective of this work is to perform the phytochemical study and to evaluate the anti-inflammatory activity and acute toxicity of aqueous extract and isolated substances obtained from the plant species *J. thunbergioides* (Acanthaceae). The research is of exploratory qualitative-quantitative nature that will be carried out in the region of Anápolis-Goiás. The phytochemical study will be performed according to the Brazilian Pharmacopoeia. For the evaluation of the anti-inflammatory activity will be used the method of ear edema in mice the acute toxicity test will be performed on *Artemia salina*. The expected results aim to contribute to the identification of secondary metabolites, characterization of the anti-inflammatory activity and safety in the use of the aqueous extract of the leaves of this species.

Keywords: Medicinal plants. Secondary metabolites. Cerrado