REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

ABORDAGEM FITOQUÍMICA DO EXTRATO HIDROETANÓLICO DAS FOLHAS DE TRIPLARIS AMERICANA (POLYGONACEAE)

PHYTOCHEMICAL APPROACH TO THE HYDROETHANOLIC EXTRACT OF LEAVES OF TRIPLARIS AMERICANA (POLYGONACEAE)

Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde • 02/07/2025

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.15794821

Francisco José Mininel[1]

Silvana Márcia Ximenes Mininel[2]

RESUMO

Triplaris americana é uma árvore tropical que apresenta copa em formato colunar a piramidal, possui tronco retilíneo e oco, onde habitam formigas, por isso o nome popular Pau-formiga, caracterizando uma relação de simbiose. Elas podem chegar até 20 metros de altura. As folhas são grandes, ovaladas, glabras, membranáceas e simples. Essa planta é dióica, por tanto, apresenta indivíduos machos e fêmeas. Nas plantas femininas, as inflorescências são eretas, apresentam flores róseo-avermelhadas e nas plantas masculinas as inflorescências são acinzentadas, afiladas, longas e pendentes. Seu cultivo deve ser feito em sol pleno, solo fértil e profundo, requer regas periódicas e deve ser enriquecido com matéria orgânica. Este trabalho objetivou a obtenção do extrato hidroetanólico e a identificação das principais classes de substâncias existentes em folhas. A composição química foi avaliada por quantificação de Polifenóis Totais (PT) e Flavonóis Totais (FT). Observou-se a presença de várias classes de substâncias, tais como flavonoides, taninos, compostos saponinicos entre outros. Neste estudo foi detectada a quantidade de compostos fenólicos e verificou-se que a extração com acetona nas concentrações de 75% e 100% (v/v) apresentou maior conteúdo de compostos fenólicos. (428,25 ± 6,40 mg GAE.100 g–1 e 525,88 ± 3,99 mg GAE.100 g–1, base seca de folhas).

Palavras-chave: *Triplaris americana* (Polygonaceae). Extrato hidroetanólico. Polifenóis totais.

ABSTRACT

Triplaris americana is a tropical tree with a columnar to pyramidal crown and a straight, hollow trunk that is home to ants, hence the popular name Pau-formiga, characterizing a symbiotic relationship. They can reach up to 20 meters in height. The leaves are large, oval,

glabrous, membranous and simple. This plant is dioecious, therefore, it has male and female individuals. In female plants, the inflorescences are erect and have pinkish-reddish flowers, and in male plants, the inflorescences are grayish, tapered, long and hanging. It should be grown in full sun, in fertile and deep soil, requires periodic watering and should be enriched with organic matter. This study aimed to obtain the hydroethanolic extract and identify the main classes of substances present in leaves. The chemical composition was evaluated by quantifying Total Polyphenols (TP) and Total Flavonols (TF). The presence of several classes of substances, such as flavonoids, tannins, saponin compounds, among others, was observed. In this study, the amount of phenolic compounds was detected and it was found that the extraction with acetone at concentrations of 75% and 100% (v/v) presented a higher content of phenolic compounds (428.25 ± 6.40 mg GAE.100 g–1 and 525.88 ± 3.99 mg GAE.100 g–1, dry base of leaves).
Keywords: *Triplaris americana* (Polygonaceae). Phytochemical prospecting. Antioxidant activity.

INTRODUÇÃO

A *Triplaris americana* (*T. americana*) é uma planta nativa, pertencente da família Polygonaceae, popularmente conhecida como pau-formiga, podendo ser encontrada nas florestas tropicais da América do Sul, possuindo um domínio fitogeográfico na Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e no Pantanal.

A espécie pode atingir até 30 metros de altura, sendo considerada uma espécie que se adapta a vários tipos de solos, podendo ser encontrada em solos aluviais, argilosos, arenosos, ocorrendo até

mesmo em solos pobres em nutrientes. Seus frutos têm cerca de 1,5 cm de diâmetro, contendo uma única semente, sendo eles drupas globosas de coloração verde quando jovens e avermelhadas quando maduras. Podendo ser consumido por diversas aves, auxiliando na dispersão das sementes da espécie (LORENZI, 2008; MELO, 2015; EVERT; EICHHORN, 2016).

Destaca-se pela importância significativa na medicina popular de vários países da América Latina, incluindo o Brasil, onde diversas partes da planta, incluindo a casca, as folhas e as raízes, são utilizadas com fins medicinais (KISHIMOTO, 2010), o qual lhe confere a característica que a define como planta popular (ARAUJO, 2009). A existência de espécies da flora local se faz importante para agricultores, uma vez que utilizam como forma de remédios, fator que contribui para a conservação da espécie, evidenciando a notoriedade de conhecimento como alternativa para tratamento e/ou prevenir doenças (RODRIGUES et al., 2020), havendo a necessidade do conhecimento da espécie.

Deste modo, o objetivo desta pesquisa é avaliar a composição química de classes de substâncias presentes do extrato hidroetanólico das folhas de *T. americana* (Figura 1).

Figura 1. Aspecto geral da espécie de Triplaris americana.

Fonte: Os autores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A espécie *Triplaris americana* L. tem nomes populares de pau-formiga, pau-de formiga, pau-de-novato, pau-de-tachi, tachi, tangarana, taquari, formigueiro, pajeú, paliteiro, Novateiro. Pertence à Família Polygonaceae, possui porte de árvore. Ocorre em canteiros sombreados, sendo emergente e de origem na América do Sul, Brasil, Paraguai. O seu florescimento se dá no inverno e início da primavera. Sua polinização se dá por Melitofilia (abelhas). Possui como características ser uma árvore tropical que apresenta copa em formato colunar a piramidal, possui tronco retilíneo e oco, onde habitam formigas, por isso o nome popular Pau-formiga, caracterizando uma relação de simbiose. Elas podem chegar até 20 metros de altura. As folhas são grandes, ovaladas, glabras, membranáceas e simples. Essa planta é dióica, por tanto, apresenta

indivíduos machos e fêmeas. Nas plantas femininas, as inflorescências são eretas, apresentam flores róseo-avermelhadas e nas plantas masculinas as inflorescências são acinzentadas, afiladas, longas e pendentes. Seu cultivo deve ser feito em sol pleno, solo fértil e profundo, requer regas periódicas e deve ser enriquecido com matéria orgânica (LORENZI, 1998).

O decocto de cascas do caule é utilizado popularmete para tratar diarréia, dores de estômago e desinteria. Extratos hexânicos de frutos desta espécie apresentam atividade larvicida contra *Aedes aegipty* (OLIVEIRA, 2010), extratos de casca dessa planta mostraram atividade in vivo em roedores contra malária (*Plasmodium vinckei petteri* 279BY) e atividade antioxidante (OLIVEIRA et al., 2008). Também foram citadas atividade antileishmania, antibacteriana, citotóxica e imunomoduladora para extratos de cascas da espécie. Estudos da composição química são raros no gênero sendo relatados a presença de flavonóis glicosilados das folhas de *T. cumingiana* (HUSSEIN et al., 2005) e *T. gardineriana* (SOUZA et al., 2015) triterpenos (friedelina e friedelinol), amida (moupinamida), fenilpropanoide glicosilado (vanicosideo D), ácido gálico, flavonóis simples e glicosilados (quercetina e quercetina 3-O-α-Larabinofuranosídeo de folhas, caules e frutos de *T. americana* (OLIVEIRA et al., 2008). As substâncias identificadas no óleo essencial dos frutos de *T. gardineriana* apresentaram predominância de ésteres como o palmitato de metila e 10-octadecenoato de metila, além de octanoato de metila, decanoato de metila, laurato de metila, tetradecanoato de metila e 1- docosanol e linalol. Também é reportado a ocorrência de ácido betulínico, no qual, não é mencionado parte da planta (LORENZI, 2002).

METODOLOGIA

Procedida à coleta do material vegetal, partes aéreas da planta (folhas) também foram coletadas para identificação. Após secagem adequada, foi confeccionada uma exsicata deste material, segundo técnica descrita em Barbosa (2001).

Preparação do Material Vegetal

As folhas coletadas foram selecionadas, retiradas as sujidades e contaminações e limpas com auxílio de escovas de cerdas rígidas e levemente raspadas. A seguir, o material limpo foi cortado em fragmentos de 3-6 cm^2 e imersos rapidamente em uma solução hidroetanólica a 70 % v/v para retirada de demais contaminantes e impedir a proliferação de microorganismo. Em seguida, as cascas foram deixadas em bancada por um dia, à temperatura ambiente, para a primeira secagem. As cascas fragmentadas foram secas em estufa (QUIMIS) com corrente de ar a aproximadamente 45 °C até secar completamente e atingir peso constante. Depois de secas, as cascas foram pulverizadas em moinho de facas inoxidável (MARCONI) com tela média até a obtenção de um pó e este, após tamização, foi classificado como pó grosso (dados não mostrados).

PREPARAÇÃO DO EXTRATO HIDROETANÓLICO A 70% V/V DO PÓ DAS FOLHAS DE *Triplaris americana*.

O extrato hidroetanólico 70 % v/v foi preparado segundo a Farmacopéia Brasileira IV (1988): 500 g do pó das folhas de *T. americana*, permaneceram em maceração em etanol a 70% v/v na proporção de 1 parte do pó para 10 partes da solução hidroetanólica 70 % v/v, por 10 dias com agitação periódica. O extrato hidroetanólico resultante foi filtrado sucessivas vezes através de folhas de papel de filtro Whatman® analítico em funil e frasco kitasato e concentrado

em evaporador rotativo (modelo 802 série 72025 FISATOM® equipado com bomba de vácuo modelo TE-058) a 45° C. Em seguida, o material foi transferido para frascos de vidro de boca larga e levado à estufa a 40 °C por 2 dias para evaporação do solvente. O extrato concentrado resultante (EHE*Ta*) (Figura 2) foi mantido em refrigerador, em frascos protegido da luz. Uma parte do EHE*Ta* foi liofilizada (liofilizador LIOTOP® equipado com bomba de vácuo modelo TE-058), obtendo-se como resultado final um produto com uma estrutura porosa livre de umidade e capaz de ser reconstituída pela simples adição de água.

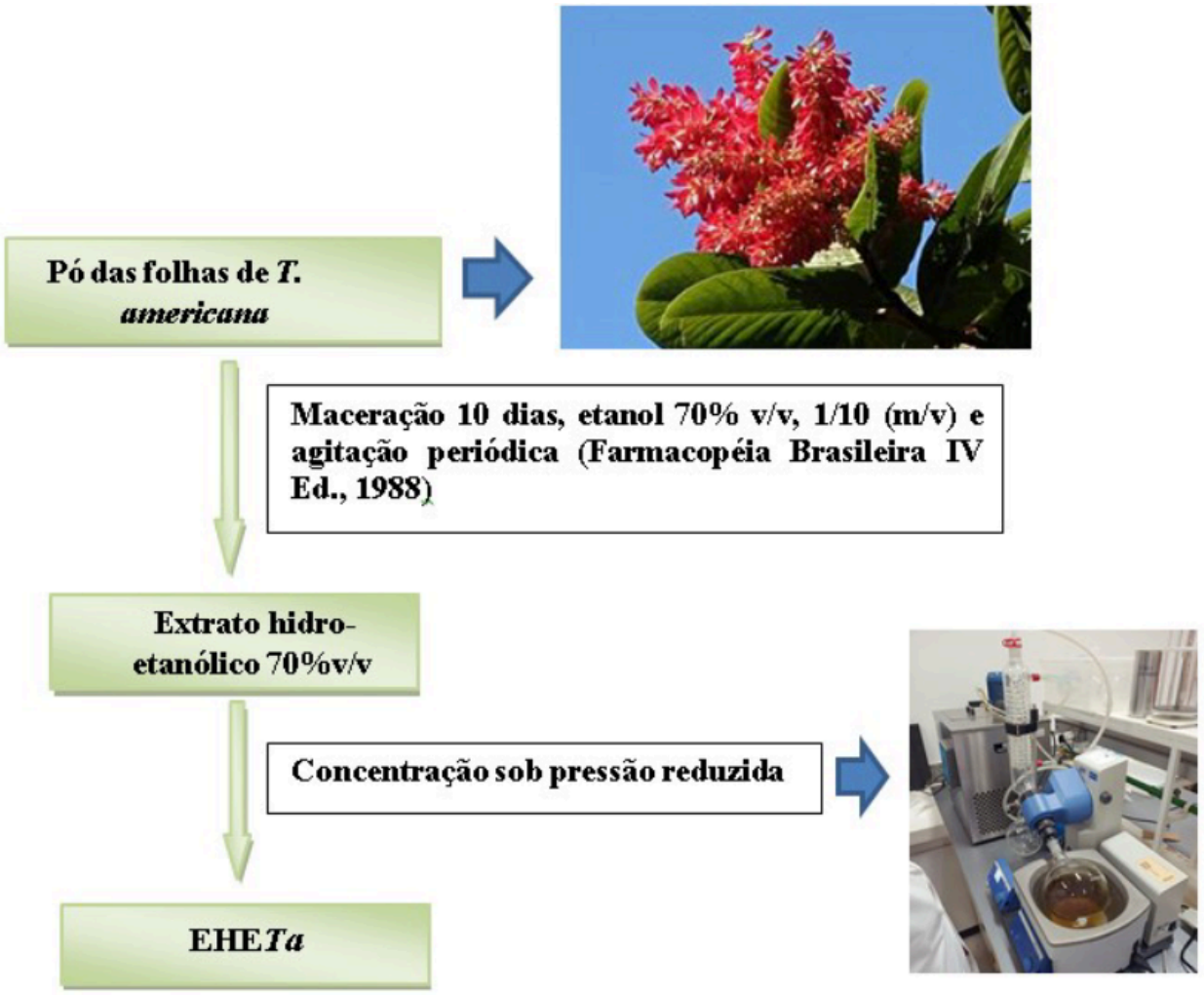

Figura 2. Metodologia adotada

Fonte: Farmacopéia Brasileira IV (1988).

Prospecção Fitoquímica do Extrato

A prospecção química do EHE*Ta* foi realizada com a finalidade de identificar a presença de classes de metabólitos secundários na espécie em estudo. Dessa forma, realizaram-se testes para saponinas, ácidos orgânicos, açúcares redutores, polisssacarídeos, fenóis e taninos, proteínas e aminoáciodos, flavonóides gerais, glicosídeos cardíacos, catequinas, derivados de benzoquinonas, naftoquionas, fenantroquinonas, lactonas sesquiterpênicas e outras lactonas, alcalóides, purinas, esteróides, triterpenóides, azulenos, carotenóides, depsídios, depsidonas, derivados da cumarina e antraquinonas (SIMÕES, 2004). Os testes foram realizados em triplicata e seguiram as condições estabelecidas em Barbosa (2001), como se segue:

- SAPONINAS ESPUMÍDICAS: dissolveram-se 5 mg do extrato bruto em 5 mL de água destilada. Em seguida, completou-se o volume para 15 mL e, em tubo fechado agitou-se vigorosamente por 2 minutos. O resultado positivo é caracterizado pela formação de camada de espuma permanente por mais de 30 minutos.

- AÇUCARES REDUTORES: dissolveu-se 5mg do extrato bruto em 5mL de água destilada dentro de tubo de ensaio. Filtrou-se a solução. Adicionou-se 2mL do reativo de Feehling A e 2mL do reativo de Feehling B. Em seguida, o tubos de ensaio foi aquecido em banho-maria durante 5 minutos. O aparecimento de precipitado vermelho-tijolo indica a presença de açúcares redutores.

- ÁCIDOS ORGÂNICOS: dissolveu-se 5 mg do extrato bruto em 5 mL de água destilada; em seguida, transferiu-se 2 mL para um tubo de ensaio onde se adicionou gotas de reativo de Pascová

de cor esverdeado. O aparecimento da descoloração da solução indica positividade para ácidos orgânicos.

- POLISSACARÍDEOS: Dissolveu-se 5mg do extrato bruto em 5mL de água destilada. A solução foi filtrada, e em seguida, foram adicionadas duas gotas de Lugol. O resultado é considerado positivo quando a solução adquire coloração azulada.

- PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS: dissolveu-se 5 mg do extrato bruto em 3 mL de água destilada em tubo de ensaio e adicionou-se 0,5 mL de solução aquosa de nihidrina a 1%; em seguida, a solução foi levada para aquecimento até ebulição. O aparecimento de cor violeta persistente indica reação positiva.

- FENÓIS E TANINOS: Dissolveu-se 5mg do extrato bruto em 5mL de água destilada. Em seguida, foi adicionada duas gotas de $FeCl_3$ (Cloreto Férrico) a 1%. O resultado deve ser comparado com um tubo teste em branco (água + solução de $FeCl_3$). A visualização de mudança de coloração ou formação de precipitado indica resultado positivo. O aparecimento de coloração inicial entre azul e vermelho indica a presença de fenóis, e a formação de precipitado escuro de tonalidade azul indica a presença de taninos pirogálicos (taninos hidrolisáveis) e verde, presença de taninos catéquicos.

- CATEQUINAS: dissolveu-se alguns miligramas do extrato bruto em 3mL de metanol. Juntou-se 1mL de solução aquosa de Vanilina a1% e 1mL de HCl concentrado. O aparecimento de cor vermelha indica reação positiva.

- GLICOSÍDEOS CARDÍACOS: Dissolveu-se 25 mg do extrato bruto em 5mL de metanol, filtrou-se e dividiu-se duas alíquotas de 2mL cada. Foram adicionadas a estas porções gotas do reativo de Keede. O surgimento de coloração azul ou violeta indica reação positiva.

- FLAVONOÍDES GERAIS: 5mg do extrato bruto foi dissolvido em 10mL de metanol. A solução foi filtrada, e em seguida, foi adicionada três gotas de HCl concentrado e raspas de magnésio. O resultado positivo é caracterizado pela mudança de cor da solução para rósea.

- ALCALOÍDES: Dissolveu-se 5mg do extrato bruto em 5mL de solução de HCl a 5%. Esta solução foi filtrada e dividida em três alíquotas de 1mL em tubos de ensaio, dos quais dois tubos, do extrato, foram reservados para testes com diferentes reativos e um tubo como teste em branco. Os reativos utilizados e suas respectivas indicações de presença de alcalóides são listados, a seguir:

Reativo de Dragendorff – o aparecimento de precipitado vermelho-tijolo.

Reativo de Mayer – a formação de precipitado branco.

- SESQUITERPENOLACTONAS E OUTRAS LACTONAS: dissolveu-se 25 mg do extrato bruto em 3 mL de metanol, filtrando a solução logo em seguida. Depois, colocou-se 12 gotas de solução alcoólica de cloridrato de hidroxilamina a 10% e duas gotas de solução metanólica de hidróxido de potássio (KOH) a 10%. Aqueceu-se suavemente a solução em banho-maria durante 2 minutos. Em seguida, esfriou-se e acidificou-se a

solução com ácido clorídrico (HCl) a 1N. No fim, adicionou-se uma gota de $FeCl_3$ 1%. O aparecimento de coloração violeta indica reação positiva.

- ESTERÓIDES E TRITERPENÓIDES: dissolveu-se 25 mg do extrato bruto em 10 mL de clorofórmio, filtrando sobre carvão ativado a solução. Transferiu-se o filtrado para um tubo de ensaio seco e se adicionou 1 mL de anidrido acético e duas gotas de ácido sulfúrico concentrado sob agitação suave. O aparecimento de cores, que podem ir do azul ao verde indicam resultado positivo.

- DEPSÍDIOS E DEPSIDONAS: dissolveu-se 25 mg do extrato bruto em 5 mL de éter etílico. Evaporou-se todo o éter etílico em banho-maria e se juntou ao resíduo 3 mL de metanol. Em seguida, agitou-se a solução metanólica e se adicionou 3 gotas de solução de $FeCl_3$ 1%. O aparecimento de cor verde, azul ou cinza, indica reação positiva.

Preparação dos extratos para avaliação de Polifenóis Totais (PT) e Flavonóis Totais (FT)

O resíduo seco das folhas de *T. americana* foi submetido à extração com diferentes sistemas solventes para determinar a efetividade do tipo de solvente na extração dos compostos fenólicos totais do resíduo seco das folhas (YILMAZ; TOLEDO, 2006). Os extratos foram preparados com 3,0 g de material seco, utilizando como solventes extratores, as seguintes soluções aquosas: etanol, metanol e acetona a 0, 25, 50, 75 e 100% (v/v), sob agitação e ao abrigo total da luz, durante duas horas. Posteriormente os extratos foram filtrados em papel filtro Whatman nº 1 e transferidos para balão volumétrico, com

volume final ajustado para 50 mL. O rendimento da extração foi calculado e seu resultado (%) expresso em peso seco. Para determinação do teor de flavanóis e da atividade antioxidante, os extratos foram preparados com material seco a 45 °C (3,0 g) e material fresco (5,0 g), utilizando como solvente acetona 75% (v/v).

Determinação de Polifenóis Totais (PT)

O conteúdo de Polifenóis Totais foi determinado pelo método espectrofotométrico desenvolvido por Folin-Ciocateau (ROSSI; SINGLETON, 1965). Preparou-se uma curva padrão com ácido gálico em concentração variando de 50 a 500 $mg.L^{-1}$, e os resultados foram expressos em mg equivalente de ácido gálico $100.g^{-1}$ de amostra (base seca). As análises foram realizadas em triplicata.

Determinação de Flavanóis Totais (FT)

A determinação de flavanóis totais foi realizada aplicando-se o método DMACA (p-dimetilaminocinmaldeído), descrito por Arnous, Marcus e Kefalas (2002). A concentração total de flavanóis foi estimada com base na curva padrão, preparada com solução de catequina (1-16 mg de catequina/L). Os resultados foram expressos em mg equivalente a catequina 100 g^{-1} de amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A prospecção permite ao químico o conhecimento preliminar do comportamento químico dos extratos com o qual se deverá trabalhar, sendo um instrumento utilizado na seleção de plantas para estudo. Várias técnicas têm sido desenvolvidas para a

prospecção dessas substâncias, e o seu planejamento deve ser feito de acordo com objetivos específicos (MATOS, 1997).

Na tabela 1, encontram-se as classes de substâncias detectadas no extrato hidroetanólico (EHE*Ta*) das folhas de *T. americana*.

Tabela 1. Resultado dos testes fitoquímicos indicativos da presença das principais classes de substâncias nas folhas de *T. americana*.

Classe de Metabólitos Secundários	Resultados
Saponinas	+
Ácidos orgânicos	+
Açúcares redutores	+
Polissacarídeos	-
Fenóis e Taninos	+
Flavonoides	+
Alcaloides	+
Glicosídeos cardíacos	-
Purinas	+
Catequinas	-
Naftoquinonas e Fenantraquinonas	-
Sesquiterpenolactonas	+
Depsídeos depsidonas	-
Derivados da cumarina	-
Antraquinonas	+

Azulenos	-

Nota: (+) = presença, (-) = ausência

Os compostos fenólicos são os maiores responsáveis pela atividade antioxidante em frutos e folhas (HEIM; TAGLIAFERRO; BOBYLIA, 2002). Para que os compostos fenólicos sejam considerados antioxidantes e possam exercer seu papel biológico é necessário que, em baixas concentrações, sejam capazes de impedir, retardar ou prevenir a auto oxidação ou oxidação mediada por radicais livres e que o produto formado após a reação seja estável (RICE-EVANS, 1996). Os resultados obtidos (Figura 3) demonstram que, dos diferentes solventes utilizados na extração dos fenólicos totais na droga de *T. americana* a acetona foi a que apresentou maior eficiência de extração.

A extração com acetona nas concentrações de 75% e 100% (v/v) apresentou maior conteúdo de compostos fenólicos. (428,25 ± 6,40 mg GAE.100 g–1 e 525,88 ± 3,99 mg GAE.100 g–1, base seca de folhas).

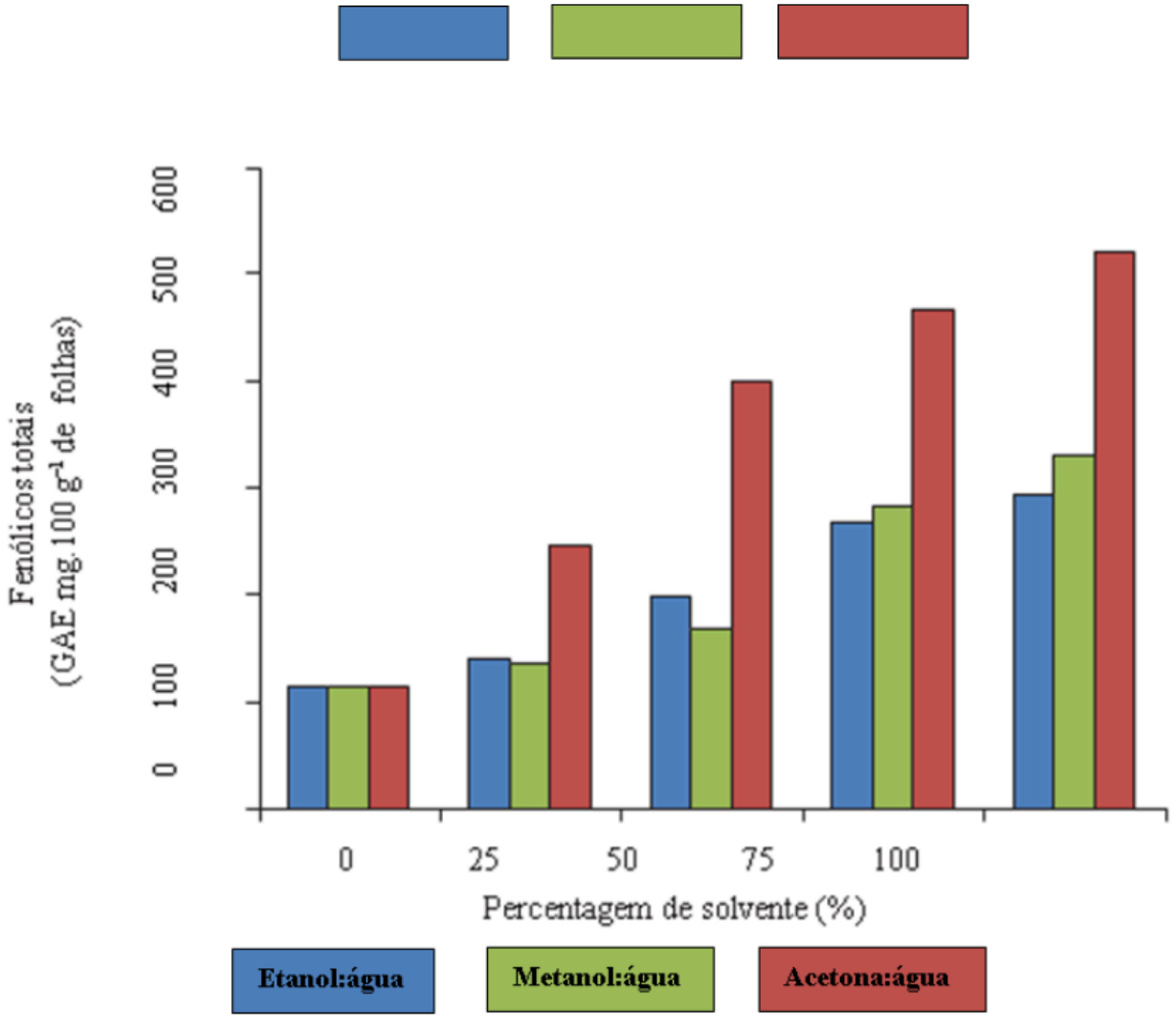

Figura 3. Fenólicos totais dos extratos obtidos do bagaço de folhas de T. americana em diferentes sistemas de solventes (base seca).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Triplaris americana, popularmente conhecida como pau-formiga, pertence à família Polygonaceae. A família Polygonaceae, também conhecida como família do trigo-mourisco ou da azedinha, é um grupo diversificado de plantas que inclui árvores, arbustos, trepadeiras e ervas. Algumas outras espécies conhecidas pertencentes a esta família são o tapete inglês e o amor agarradinho, e algumas espécies são usadas na culinária, como o ruibarbo.

O pau-formiga é uma árvore tropical nativa da América do Sul, incluindo o Brasil, e se destaca por sua relação simbiótica com

formigas, que habitam o interior oco de seu tronco, daí o nome popular.

Neste estudo, avaliou-se as diferentes classes de substâncias do metabolismo secundário existentes em folhas. Identificou-se variedade de classes, dentre elas taninos, flavonoides, alcaloides, saponinas etc. Vários estudos indicam que a planta possui atividade antioxidante e citotóxica, antimicrobiana, antimalárica etc.

Em relação a quantidade de compostos fenólicos, neste estudo, foi detectado que a extração com acetona nas concentrações de 75% e 100% (v/v) apresentou maior conteúdo de compostos fenólicos. (428,25 ± 6,40 mg GAE.100 g–1 e 525,88 ± 3,99 mg GAE.100 g–1, base seca de folhas).

Diante disso, o estudo químico das folhas de *Triplaris americana* foi de grande relevância para o conhecimento do perfil químico da espécie, uma vez que, pode-se correlacionar com o bom potencial farmacológico in vitro apresentado pela espécie, sendo, portanto, um estudo inédito, no qual contribui também para o conhecimento quimiotaxonômico do gênero Triplaris e da família Polygonaceae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Margarida M. Estudo etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais no Assentamento Santo Antônio, Cajazeiras, PB, Brasil. (**Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais**), Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande – Patos – Paraíba Brasil, 131 f, 2009.

ARNOUS, A.; MAKRIS, D.; KEFALAS, P. Correlation of pigment and flavanol content with antioxidant properties in selected aged regional wines form Greece. **Journal of Food Composition and Analysis,** v. 15, p. 655-665, 2002.

BARBOSA, W. L. R. QUIGNARD, E.; TAVARES, I.C.C.; PINTO, I.N.; OLIVEIRA, R.M. DE; SANTOS, A.M. dos - **Manual para Análise Fitoquímica e Cromatográfica de Extratos Vegetais**. Disponível em: www.propesp.ufpa.br/revistaic/textoscientíficos.htm. Belém: UFPA, 2001.

EVERT, Ray. F.; EICHHORN, Susan E.; Raven: **Biologia Vegetal**. 8. Ed. Reimpr. Rio de Janeiro, RJ, p. 876, 2016. **FARMACOPÉIA BRASILEIRA**. 4ª ed., 1988.

HEIM, K. E.; TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. **The Jounal of Nutritional Biochemistry**, v. 13, p. 572-584, 2002.

HUSSEIN, A.A. et al. **J. Nat. Prod**., v. 68, 231-233, 2005.

KISHIMOTO, Raquel G. Diversidade de ácaros em indivíduos masculinos e femininos de *Triplaris americana* L. (Polygonaceae) e eficiência de seu pólen como alimento para *Euseius citrifolius Denmark & Muma* (Acari: Phytoseiidae). 61 f. **Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)** - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto, 2010.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. NOVA ODESSA:

Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA. 5. ed. v.1, p. 384, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 352p, 1998.

MATOS, F. J. A. **Introdução a fitoquímica experimental**. 2.ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997.

MELO, E. **Polygonaceae in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Reflora, 2015.

OLIVEIRA, et al., **Biochem.Systemat. and E**col,, v. 36, n. 2, p. 134-137, 2008.

OLIVEIRA, P. V. et al, **Parasitology research**, v. 107, n. 2, p. 403-407, 2010.

RICE-EVANS, C.; MILLER, N. J.; PAPANGA, G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolics acids. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 20, p. 933-956, 1996.

RODRIGUES, Luciene D. C.; NEVES, Sandra M. A. S.; SCHAFFRATH, Valter R.; CORTELETE, Bruna C. P. Plantas medicinais e Agroecologia: uma forma de cultivar o saber popular na comunidade rural Nossa Senhora da Guia, Cáceres, MT. In: **XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**, v. 15, n. 2, Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe, 2020.

ROSSI, J. A. J.; SINGLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144-158, 1965.

SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia. **Da planta ao medicamento**, v. 6, p. 201, 2004.

SOUZA et al., **Journal of Medicinal Plants Research**, v.9 (7): 207-215, 2015.

YILMAZ, Y.; TOLEDO, R. T. Oxygen radical absorbance capacities of grape/wine industry byproducts and effect of solvent type on extraction of grape seed polyphenols. **Journal of Food Composition and Analysis,** v. 19, p. 41-48, 2006.

---

[1] Discente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química - UNESP, *Campus* de Araraquara-SP. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Docente do Curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP- *Campus* de Araraquara-SP). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail