

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

***Tridax procumbens* L.: Aspectos agronômicos e biológicos**

GABRIELA CABRINI DE BARROS

JABOTICABAL – SP

1º Semestre/2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

***Tridax procumbens* L.: Aspectos agronômicos e biológicos**

Gabriela Cabrini de Barros

Orientador: Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

Coorientadora: Biol. Letícia de Paula Leite

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias –
Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para
graduação em Ciências Biológicas.

JABOTICABAL – SP

1º Semestre/2023

FICHA CATALOGRÁFICA

B277t

Barros, Gabriela Cabrini de

Tridax procumbens L.: aspectos agronômicos e biológicos / Gabriela Cabrini de Barros. -- Jaboticabal, 2023

44 p. : fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar

Coorientadora: Letícia de Paula Leite

1. Alelopatia. 2. fitossanidade. 3. erva daninha. 4. inseticidas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CÂMPUS DE JABOTICABAL DEPARTAMENTO: BIOLOGIA	
CERTIFICADO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO		
Título: <i>Tridax procumbens</i> L.: Aspectos agronômicos e biológicos		
Acadêmica: Gabriela Cabrini de Barros		
Curso: Ciências Biológicas		
Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves		
Coorientadora: Biol. Leticia de Paula Leite		
Departamento de Biologia Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP, Jaboticabal.		
Período: 1º semestre de 2023.		
CONCEITO: Aprovado		
Este trabalho é recomendado para compor a base de dados Repositório: SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
Reprovado <input type="checkbox"/>		
BANCA EXAMINADORA:		Assinaturas
Presidente: Biol. Leticia de Paula Leite		
Membro: Dr. Thiago Souza Oliveira		
Membro: Eng ^a , Agr ^a , Maynumi Curralo Scarano		
Jaboticabal: 04/07/2023		
Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 10/07/2023		
 Prof. Dr. Davi Rodrigo Rossatto Chefe do Departamento		

OFERECIMENTOS

Ofereço este trabalho aos meus pais, Rita de Cássia Cabrini de Barros e Marcelo Faustino de Barros. Que sempre me deram todo o apoio e motivação e se esforçaram para que eu pudesse permanecer e concluir a graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais e meu irmão, Nicolas Cabrini de Barros pelo apoio durante esses anos ao longo da graduação.

Aos amigos e colegas que fiz em Jaboticabal pelos momentos que tivemos juntos.

À república Rep Hour, por estar sempre presente em minha vida, deixando-a mais leve em dias difíceis. Em especial as pessoas com quem tive a oportunidade e o prazer de dividir 5 anos da minha vida: Surfistinha, Criatura, Compartilha, Friboi, Tuín, Dedilhada, Podi-Cre, Manaus, Arrastão, Gandaia, Rubinha, Tetê, Martin e Fusca.

Agradeço também ao LAPDA – Laboratório de Plantas Daninhas, onde desenvolvi meu projeto de iniciação científica e meu trabalho de conclusão de curso. Em especial agradeço a Luana por me ajudar nos experimentos.

À minha coorientadora Biol. Letícia de Paula Leite por toda dedicação e auxílio que foram imprescindíveis para realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, pela atenção e paciência, dando todo o auxílio necessário para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a UNESP e a todos os professores que contribuíram para a minha formação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
3.1 <i>Tridax procumbens</i> L.....	2
3.2 Descrição Morfológica.....	5
3.3 Biologia e Ecologia.....	8
3.4 <i>Tridax procumbens</i> como planta daninha.....	10
3.5 Alelopatia.....	12
3.5.1 Alelopatia em <i>Tridax procumbens</i> L.....	14
3.6 Manejo de <i>Tridax Procumbens</i> L.....	16
3.7 Outras propriedades de <i>Tridax procumbens</i> L.....	18
4. CONCLUSÕES.....	22
5. REFERÊNCIAS.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Espécie <i>Tridax procumbens</i> L.....	3
Figura 2. Local onde <i>Tridax procumbens</i> pode ser encontrada	4
Figura 3. Morfologia de <i>Tridax procumbens</i> L.....	5
Figura 4. Inflorescência de <i>Tridax procumbens</i> L.....	6
Figura 5. Morfologia dos aquênios de <i>Tridax procumbens</i> L.....	7
Figura 6. Descrição morfológica do tamanho dos aquênios de <i>Tridax procumbens</i> L.....	7
Figura 7. Caule e raiz <i>Tridax procumbens</i> L.....	8

RESUMO

A erva-de-touro (*Tridax procumbens* L.), também conhecida como margaridinha ou erva-de-touro, é uma planta daninha invasora originária da América Central e presente em grande parte dos países tropicais, incluindo o Brasil. Caracterizada por suas flores de raio creme a amarelo pálido e folhas simples e opostas, essa espécie apresenta um potencial invasor que pode afetar negativamente a produtividade das culturas e a biodiversidade local. Este trabalho consistiu em uma revisão abrangente da literatura existente sobre *T. procumbens*, com ênfase nos aspectos biológicos, agronômicos e farmacológicos da planta. No âmbito dos aspectos biológicos foram abordados o hábito de crescimento, a distribuição geográfica, características morfológicas das folhas, inflorescência e frutos, bem como o ciclo de vida da planta. Em relação aos aspectos agronômicos, foram discutidos os impactos da *T. procumbens* na produção agrícola. Foram exploradas questões como a competição por nutrientes e água, a interferência na colheita e o fenômeno da alelopatia, que pode afetar o desenvolvimento de outras plantas cultivadas. Além disso, foram apresentadas estratégias de controle disponíveis, com destaque para a utilização de herbicidas e outras abordagens eficientes. No contexto dos aspectos farmacológicos, foram revisadas as propriedades medicinais da planta. Foi abordado o uso tradicional da *T. procumbens* no tratamento de diversas enfermidades, como infecções, feridas e doenças respiratórias. Também foram discutidas outras propriedades bioativas da espécie, como seu potencial no controle de insetos praga e como fonte de compostos com propriedade antioxidantes e antitumorais.

Palavras-chave: Erva-de-touro, margaridinha, alelopatia, fitossanidade, inseticida.

ABSTRACT

The bullseye daisy (*Tridax procumbens* L.), also known as coat buttons or horseweed, is an invasive weed originating from Central America and present in many tropical countries, including Brazil. Characterized by its cream to pale yellow ray flowers and simple, opposite leaves, this species has invasive potential that can negatively impact crop productivity and local biodiversity. This study consists of a comprehensive literature review on *T. procumbens*, focusing on its biological, agronomic, and pharmacological aspects. In terms of biological aspects, the growth habit, geographic distribution, morphological characteristics of leaves, inflorescence, and fruits, as well as the plant's life cycle, will be discussed. Regarding agronomic aspects, the impacts of *T. procumbens* on agricultural production will be explored. Issues such as competition for nutrients and water, harvest interference, and allelopathy, which can affect the development of other cultivated plants, will be addressed. In addition, available control strategies, including the use of herbicides and other efficient approaches, will be presented. In the context of pharmacological aspects, the medicinal properties of the plant will be reviewed. The traditional use of *T. procumbens* in the treatment of various ailments such as infections, wounds, and respiratory diseases will be discussed. Other bioactive properties of the species, such as its potential in controlling insect pests and as a source of compounds with antioxidant and anticancer properties, will also be discussed. This literature review aims to provide a comprehensive and integrated understanding of the different aspects of *T. procumbens*, contributing to scientific knowledge about this weed and supporting the development of effective control strategies and sustainable utilization of the resources it offers.

Keywords: Mexican daisy, allelopathy, phytosanitary, insecticide.

1. INTRODUÇÃO

A planta daninha *Tridax procumbens* L., também conhecida como “erva-de-touro” ou “margaridinha”, é amplamente reconhecida por sua rápida proliferação, resistência e adaptação a diferentes condições climáticas e de solo (KISSMANN; GROTH, 1999). Originária da América Central, essa espécie se espalhou para a América do Sul, América do Norte, Ásia e Oceania (NGRP, 2018; USDA, 2018), estabelecendo-se principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, embora também seja encontrada em outras áreas (MECINA, 2018).

Sua presença em áreas cultivadas representa uma ameaça significativa para a agricultura, uma vez que a planta é capaz de competir com as culturas por nutrientes, água e luz solar, além de abrigar pragas e doenças (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011). Além disso, estudos científicos têm investigado o efeito alelopático dessa espécie, ou seja, sua capacidade de influenciar o crescimento e desenvolvimento de outras plantas (KRAUTMANN et al., 2001; MECINA et al., 2016). No entanto, as informações sobre o impacto dessa planta daninha nas principais culturas no Brasil ainda são limitadas.

Dessa maneira é essencial aprofundar o conhecimento sobre a biologia e o manejo de *T. procumbens*, a fim de desenvolver estratégias eficazes de controle e minimizar seus impactos negativos. Atualmente, as principais formas de controle de plantas daninhas incluem métodos mecânicos e químicos. No entanto, há evidências de que essa espécie apresenta resistência ao herbicida glifosato, principalmente devido a um manejo incorreto e ao uso frequente desse herbicida (PETTER et al., 2007; LI et al., 2018), o que estimula a necessidade de pesquisas adicionais para identificar outros herbicidas e suas combinações.

Apesar de ser considerada uma planta infestante em muitas áreas, *T. procumbens* tem sido utilizada na medicina popular para o tratamento de diversas doenças, como inflamações, dores de cabeça, febre e problemas gastrointestinais (TADDEI; ROMERO, 2000; SAFINA; SINGH, 2017; PEREIRA et al., 2021). Além disso, a planta também possui potencial para o controle de insetos praga e doenças de plantas, bem como para a produção de compostos bioativos com propriedades antioxidantes e antitumorais (SAFINA; SINGH, 2017; CARVALHO et al., 2019).

Dado os relatos de sua infestação crescente em culturas resistentes ao glifosato, como as da soja, milho e algodão, dos danos potenciais que apresenta, associados aos potenciais alelopáticos e farmacológicos, esta espécie tem despertado interesse de pesquisadores e técnicos, justificando, assim, a necessidade de se apresentar um copilado de informações sobre ela.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a planta daninha *Tridax procumbens* L., com foco em sua origem, distribuição geográfica, características morfológicas, biológicas e ecológicas, impactos na agricultura e possíveis usos alternativos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Tridax procumbens L.

Tridax procumbens L. é uma espécie de planta herbácea, popularmente conhecida no Brasil como margaridinha ou erva-de-touro (OLIVEIRA et al., 2016; LORENZI, 2008). A denominação popular “margaridinha” ocorre devido a semelhança das flores da espécie com as da Margarida (*Leucanthemum vulgare* Lam.) (Figura 1), e erva-de-touro pela alta frequência e persistência em pastagens (Figura 1A). Pertence a ordem Asterales, a família Asteraceae e ao gênero *Tridax* L., que possui cerca de 30 espécies descritas, mas no Brasil foi relatada apenas a espécie *T. procumbens* (ADELOWO, 2016; GANDARA et al., 2016; REFLORA, s.d.).

Figura 1. Espécie *Tridax procumbens* L



Fonte: JAYASUNDERA, FLORENTINE, TENNAKOON e CHAUHAN (2021).

Seu nome científico advém do epíteto genérico *Tridax* (do grego tridákno), formado pela junção das palavras τρείς (três), que significa três, e δάκνω (dácnō), que significa mordida, fazendo referência à aparência tridentada das língulas das flores do raio. Já o epíteto específico, *procumbens*, deriva do latim procumbo, que significa prostrado, claramente referindo-se aos caules da planta (CORDEIRO, 2023).

Destaca-se por sua grande capacidade invasora, principalmente devido ao seu padrão de floração e frutificação quase constante durante o ano (MECINA, 2014; GAZZIERO et al., 2015). Conseqüentemente, sua presença tem se tornado cada vez mais preocupante, sendo amplamente reconhecida como uma das infestantes mais prevalentes nas regiões em que ocorre e se estabelece (GAZZIERO et al., 2015). Essa planta possui a habilidade competitiva com outras espécies próximas, como plantas e microrganismos presentes no ambiente, permitindo que ela predomine no habitat (CHAUHAN; JOHNSON, 2008).

É encontrada em pradarias, gramados, beiras de estradas e entre rochas (Figura 2), mas é especialmente abundante em áreas cultivadas, onde podem infestar plantações e pastagens, tornando-se um problema (HOLM et al., 1997; MONTELES et al., 2011).

Figura 2. Local onde *Tridax. procumbens* pode ser encontrada



Fonte: UNIRIO (2023).

Em relação a sua distribuição geográfica, seu centro de origem é relatado nas regiões do sul do México, na América do norte, de onde se difundiu para a América Central e para América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Venezuela), incluindo as ilhas caribenhas (NGRP, 2018; USDA, 2018).

Devido ao seu alto potencial de disseminação, a planta propagou para outros continentes, se estabelecendo em todas as regiões tropicais e subtropicais do planeta (Ásia, África e Oceania) (USDA, 2018), onde em muitas regiões têm sido considerada uma planta daninha, exigindo a aplicação de herbicidas para seu controle em cultivos.

No Brasil, a erva-de-touro tem forte ocorrência principalmente na região Centro-Oeste e Sudeste, em áreas agricultáveis e não-agricultáveis (MECINA, 2018). Mas está distribuída nas demais regiões do País, sendo encontrada nos domínios da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (REFLORA, s.d.).

3.2 Descrição Morfológica

Do ponto de vista botânico e morfológico, as plântulas de *T. procumbens* possuem cotilédones em forma de espátula e levemente pilosos (EMBRAPA, 2002). As folhas têm coloração verde e formato elíptico, com margens ligeiramente denteadas e nervura principal visível (EMBRAPA, 2002). A planta é anual ou bianual, semi-prostrada e forma muitos ramos laterais; estes podem crescer até 50 cm de altura (HOLM et al., 1997), ou crescer a nível do solo se enraizando em nós (Figura 3) (GAZZIERO et al., 2015). Os ramos são delgados e cilíndricos, de coloração verde e recobertos por pelos curtos, grossos e rígidos (GAZZIERO et al., 2015; PANDE et al., 2018).

Figura 3. Morfologia de *Tridax Procumbens* L



Fonte: AGROBASE (2023).

As folhas de *Tridax. procumbens* são simples, pilosas e estão dispostas de forma oposta no caule e ramos, apresentando as margens irregulares (dentadas), e forma lanceolada-ovada com base em aspecto de cunha e ápice agudo (HOLM et al., 1997; GAZZIERO et al., 2015; SINGH, 2017; PANDE et al., 2018). Possuem entre 2,0-4,8 cm de comprimento e 0,7-2,5 cm de largura, com

pecíolo curto, 0,2-1,4 cm de comprimento (HOLM et al., 1997; GANDARA et al., 2016).

As plantas de *Tridax procumbens* produzem inflorescência em capítulo, involucrados e solitários ou em pares, semelhantes às margaridas, o que justifica um dos seus nomes populares no Brasil, “margaridinha” (GANDARA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2016) (Figura 4). Os capítulos possuem aproximadamente 0,9 cm de altura e 1 cm de diâmetro, com pedúnculos de 6-15 cm de comprimento (GANDARA et al., 2016).

A espécie apresenta flores do raio e flores do disco (MENDES et al., 2022) (Figura 4). As flores do disco são pequenas, bissexuadas, com corola estreita-campanulada (aproximadamente 8 mm), de coloração amarelo brilhante (HOLM et al., 1997; GANDARA et al., 2016; SAFINA, 2017; SINGH, 2017). As flores do raio são poucas, possuem geralmente 5 pistilos, corola branca ou amarelo-esbranquiçada, lobada, com 7 mm de comprimento com tubos de 3 mm de comprimento (GANDARA et al., 2016; SAFINA, 2017; SINGH, 2017). As hastes das flores emergem da extremidade superior do caule e são envolvidas por uma folha de coloração verde que as protege (GAZZIERO et al., 2015).

Figura 4. Inflorescência de *Tridax procumbens* L.



Fonte: PICTURETHISAI (2023).

O fruto de *Tridax procumbens* é um aquênio, que é um fruto seco e indeiscente que contém uma única semente, coberto com pêlos rígidos e com

um pappus branco e emplumado em uma das extremidades (SAFINA, 2017; SINGH, 2017). Essa estrutura plumosa que os torna leves e aptos à dispersão pelo vento, o que é preocupante se tratando de uma planta infestante (BRIGHENTI, 2010; OLIVEIRA, 2011) (Figura 5).

Figura 5. Morfologia dos aquênios de *Tridax procumbens* L.



Fonte: ROYAL BOTANIC GARDEN (s/d).

Cada aquênio tem cerca de 2 a 3 mm de comprimento por 1 mm de largura, com um pappus de 5 a 6 mm de comprimento (Figura 6) (HOLM et al., 1997). Em geral, esses frutos apresentam uma forma relativamente comprida e são caracterizados por uma coloração que varia de castanho claro a avermelhado; a superfície dos frutos é fosca, e suas laterais são divididas por um sulco, o que lhes confere um aspecto distintivo (GAZZIERO et al., 2015).

Figura 6. Descrição morfológica do tamanho dos aquênios de *Tridax procumbens* L.



Fonte: UNIBIO (IKERANI, UNAM) (2019).

As sementes têm embrião pendular e o endosperma está ausente; quando maduras, podem ser facilmente separadas dos frutos (SAFINA, 2017; SINGH, 2017).

Tridax procumbens possui ainda um sistema de raiz pivotante, com ramificações relativamente superficiais e fibrosas, o que lhes permite se espalhar rapidamente em solos rasos e pouco compactados (Figura 7) (SAFINA, 2017; SINGH, 2017).

Figura 7. Caule e raiz *Tridax procumbens* L.



Fonte: GUPTA (2013).

3.3 Biologia e Ecologia

Segundo Holm et al. (1997), *Tridax procumbens* é uma planta adaptada a climas tropicais e subtropicais, em regiões com altitude desde o nível do mar até 1000 m. A espécie pode tolerar condições climáticas adversas, como secas moderadas, mas à medida que o déficit hídrico aumenta, a taxa de germinação diminui (CHAUHAN, 2008; JOHNSON, 2008). Frente a isso, a erva-de-touro desenvolveu um padrão, no qual sementes recém-colhidas, dispersadas, exigem luz para germinar, porém sementes enterradas podem germinar em uma taxa de 50% após 2 meses, estratégia que permite que mais sementes germinem no início da estação chuvosa, resistindo a períodos de seca (MARKS 1986; NWACHUKU 1986; HOLM et al., 1997).

Além da questão hídrica, existe uma relação entre germinação, luz e temperatura, que foi evidenciada por Ikeda et al. (2008), que constataram que a porcentagem de germinação das sementes de erva-de-touro foi maior na

presença de luz do que no escuro, e sob temperaturas constantes de 25° C e 35° C. Porém, sob temperatura de 15° C a germinação foi inferior a 2%, evidenciando que a temperatura também influencia na germinação. Estes autores concluíram que as sementes da erva-de-touro apresentam dormência e que essa é quebrada pela luz e pela temperatura, associadas a assincronia de germinação no tempo que permite a formação de bancos de sementes. As melhores temperaturas para germinação foram determinadas também em teste feito por Guimarães et al. (2000) no qual a germinação final das sementes da erva-de-touro foi superior nas temperaturas de 25, 30 e 35° C, com maior velocidade a 30° C e melhor distribuição no tempo a 35° C.

Sobre a emergência das plântulas, Guimarães et al. (2004) semearam *Tridax procumbens* nas profundidades de 1 a 6 cm, e com aquênios parcialmente enterrados (APE). A emergência das plântulas de erva-de-touro foi máxima quando os aquênios foram parcialmente enterrados no substrato, e cada 1 cm a mais de profundidade houve drástica redução na emergência, que foi nula ou quase nula a 3 cm ou mais. Assim, é possível também fazer uma correlação com a não quebra da dormência, por ausência de luz. Guimarães et al. (2004) testaram além das profundidades de semeadura, os tipos de solo, e descobriram que em areia há uma redução da germinação, e em substratos mais argilosos o desenvolvimento é melhor.

A planta adulta atinge altura e biomassa máximas após aproximadamente 12 semanas da emergência; mas em cerca de 6 a 8 semanas já floresce (HOLM et al., 1997). A floração ocorre em períodos distintos, mas com pico durante a estação chuvosa, quando há um aumento na disponibilidade de água e nutrientes no solo, além de padrões favoráveis à dispersão dos aquênios, como ventos fortes e umidade (VARALAKSHMI; SOLOMON RAJU, 2013). As inflorescências da planta são compostas de cabeças globulares contendo de 20 a 40 flores cada (HOLM et al., 1997), onde cada flor produz uma semente, podendo chegar a cerca 2500 sementes por planta (PANCHO, 1964).

A erva-de-touro é uma planta sensível ao nível de sombreamento, apresentando uma redução em diversas características, tais como altura da planta, massa seca e índice de área foliar, conforme a intensidade do sombreamento aumenta (HOLM et al., 1997). No entanto, esta espécie é menos afetada pela sombra do que muitas outras plantas daninhas e plantas de

interesse agrícola e, portanto, a competição de culturas pode não suprimir efetivamente seu crescimento, o que explica em parte o elevado potencial de infestação da espécie (SHETTY et al., 1982).

3.4 *Tridax procumbens* como planta daninha

Tridax procumbens é considerada uma planta daninha economicamente importante em diversos países do mundo, incluindo o Brasil (REED, 1977; GUIMARÃES et al., 2004; USDA, 2018). Está entre as plantas daninhas associadas às culturas da soja (GAZZIERO et al., 2015), mandioca (JONGSAREEJIT et al., 2020), arroz (CHAUHAN; JOHNSON, 2008), pastagens (MOREIRA; BRAGANÇA, 2010), cana-de-açúcar (BRIGHENTI, 2010), aveia-preta, milho, sorgo (GUGLIERI et al., 2011), algodão (FREITAS et al., 2006), girassol (ADEGAS et al., 2010), citros (OLORUNMAIYE et al., 2011), entre outras culturas. Em muitos países, ela também é classificada como uma planta infestante que cresce em terrenos baldios, beiras de estradas, jardins e gramados não cuidados (TERRY, 1983; IKEDA et al., 2008).

Por se tratar de uma espécie de planta herbácea infestante, as características morfológicas e biológicas podem explicar, em parte, o potencial invasor da erva-de-touro. Como exemplos, a facilidade de dispersão das sementes através do vento e a alta capacidade de produzir várias gerações por ano, tornando-a uma espécie de difícil controle (GAZZIERO et al., 2015; USDA, 2018).

Em áreas agrícolas, *Tridax. procumbens* pode competir com outras culturas por nutrientes, luz, água e espaço no solo (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011). Vivian et al (2013) testaram a interferência entre *T. procumbens* e soja sob condições de estresse hídrico e os resultados de rendimento relativo (gramas de matéria seca por planta) expressaram um alto efeito competitivo da soja pelos mesmos recursos, independente do déficit hídrico. Um outro trabalho, complementar ao mencionado, indicou que existe uma vantagem competitiva da soja em relação a erva-de-touro, na qual a soja apresentou maior altura, área foliar, matéria seca total, mas não foi possível distinguir o efeito causado pela competição por água dos demais efeitos competitivos entre as duas plantas (VIVIAN et al. 2013).

Unamma et al. (1985) verificaram o período crítico de interferência da erva-de-touro (e outras daninhas) em um consórcio de milho, batata-doce e inhame,

em condições de campo na Nigéria, e concluíram que com 21 dias após o plantio (D.A.P) já ocorria competição e com 56 D.A.P a daninha não controlada já dominava a cultura, e determinaram por meio de testes que o período crítico de interferência para o controle de *Tridax procumbens* é de 28 dias após o plantio, na estação chuvosa de cada ano. Também na Nigéria, Olowaju et al. (2020) determinaram os períodos críticos de interferência da erva-de-touro sobre feijão-caupi, e concluíram que é no estágio de floração do feijão-caupi o melhor momento para remover plantas de *T. procumbens* e evitar uma perda de rendimento.

A erva-de-touro também pode causar problemas indiretos, se a *Tridax procumbens* crescer próximo às lavouras, pode haver dificuldade em separar as plantas indesejadas durante a colheita, o que pode resultar resíduos de plantas daninhas misturados com a cultura, comprometendo a qualidade, como, por exemplo, do arroz (GALINATO et al., 1999) e do algodão (FREITAS et al., 2006). Soma-se a estes fatores, o fato de *T. procumbens* ser hospedeira de pragas e doenças agrícolas importantes (Holm et al., 1997), tornando ainda mais necessário o seu controle. Por exemplo, as plantas de *T. procumbens* são suscetíveis a infecções pelo Tobacco Streak Virus (TSV), agente causal da necrose branca do fumo, e podem ser um problema para a cultura, uma vez que também abrigam um inseto vetor, o tripses (*Thrips tabaci*) (SASTRY et al., 2019).

A erva-de-touro também é atacada pelo pulgão *Aphis citricola*, é uma espécie que afeta diversas plantas, inclusive as cítricas. Os pulgões são insetos sugadores de seiva que se alimentam das partes vegetativas das plantas, como folhas, caules e brotos (NAIDU, 1980). Em pomares de citrus pode ser um problema, uma vez que esse afídeo é vetor do vírus da tristeza do citrus (CTV) e do Citrus Yellow Vein Clearing Virus (CAMBRA et al, 2000; ZHANG et al., 2018). *Aphis spiraecola* também é vetor de viroses nas culturas da Alface (NEBREDA et al., 2004), cucurbitáceas (GILDOW et al., 2008), mamão (SANTIAGO et al., 2023), exigindo atenção para infestações de erva-de-touro nessas culturas. Oliveira et al. (2004) constataram que *T. procumbens* hospeda a cochonilha-dos-tubérculos (*Protortonia navesi*).

Ademais, as sementes podem hospedar os fungos dos gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Papularia*, *Rhizopus* e *Pythium*, que causam infecção em plantas de importância

agrícola, como *Oryza sativa*, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*, *Zea mays* e *Glycine max* (HENNESSY et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2018).

3.5 Alelopatia

O primeiro registro histórico sobre a capacidade das plantas de interferir no desenvolvimento de outras, data de cerca de 300 a.C., quando Theophrastus, um discípulo de Aristóteles, observou que plantas de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) não tinham o mesmo efeito revigorante no solo como outras plantas e, ao contrário, pareciam exaurir o solo e afetar negativamente o crescimento de algumas plantas invasoras (TAIZ; ZEIGER, 2002).

O conceito mais amplamente aceito de alelopatia é aquele definido pela Sociedade Internacional de Alelopatia (International Allelopathy Society - IAS), criada em 1996. Segundo a IAS, alelopatia é o efeito que as plantas exercem sobre outras plantas vizinhas, bem como sobre sua microflora e macroflora, através da produção de compostos químicos que podem ter um impacto positivo (estímulo) ou negativo (inibição) (WEIR et al., 2004).

Segundo Miller (1996), pode se classificar o efeito alelopático em dois tipos: autotoxicidade, ocorre quando uma espécie de planta libera determinada substância química que inibe ou retarda a germinação e o crescimento de plantas da própria espécie, é um mecanismo intraespecífico de alelopatia. Já a heterotoxicidade acontece através de uma substância que tem efeito fitotóxico e é liberada por uma planta, impactando na germinação e crescimento e ou desenvolvimento de outra espécie de planta.

É importante destacar que a alelopatia se distingue da competição que ocorre naturalmente entre plantas. No caso da alelopatia, a interferência ocorre pela liberação de compostos no ambiente, enquanto na competição, ocorre pela extração ou redução de elementos fundamentais ao desenvolvimento, como água, luz e nutrientes (SOUZA et al., 2003). Assim, é possível que a competição e a alelopatia ocorram simultaneamente no mesmo ambiente.

Um dos principais objetivos em relação aos estudos sobre alelopatia inclui a aplicabilidade dos efeitos alelopáticos a produção agrícola, visando reduzir o consumo de agroquímicos e, conseqüentemente, diminuir a poluição ambiental. Uma vez que, a alelopatia pode ser utilizada de forma positiva para controlar o

crescimento de plantas daninhas (YOUNG; BUSH, 2009). Assim, como, buscase aproveitar os benefícios da alelopatia para promover uma agricultura mais eficiente e sustentável, que respeite os limites dos sistemas naturais e minimize os impactos negativos sobre o meio ambiente (MACÍAS et al., 2003; LI et al., 2010; HAN et al., 2013; JABRAN et al., 2015).

A atividade alelopática se manifesta principalmente pela capacidade das plantas de produzir e liberar aleloquímicos no ambiente, os quais podem apresentar variações na sua constituição e classe química, dependendo da espécie que os produz (RICE, 1984; MAIRESSE et al., 2007). Dentre os compostos secundários que são conhecidos como aleloquímicos, pode-se incluir os fenóis, derivados de ácido benzóico e cinâmico, flavonoides, cumarinas, taninos, terpenoides, alcaloides e poliacetilenos (VYVYAN, 2002; RODRIGUES, 2016; SANTOS, 2021). Os compostos aleloquímicos mais amplamente estudados são os fenóis, devido à sua influência na infertilidade do solo, e terpenoides, que também são frequentemente objeto de estudos (REIGOSA et al., 1999; MACÍAS et al., 2003).

A liberação de aleloquímicos pode acontecer no decorrer do ciclo de vida das plantas, e alguns fatores como doenças, seca, redução de nutrientes no solo pode influenciar esse processo (ALBUQUERQUE et al., 2011). As plantas podem liberar aleloquímicos de diferentes formas no ambiente, sendo por meio da volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição dos resíduos. A volatilização ocorre por meio da liberação de compostos voláteis das flores, folhas, raízes e caule (FERREIRA, 2019). Exsudação radicular, ocorre por produtos que são liberados pelas raízes, como amidalina, ácido transcinâmico e ácido oxálico, podendo ter correlações entre plantas e microrganismos (ALMEIDA et al., 2008). Já a lixiviação acontece por meio de compostos solúveis em água, como alcaloides, açúcares, aminoácidos, que são liberados pela parte aérea das plantas quando entram em contato com a chuva ou orvalho (ALMEIDA et al., 2008). A decomposição de resíduos é ocasionada quando as folhas caem no chão e se decompõe (TUKEY, 1969).

A ação dos aleloquímicos pode ocorrer de forma direta ou indireta (RICE, 1984; FERREIRA; AQUILA, 2000). Dentre os efeitos indiretos, podem ocorrer alterações nas propriedades e características nutricionais do solo, o que

consequentemente afetam a atividade e dinâmica das populações presentes nele (FERREIRA; AQUILA, 2000).

Já os efeitos diretos são mudanças que ocorrem no crescimento e no metabolismo das plantas, afetando aspectos da célula, como a produção e a ação de hormônios vegetais, a fotossíntese, a respiração, a síntese de proteínas, o metabolismo de lipídios e ácidos orgânicos, bem como a atividade enzimática específica (RIZVI, 1992; FERREIRA; AQUILA, 2000; SPONCHIADO, 2019). Esses efeitos também podem afetar a relação hídrica da planta e a síntese de ácidos nucleicos, como DNA e RNA (RIZVI et al., 1992; FERREIRA E AQUILA, 2000). Esses efeitos podem variar desde a inibição do processo de germinação até afetar a capacidade da plântula se estabelecer e crescer adequadamente no ambiente (FERREIRA; AQUILA, 2000).

Os microrganismos também são impactados e demonstram sensibilidade à atividade de aleloquímicos de forma semelhante, podendo ser afetados direta ou indiretamente. Eles são particularmente sensíveis a mudanças em várias reações metabólicas, embora as respostas possam variar dependendo do grupo de microrganismos expostos (CHENG et al., 2008).

Em virtude do metabolismo secundário que possuem propriedades alelopáticas, houve um aumento no interesse pela identificação e extração desses compostos. Esse interesse tem criado uma oportunidade promissora para a descoberta de pesticidas naturais que agem especificamente sobre as plantas daninhas, sem causar danos ao meio ambiente (YOUNG; BUSH, 2009).

3.5.1 Alelopatia em *Tridax procumbens* L.

Tridax procumbens possui uma vasta gama de compostos químicos que atuam na defesa da planta e que modulam as relações da planta com o ambiente, onde pode interferir no desenvolvimento de plantas vizinhas, como também pode sofrer interferência em seu desenvolvimento (KRAUTMANN et al., 2001; MECINA et al., 2016).

Ensaio fitoquímico com a erva-de-touro demonstraram a presença de ácidos graxos, tanto saturados quanto insaturados (GADRE; GABHE, 1988), enquanto outros identificaram a presença de lipídios, polissacarídeos, flavonoides, alcaloides, carotenoides, flavonoides (catequinas e flavonas), saponinas e taninos (VERMA; GUPTA, 1988; RAJU; DAVIDSON, 1994; ERUM

et al., 2002; JUDE et al., 2009; AGRAWAL; TALELE, 2011). Em estudos fitoquímicos mais recentes, alcaloides, carboidratos, polifenóis e taninos foram identificados em extratos foliares (SYED et al., 2020), corroborando achados anteriores (OWOYEMI; OLADUNMOYE, 2017). Parte destes compostos estão envolvidos no potencial alelopático de *T. procumbens*, como exemplo os flavonoides, conforme indicam os pesquisadores Mecina et al. (2016), que identificaram por HPLC-PAD flavonas e moléculas de flavonol em seu extrato etanólico.

Os flavonoides, de maneira geral, podem afetar a permeabilidade da membrana celular, causar danos ao DNA e proteínas e promover peroxidação lipídica, levando à morte celular (MECINA et al., 2019). Além disso, foi demonstrado que o estresse oxidativo é induzido por flavonoides presentes em plantas tratadas com extrato de algas marinhas (SANEVAS et al., 2007). Portanto, alguns autores creditam aos flavonoides presentes em *T. procumbens* a responsabilidade pela ação alelopática da planta (MECINA et al., 2016).

Mecina et al. (2016) verificaram que extratos da erva-de-touro causaram interferência na germinação, desenvolvimento de mudas e estabilização de alface (*Lactuca sativa* L. var. *Grand rapid*), corroborando os trabalhos de Krautmann et al. (2001). Andriana e Xuan (2020) observaram efeito inibitório de germinação e crescimento de *T. procumbens* sobre rabanete (*Raphanus sativus* L.); os autores ainda sugeriram que o ácido benzóico é responsável pela alelopatia de *T. procumbens* sobre o rabanete.

Kothari et al. (2017) analisaram o potencial alelopático da erva-de-touro sobre *Vigna aconitifolia* (Jacq.), leguminosa de importância alimentar na Índia, com interferência principalmente na germinação de sementes. No trabalho de Yan (2014) o extrato aquoso de *T. procumbens* prejudicou a germinação e o desenvolvimento de couve-chinesa (*Brassica campestris* L.), rabanete (*R. sativus* L.) e alface (*L. sativa* L.).

Diante do exposto, nota-se que a erva-de-touro, bem como seus extratos podem interferir no cultivo, principalmente de hortaliças e leguminosas. Baseado nisso, mais estudos devem ser realizados para verificar o potencial de interferência dos compostos químicos em cultivos de interesse comercial no Brasil, visto a presença da erva-de-touro em áreas agrícolas brasileiras.

Além de ter a capacidade de causar impactos em outras culturas através da alelopatia, *T. procumbens* pode sofrer interferência de outras plantas e seus derivados. Ademiluyi (2013) verificou que o extrato aquoso de *Tithonia diversifolia* (Hesmsl.) na germinação e crescimento inicial de *T. procumbens*. Os exsudatos das raízes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) foram capazes de inibir o crescimento das raízes de *T. procumbens* (Ishak et al., 2016). Outras pesquisas também verificaram potenciais compostos de plantas que atuam com efeito alelopático sobre a erva-de-touro (SAHID et al., 2017; KATO-NOGUCHI; KURNIADI, 2022).

3.6 Manejo de *Tridax. Procumbens* L.

O controle da espécie é constantemente feito com os manejos mecânico, e principalmente o químico (Petter et al., 2007; GHENO et al., 2011, MACIEL et al., 2011). Métodos de controle mecânico de plantas daninhas podem ser capinas manuais e arranquio. O arranquio é um método que não utiliza ferramentas. Já capina manual utiliza de ferramentas como enxadões, sanchos, enxadas e roçadora articulada (DE OLIVEIRA, et al., 2018). Já o manejo químico está associado a aplicação de herbicidas (PETTER et al., 2007).

Porém, o aumento da utilização do glifosato em culturas transgênicas com variedades resistentes, como a soja, possibilitou o aumento da sua incidência em cultivos no Brasil, pois *T. procumbens* apresenta tolerância a molécula, conforme relatado por diversos pesquisadores (PROCÓPIO et al., 2007; GALON et al., 2013; DE SOUZA LACERDA et al., 2019; LUCIO et al., 2019).

Li et al. (2018) confirmam até mesmo resistência ao glifosato e indicam que o mecanismo tolerância/resistência de *T. procumbens* a este herbicida se deu a partir do manejo químico de plantações, que está acelerando a seleção de espécies tolerantes, principalmente devido a aplicações sucessivas. Após aplicação do glifosato, as ervas-de-touro que não morrerem poderão espalhar sementes pelo cultivo, através do vento e máquinas, e encontrar ambiente com reduzida interferência de outras plantas daninhas, colonizando a área com maior facilidade (VIVIAN, 2009).

Alternativamente ao glifosato, outras moléculas foram eficientes no controle de *T. procumbens*, bem como misturas de tanque com o próprio glifosato. Maciel

et al. (2011) testaram misturas de tanque de glifosato + chlorimuron-ethyl, na dose de 540+10 g ha⁻¹, e glifosato + lactofen, com dose de 540+120 g ha⁻¹, com ótimos índices de controle de *T. procumbens*. Chikoye et al. (2005) alcançaram máximo controle com uma formulação de atrazina + metolachlor. Da Silva et al. (2021) controlaram *T. procumbens*. com herbicida Indaziflam aplicado em pré-emergência.

A adoção plantio de cobertura em cultivos pode incrementar o controle da erva-de-touro, e pode ser utilizada em combinação com herbicidas. Em duas safras de soja (2014/2015 e 2015/2016) no Mato Grosso, tratamentos com *Crotalaria spectabilis* ou *Urochloa ruziziensis* (nas duas safras); *Crotalaria breviflora* (primeira safra) + Milho e *C. spectabilis* (segunda safra); *Cajanus cajan* (primeira safra) + Girassol e *U. ruziziensis* (segunda safra) *Urochloa brizantha* cv. Marandu (primeira safra) + Milho e *U. ruziziensis* (segunda safra), possibilitaram o controle de *T. procumbens*, densidade (m⁻²) e fitomassa (kg ha⁻¹) igual a 0.00 nas duas safras (SÃO MIGUEL et al., 2018).

Em cultivos de banana, o plantio de cobertura com *C. cajan* (feijão guandu) ou *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco), foram suficientes para reduzir em mais 90% a população de *T. procumbens* (ÁVILA et al., 2020). E na pesquisa de Oliveira et al. (2016), os cultivos de cobertura com *Pennisetum glaucum* e *Vigna unguiculata* apresentaram potencial para reduzir a infestação da erva-de-touro, sendo resíduo de 3 t ha⁻¹ suficiente para o controle e redução nos parâmetros do sistema radicular (massa seca da raiz e volume da raiz).

Uma abordagem inovadora de controle de plantas daninhas são os micoherbicidas, e estes podem ser efetivos para erva-de-touro. Jongsareejit et al. (2020) demonstraram que a aplicação tópica de uma suspensão de conídios do fungo *Colletotrichum siamense* em plantas de *T. procumbens* levou a uma incidência da doença de 78 a 100% das plantas, levando-as a morte. A aplicação tópica de suspensão de conídios de *Phoma multirostrata* TBRC 12769 em vasos de plantas de *T. procumbens* levou a uma incidência de 65-87% de infecção pelo fungo, 20 após a inoculação, levando as plantas a morte (SRISUKSAM et al., 2022).

3.7 Outras propriedades de *Tridax procumbens* L

Tridax procumbens apresenta características interessantes que podem ser utilizadas em benefício humano (SAFINA; SINGH, 2017), dentre as quais propriedades medicinais significativas contra pressões arteriais, dor de cabeça, dor de estômago, cicatrização de feridas, diarreia, disenteria, etc. (ADELOWO; OLADEJI, 2016). Também possui compostos de interesse para indústria cosmética e farmacêutica. Suas folhas e flores também possuem propriedades antissépticas, inseticidas e parasiticidas (SAFINA; SINGH, 2017).

O uso de plantas medicinais é uma prática amplamente difundida ao redor de todo o mundo, principalmente em comunidades e países com grande fé cultural, e estima-se que cerca de 80% da população mundial já tenha utilizado ou utiliza espécies vegetais para fins terapêuticos (CARNEIRO et al., 2014).

Para comprovar a eficácia terapêutica de uma determinada espécie vegetal, são necessários estudos que avaliem sua atividade farmacológica e biológica (BORGES, 2018). Nesse sentido, um dos maiores desafios para a química farmacêutica, bioquímica e farmacologia é a identificação dos componentes ativos presentes nas espécies vegetais e a compreensão de seus mecanismos de ação (GEBHARDT, 2000). Esses estudos são cruciais para se compreender melhor os benefícios terapêuticos das plantas medicinais.

O extrato de *T. procumbens* tem sido objeto de vários estudos científicos que investigam suas propriedades farmacológicas. Algumas pesquisas indicam que *T. procumbens* pode ter atividade antimicrobiana contra bactérias, devido à presença de compostos bioativos em suas folhas e flores. Taddei e Rosas-Romero (2000) realizaram estudos onde o extrato n-hexano das flores de *T. procumbens* apresentou atividade contra *Mycobacterium smegmatis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* grupo C e *Salmonella paratyphi*. E o extrato de acetato de etila das flores foi ativo contra *Bacillus cereus* e *Klebsiella* sp.

Já Owoyemi e Oladunmoye (2017) constataram a eficácia do extrato etanólico de folhas de *T. procumbens* na ação antibacteriana, principalmente em bactérias Gram positivas, dados esses também encontrados nos estudos realizados por Palombo e Semple (2001). Behera e Mahalik (2022) evidenciam o potencial dos extratos etéreo e aquoso de *T. procumbens* de inibir o crescimento das bactérias *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium*. O extrato

etanólico de *T. procumbens* também inibiu o crescimento de *Staphylococcus aureus* e outras bactérias Gram positivas no trabalho de Ashish e Annasaheb (2015). O extrato metanólico também é capaz de controlar *Salmonella typhi*, *Shigella flexner* e *Pseudomonas aeruginosa* (CHAUDHARI; PATIL, 2022). Segundo Ingle et al. (2015) o extrato da planta inteira tem atividade sobre *S. aureus* e *E. coli* e *P. aeruginosa*. Por outro lado, Pereira et al. (2021), avaliando extratos e frações do caule e folha da *T. procumbens* frente a *Staphylococcus epidermidis*, *E. coli*, *S. aureus* e *P. aeruginosa* evidenciaram baixa atividade antimicrobiana para *S. aureus* e *P. aeruginosa* com o extrato bruto alcoólico de *T. procumbens*.

O efeito antifúngico sobre fungos patogênicos ao ser humano também foi avaliado. O crescimento do fungo *Candida albicans* foi inibido pelo extrato de *T. procumbens* (SILVA, 2018; DATTARAY, 2022). Kamble e Moon (2015) destacaram o potencial inibitório de crescimento do extrato metanólico das raízes de *T. procumbens* também sobre diferentes espécies do gênero *Candida*. E Ashish e Annasaheb (2015) constataram o potencial inibidor contra *C. albicans*. Corroborando estes pesquisadores, Chaudhari e Patil (2022) relatam atividade antifúngica sobre diferentes espécies do gênero *Candida*.

Tridax procumbens apresenta efeitos hipotensores, ou seja, são capazes de reduzir a pressão arterial (SALAHDEEN et al., 2004). Um estudo investigou os efeitos hipotensores do extrato de *T. procumbens* em humanos. Segundo Siritwatanametanon et al. (2010) os participantes receberam uma dose diária do extrato por oito semanas e foram monitorados quanto à pressão arterial, e os resultados mostraram uma redução significativa na pressão arterial em comparação com o grupo de controle.

O extrato de *T. procumbens* também apresenta ação hepatoprotetora, mostrando-se útil na regeneração do fígado. Um estudo realizado por Ravikumar et al. (2005) investigou o efeito hepatoprotetor da *T. procumbens* em ratos com lesão hepática induzida por paracetamol em que o uso da planta reduziu significativamente os níveis de enzimas hepáticas séricas, melhorando a atividade antioxidante e diminuindo a inflamação hepática. Ingle et al. (2015) mostraram que em pesquisas com ratos o extrato das partes aéreas de *T. procumbens* reduzir o efeito do aminoaçúcar d-GalN/LPS que leva a hepatite fulminante. Hogan et al. (2023) evidenciaram que extrato de *T. procumbens* tem

função hepatoprotetora pois atenuou a desregulação hematobioquímica e a sinalização de AChE/BChE/COX2/NOx em ratos diabéticos. O que demonstra propriedades antidiabéticas conforme mencionado também por Chaudhari e Patil (2022), devido as suas propriedades antioxidante, hipoglicemiante e anti-inflamatória (INGLE et al.; 2014; HOGAN et al., 2023)

Algumas pesquisas sugerem que as folhas de *T. procumbens* têm atividade anticancerígena (MAJIDINIA et al., 2013). Um estudo avaliou a atividade anticancerígena in vitro do óleo essencial obtido das folhas dessa planta, em que o resultado revelou que o óleo essencial tem atividade anticancerígena que pode ser atribuída à presença de importantes terpenos como α -pineno e β -pineno. O extrato acetônico das folhas de *T. procumbens* matou 82.28 % das células cancerígenas do câncer de próstata em ratos após 24 horas (CHAUDHARI; PATIL 2022).

O extrato bruto aquoso e acetônico da flor da planta *T. procumbens* também foi testado em células cancerígenas epiteliais da próstata, e os resultados da análise revelaram atividade anticancerígena da flor bruta extraída (DATTARAY, 2022). Além de possuir atividade anticancerígena, *T. procumbens* também possui atividade anti-diabética, anti-urolitíase, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, hemostática (coagulação), anti-diarréica, leishmanicida e cicatrização de feridas (TIWARI et al., 2004; SHARMA; KUMAR, 2009; AGRAWAL et al., 2009; JACHAK et al., 2011; VISHNU et al., 2011; DATTARAY, 2022).

Embora *Tridax procumbens* seja uma das plantas mais comuns usadas pelas comunidades rurais e tribais para curar várias doenças, incluindo feridas dérmicas e lesões (RAVINDRAN et al., 2019), alguns estudos mostram que os extratos provenientes dessa planta possuem propriedades curativas dependentes de sua dose (PREVEENA; BHORE, 2013). Portanto, mais estudos são necessários para determinar a dose segura e eficaz da planta para uso terapêutico. Assim como é importante consultar um médico antes de usar *T. procumbens* ou qualquer outra planta para o tratamento de doenças ou outros fins medicinais.

3.7.1 Fitossanitárias

Tridax procumbens apresenta propriedades fitossanitárias importantes para utilização no controle de insetos e atividades antifúngicas. Alguns trabalhos mostraram que extratos de *T. procumbens* podem ter efeitos repelentes ou letais sobre insetos (SAHAYARAJ et al., 2013; SAFRIDA; WULANDARI; SUPRIATNO, 2020), como mosquitos do gênero *Aedes* e formigas da espécie *Solenopsis invicta* (FERREIRA et al., 2017; ELUMALAI et al., 2013; CARVALHO et al., 2019).

No entanto, é importante destacar que os efeitos dos extratos de *T. procumbens* podem variar dependendo do tipo de inseto e da concentração do extrato utilizado. Desta forma, é necessário realizar mais estudos para avaliar a eficácia e segurança desses extratos como repelentes ou inseticidas.

O extrato de *T. procumbens* contém vários componentes bioativos, incluindo fenóis, flavonoides, saponinas, esteróis e ácidos graxos, que têm sido estudados por sua atividade contra antimicrobiana (IKEWUCHI et al., 2015). Por exemplo, os compostos mostraram-se eficazes na inibição do crescimento e na destruição de fungos que comprometem alimentos, proporcionando uma possível abordagem no tratamento de vegetais (JOSHI; BADA KAR, 2012). Como por exemplo *Aspergillus fumigatus*, em que *T. procumbens* inibiu o crescimento (SILVA, 2018; DATTARAY, 2022). Kamble e Moon (2015) evidenciaram inibição do crescimento de *Saccharomyces cerevisiae* após aplicação do extrato metanólico das raízes de *T. procumbens*. E Ashish e Annasaheb (2015) verificaram o potencial inibidor contra *Aspergillus flavus*. Ainda sobre fungos patógenos que comprometem alimentos, o extrato etanólico das folhas de *T. procumbens* é capaz de inibir o crescimento de *Aspergillus niger* e *Aspergillus flavus* (RAMESHBABU; HANISHA-YASMEEN, 2018).

O extrato dessa planta também apresentou ação antifúngica para diferentes espécies de fungos causadores de doenças em plantas (JÚNIOR et al., 2016), como por exemplo, o extrato etanólico de *T. procumbens* inibiu o crescimento dos fungos fitopatogênicos *Bipolaris sorokiniana* e *Curvularia eragrostidis* (MALDHURE et al., 2017). Também apresenta bons resultados no controle das infestações por *Fusarium oxysporum* (CHAUDHARI; PATIL, 2022). *Tridax procumbens* parece ser uma planta promissora para o desenvolvimento de novos agentes antifúngicos naturais.

4. CONCLUSÕES

Esta revisão apresenta a importância e a necessidade de realizar continuamente pesquisas sobre *T. procumbens* que poderiam ser utilizadas para diversas finalidades. Essa planta possui um potencial alelopático importante, uma vez que possui capacidade de influenciar o crescimento e desenvolvimento de outras plantas. Além disso, é utilizada na medicina popular para o tratamento de diversas doenças devido apresentar propriedades medicinais significativas. Possui compostos de interesse para indústria cosmética e farmacêutica, assim como suas folhas e flores também possuem propriedades antissépticas, inseticidas e parasiticidas.

Portanto, mais pesquisas precisam ser conduzidas, tanto para o controle da espécie como daninha, que é resistente a um dos principais herbicidas utilizados, o glifosato, quanto para descobrir e aproveitar propriedades conhecidas e ainda desconhecidas de *Tridax procumbens*.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. B. et al. Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 31, p. 379-395, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1051/agro/2010031>. Acesso em: 18 jun. 2023

ADEGAS, F. S. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. 28, p. 705-716, 2010.

ADELOWO, F. et al. A review on *Tridax procumbens*: a weed with immense phytochemical and pharmacological activities. **Communications in Plant Sciences**, v. 7, n. 12, p. 1-9, 2017.

ADEMILUYI, B. O. Investigation on the allelopathic effect of *Tithonia diversifolia* (Hemsl)(Mexican Sunflower) on *Tridax procumbens* (L). **Caribbean Journal of Sciences and Technology**, v. 1, n. 1, p. 224-227, 2013.

AGRAWAL, S. S.; TALELE, Gokul S. Bioactivity guided isolation and characterization of the phytoconstituents from the *Tridax procumbens*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, p. 58-62, 2011.

AGRAWAL, S. S. et al. Antioxidant activity of fractions from *Tridax procumbens*. **Journal of Pharmacy Research**, v. 2, n. 1, p. 71-73, 2009.

ALMEIDA, G. D. et al. Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos. Revista **Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, v. 61, n. 1, p. 4237-4247, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v61n1/a01v61n1.pdf>. Acesso em: 27 jun 2023.

ANDRIANA, Y; XUAN, T. D. Contribution of phenolic acids and dimethyl sulfone to the allelopathic effect of invasive *Tridax procumbens*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 50, 2021.

ASHISH, P. V.; ANNASAHEB, N. V. Antimicrobial and antifungal activity of *Tridax procumbens* Linn whole plant ethanolic extract on different pathogens and its phytochemical screening. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v. 4, n. 10, p. 784-790.

ÁVILA, J. et al. Cover crops change the phytosociology of weeds and the banana yield. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 7, n. 1, p. 53-59, 2020.

BEHERA, S; MAHALIK, G. A Survey on the Ethnomedicinal plants and Antimicrobial activity of *Tridax procumbens* L. **Research Journal of Pharmacy and Technology**, v. 15, n. 1, p. 219-223, 2022.

BORGES, R. S; ORTIZ, R. S; PINHEIRO, B. G; SILVA, E. C; & CARVALHO, J. C. Atividade farmacológica de espécies vegetais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.15, n 1, p. 84-94, 2018.

BRIGHENTI, A. M. **Manual de Identificação e Manejo de Plantas Daninhas em Cultivos de Cana-de-açúcar** (1ª ed.). Juiz de Fora: EMBRAPA, 2010. 112p.

BRIGHENTI, A. M.; DE OLIVEIRA, M. F. **Biologia de plantas daninhas**. In: OLIVEIRA JR., R.D.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. *Biologia e Manejo de plantas daninhas*; Omnipax: Curitiba, 2011; pp 1– 36.

CAMBRA, M. et al. Incidence and epidemiology of Citrus tristeza virus in the Valencian Community of Spain. **Virus Research**, [s. l.], v. 71, n. 1–2, p. 85–95, 2000.

CARNEIRO, F. M. et al. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, v. 3, n. 2, p. 44-75, 2014.

CARVALHO, K. S., NASCIMENTO, M. A., FERREIRA, F.L. et al. Efficacy of *Tithonia diversifolia* and *Tithonia rotundifolia* (Asteraceae) extracts against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) larvae and adults. *J. Vector Ecol.* 2019; 44(2): 211-216. DOI: 10.1111/jvec.12352

CHAUDHARI, H.C.; PATIL, E. A Review on Medicinal Importance of *Tridax procumbens* Linn. **Research & Reviews in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 11, n. 2, 2022.

CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, David E. Germination Ecology of two troublesome asteraceae species of rainfed rice: siam weed (*Chromolaena odorata*) and Coat Buttons (*Tridax procumbens*). **Weed Science**, v. 56, n. 4, p. 567–573, ago. 2008.

CHENG, F.; CHENG, Z. Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, p. 1020, 2015.

CHENG, W. et al. Allelopathic inhibitory effect of *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. on *Microcystis aeruginosa* and its physiological mechanism. **Acta Ecologica Sinica**, v. 28, n. 6, p. 2595-2603, 2008

CHIKOYE, D; UDENSI, U. E.; LUM, A. F. Evaluation of a new formulation of atrazine and metolachlor mixture for weed control in maize in Nigeria. **Crop Protection**, v. 24, n. 11, p. 1016-1020, 2005.

CORDEIRO, R.Z. ***Tridax procumbens* L.** HUNI - Herbário da Universidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/tridax-procumbens-l-l>. Acesso em: 28 mar. 2023.

CZARNOTA, M. A. et al. Mode of action, localization of production, chemical nature, and activity of sorgoleone: a potent PSII inhibitor in *Sorghum* spp. root exudates. **Weed Technology**, v. 15, n. 4, p. 813-825, 2001.

DA SILVA O, J. B. et al. The influence of cover crops on erva de touro (*Tridax procumbens*). **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 40, p. 4015-4020, 2016.

DATTARAY, D. Usos da tradicionais e farmacologia planta *Tridax procumbens*: Uma Revisão. **Systematics Review Pharmacology** , v. 13, n. 5, pág. 511-517, 2022.

ELUMALAI, D., KALEENA, P. K., FATHIMA, M.; KUMAR, N. Phytochemical screening and larvicidal activity of *Tridax procumbens* (L) against *Anopheles stephensi* (Liston), *Aedes aegypti* (L) and *Culex quinquefasciatus* (say). **Int. J. Bioscience Research**, v. 2, p. 1-14, 2013.

EMBRAPA. **Erva-de-touro**. Plantas daninhas na cultura do milho, 7 ed., Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 4p.

EPPO. ***Tridax procumbens* (TRQPR) [World distribution]**. EPPO Global Database. [s.d.]. Disponível em: <<https://gd.eppo.int/taxon/TRQPR/distribution>>. Acesso em: 10 maio. 2023.

ERUM, A.; ABDUL, M.; NIGHAT, A. Flavone glycosides and bergenin derivatives from *Tridax procumbens*. **Heterocycles: an international journal for reviews and communications in heterocyclic chemistry**, v. 57, n. 4, p. 733-741, 2002.

4FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

FERREIRA, E. V. R. **Atividade alelopática e compostos fenólicos de plantas daninhas** pelo método sanduíche. Tese. (Doutorado em Proteção de Plantas). Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, p.108, 2019. Disponível em:<https://www.repositorio.ufal.br/jspui/bitstream/riufal/5538/1/Atividade%20alelop%C3%A1tica%20e%20compostos%20fen%C3%B3licos%20de%20plantas%20daninhas%20pelo%20m%C3%A9todo%20sandu%C3%ADche.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FERREIRA, J. T.; DE OLIVEIRA, J. V.; DA SILVA, W. S.; DE SOUZA, R. F.; DA COSTA, J. G.; DA SILVA, N. H. Lethal effect of *Tropaeolum procumbens* extract against *Solenopsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae) and selectivity to its parasitoid. **Journal of Insect Science**, 17(1), p. 1-5, 2017.

FREITAS, R. S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 24, p. 339-346, 2006.

GADRE, A. P.; GABHE, S. Y. Saturated and unsaturated fatty acids from *Tridax procumbens*. **Indian Journal of Pharmaceutical Sciences**, V.50, p. 168, 1988.

GALINATO, M. I.; MOODY, K.; PIGGIN, C. M. **Upland rice weeds of South and Southeast Asia**. Makati City:International Rice Research Institute, 1999. 156p.

GALON, L. et al. Glyphosate translocation in herbicide tolerant plants. **Planta Daninha**, v. 31, p. 193-201, 2013.

GANDARA, A. A.; ALVES, M.; ROQUE, N. Flora da Bahia: Asteraceae – Tribo Millerieae. **SITIENTIBUS série Ciências Biológicas**, v. 16, 5 jul. 2016.

GAZZIERO, D. L. P. et al. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 126 p.

GHENO, E.A.; et al. Controle de apaga-fogo e erva-de-touro por herbicidas pós-emergentes aplicados em algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte: Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p.774-779.

GILDOW, F. E. et al. Transmission Efficiency of cucumber mosaic virus by aphids associated with virus epidemics in snap bean. **Phytopathology**, [s. l.], v. 98, n. 11, p. 1233–1241, 2008.

GUGLIERI, C.; A. et al. Flora invasora de cultivos de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Bragantia**, v. 70, p. 247-254, 2011.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Efeito de temperaturas sobre a germinação de sementes de erva-de-touro (*Tridax procumbens*). **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 457–464, 2000.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função da profundidade de semeadura, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 413–419, 2002.

GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Viabilidade de sementes de erva-de-touro, sob diferentes condições de armazenamento. **Planta Daninha**, v. 22, p. 231-238, 2004.

HAN, X. et al. Allelopathic effect of decomposed garlic (*Allium sativum* L.) stalk on lettuce (*L. sativa* var. *Crispa* L.). **Pakistan Journal of Botany**, v. 45, n. 1, p. 225-233, 2013.

HENNESSY, C., WALDUCK, G., DALY, A. et al. Weed hosts of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4 in northern Australia. **Australasian Plant Pathology** v. 34, p. 115–117, 2005

HOLM, E.; PANCHO, J.; HERBERGER, J. **World Weeds: Natural Histories and Distribution**. New York, USA: John Wiley and Sons, 1997.

HOGAN, I. A. et al. Attenuation of hyperglycemia-associated dyslipidemic, oxidative, cognitive, and inflammatory crises via modulation of neuronal ChEs/NF-κB/COX-2/NOx, and hepatorenal functional deficits by the *Tridax procumbens* extract. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 158, p. 114114, 2023.

- IKEDA, F. S. et al. Luz e KNO₃ na germinação de sementes de *Tridax procumbens* sob temperatura constante e alternada. **Planta Daninha**, v. 26, p. 751-756, 2008.
- IKEWUCHI, C. C. et al. Phytochemical Composition of *Tridax procumbens* Linn Leaves: Potential as a Functional Food. **Food and Nutrition Sciences**, v. 06, n. 11, p. 992–1004, 2015.
- INGLE, N. A. et al. *Tridax procumbens*: A Multiuseful Weed A Review. **Journal of Advanced Oral Research**, v. 5, n. 1, 2014.
- ISHAK, M. SAFWAN et al. Allelopathic potential of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit on the germination and seedling growth of *Ageratum conyzoides* L., *Tridax procumbens* L. and *Emilia sonchifolia* (L.) DC. **Allelopathy Journal**, v. 37, n. 1, p. 109-122, 2016.
- JABRAN, K. et al. Allelopathy for weed control in agricultural systems. **Crop Protection**, v. 72, p. 57-65, 2015.
- JACHAK, S.M.; GAUTAM, R.; SELVAM, C.; MADHAN, H.; SRIVASTAVA, A.; KHAN, T. Anti-inflammatory, cyclooxygenase inhibitory and antioxidant activities of standardized extracts of *Tridax procumbens* L. **Fitoterapia**, v.82, p.173–177, 2011.
- JAYASUNDERA, M.; FLORENTINE, S.; TENNAKOON, K. U.; CHAUHAN, B. S. Medicinal Value of Three Agricultural Weed Species of the Asteraceae Family: a review. **Pharmacognosy Journal**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 264-277, 8 jan. 2021. EManuscript Technologies. <http://dx.doi.org/10.5530/pj.2021.13.36>.
- JONGSAREEJIT, B. et al. Colletotrichum siamense as a myco-biocontrol agent for management of the tridax daisy (*Tridax procumbens*). **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 112, p. 101563, 2020.
- JOSHI, R. K.; BADA KAR, V. Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oil of the flowers of *Tridax procumbens*. **Nat Prod Commun.** 2012; 7(7): 1934578X1200700736.
- JUDE, C. I.; CATHERINE, C. I.; NGOZI, M. I. Chemical profile of *Tridax procumbens* Linn. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 8, n. 5, p. 548-550, 2009.
- JÚNIOR, W.L.S. et al. Antifungal activity of *Tridax procumbens* against plant pathogenic fungi. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 47, n. 1, p. 97-104, mar. 2016.
- KAMBLE, A. V.; MOON, A. H. Antifungal activity of crude extracts from *Tridax procumbens* L. against potentially pathogenic fungal species. **International Journal of Current Research**, v. 7, n. 6, p. 16930-16934, 2015.
- KATO, N. H.; KURNIADIE, D. Allelopathy and allelochemicals of *Leucaena leucocephala* as an invasive plant species. **Plants**, v. 11, n. 13, p. 1672, 24 jun. 2022.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo III. 978 p.

KRAUTMANN, M.; TURBAY, S.; RISCALA, E. Efectos alelopáticos de *Tridax procumbens* L. **Dominguezia**, v. 17, n. 1, p. 13–22, 2001.

LACERDA, A. L. D. S et al. Use of different doses of glyphosate to control invasive plants: '*Bidens pilosa*', '*Commelina benghalensis*', '*Digitaria insularis*', '*Ipomoea grandifolia*' and '*Tridax procumbens*'. **Australian Journal of Crop Science**, v. 13, n. 4, p. 529-535, 2019.

LI, J. et al. Glyphosate Resistance in *Tridax procumbens* via a Novel EPSPS Thr-102-Ser Substitution. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 66, n. 30, p. 7880–7888, 1 ago. 2018.

LI, Z. H. et al. Phenolics and plant allelopathy. **Molecules**, v. 15, n. 12, p. 8933-8952, 2010.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed ed. Nova Odessa--SP (Brazil): Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008.

LUCIO, F.; R. et al. Dispersal and frequency of glyphosate-resistant and glyphosate-tolerant weeds in soybean-producing edaphoclimatic microregions in Brazil. **Weed Technology**, v. 33, n. 1, p. 217-231, 2019.

MACÍAS, F.; A. et al. Allelopathy as a new strategy for sustainable ecosystems development. **Biological sciences in Space**, v. 17, n. 1, p. 18-23, 2003.

MACIEL, C. D.; D. G. et al. Glyphosate tank mixtures controlling *Commelina benghalensis*, *Tridax procumbens* and *Cenchrus echinatus* in Soybean Roundup Ready®. **Revista Ceres**, v. 58, p. 35-42, 2011.

MAIRESSE, L. A. S. et al. Bioactivity of plant extracts on lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Revista da FZVA**, v. 14, n.2, p.1-12, 2007.

MAJIDINIA, M. et al. Induction of apoptosis and inhibition of proliferation in prostate cancer cells by the hexane extract of the marine mangrove *Rhizophora mangle*. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 13, n. 1, p. 136, 2013.

MALDHURE, A. K. et al. Antifungal activity of extract from the leaves of *Tridax procumbens* Linn. **International Journal of Researches in Biosciences, Agriculture and Technology**, v. 5, special issue n. 2, p. 962-964, 2017.

MARKS, M. K.; NWACHUKU, A. C. Seed-bank characteristics in a group of tropical weeds. **Weed Research**, v. 26, n. 3, p. 151-158, 1986.

MECINA, G.; F. et al. Effect of flavonoids isolated from *Tridax procumbens* on the growth and toxin production of *Microcystis aeruginos*. **Aquatic Toxicology**, v. 211, p. 81-91, 2019.

MECINA, G. F. et al. Phytotoxicity of *Tridax procumbens* L. **South African Journal of Botany**, v. 102, p. 130–136, jan. 2016.

MECINA, G. F. **Investigação das atividades alelopática, fitotóxica e antioxidante de extratos e frações de *Tridax procumbens* L. (Asteraceae) e *Ouratea spectabilis* (Mart. Ex Engl.) Engl. (Ochnaceae)**. 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Assis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/115993/000810985.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 mai. 2023.

MECINA, G. F. **Caracterização de compostos de *Hordeum vulgare* L. (Poaceae) e *Tridax procumbens* L. (Asteraceae) no controle das cianobactérias produtoras de cianotoxinas e plantas daninhas**. 2018. 101 f. Dissertação (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Química de Araraquara, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/194094/mecina_gf_dr_araiq_int.pdf?sequence=1. Acesso em: 25 mar. 2023.

MENDES, D. DE M.; HEIDEN, G.; FARINACCIO, M. A. Sinopse da família Asteraceae na Estrada Parque do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Heringeriana**, v. 16, p. e917997–e917997, 2022.

MILLER, D. A. Allelopathy in forage crop systems. **Agronomy Journal**, v.88, n.6, p.854-859, 1996.

MONTELES, F. H. R. et al. 11889 - Efeito alelopático dos extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*) e da erva-de-touro (*Tridax procumbens*) sobre a germinação de sementes de tomate e pimentão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 26 dez. 2011.

MOREIRA, H. J. D. C.; BRAGANÇA, H. B. M. **Manual de identificação de plantas infestantes**. FMC Agricultural Products, Campinas, 1017p, 2011.

NAIDU, R. et al. Aphis citricola van der Goot-a new vector of citrus tristeza virus in India. **Current Science**, v. 49, n. 17, p. 668-669, 1980.

NEBREDA, M. et al. Activity of aphids associated with lettuce and broccoli in Spain and their efficiency as vectors of Lettuce mosaic virus. **Virus Research**, v. 100, n. 1, p. 83–88, 2004.

NGRP. **Germplasm Resources Information Network (GRIN)**. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, National Genetic Resources Program (NGRP), 2018. Disponível em: <<https://www.ars-grin.gov>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

OLADUNMOYE, M. K. Immunomodulatory effects of ethanolic extract of *Tridax procumbens* on swiss albino rats orogastrically dosed with *Pseudomonas aeruginosa*. **Int J Trop Med**. 1:152-5, 2006.

OLIVEIRA, C. M. et al. Levantamento preliminar de espécies daninhas hospedeiras da cochonilha-dos-tubérculos *Protortonia navesi* (Hemiptera:

Margarodidae) na cultura da mandioca no Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, São Pedro, 2004. Boletim informativo da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 10 (supl.), p. 15-16.

OLIVEIRA, E. F.; SANTOS, P. R. R. D.; SANTOS, G. R. D. Seeds of weeds as an alternative host of phytopathogens. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.85, p. 1-7, e0972017, 2018.

OLORUNMAIYE, P. M. et al. Weed species composition of citrus-based cropping systems at National Horticultural Research Institute Ibadan, Nigeria. **Agriculture and Biology Journal of North America**, v.2, n. 3, p. 529-537, 2011.

OLOWAJU, E. D. et al. Critical growth stage of weed removal in cowpea under water stress. **Journal of Stress Physiology & Biochemistry**, v. 16, n. 4, pp. 95-101, 2020.

OWOYEMI, O. O.; OLADUNMOYE, M. K. Phytochemical screening and antibacterial activities of *Bidens pilosa* L. and *Tridax procumbens* L. on skin pathogens. **International Journal of Modern Biology and Medicine**, v. 8, n. 1, p. 24-46, 2017.

PALOMBO, E. A.; SEMPLE, S. J. Antibacterial activity of traditional Australian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 77, p. 151-157, 2001.

PANCHO, J. V. Seed sizes and production capacities in common weed species of the rice fields of the Philippines. **Philipp. Agric**, v. 48, p. 307-316, 1964.

PANDE, J. et al. Pharmacognostic, physicochemical and phytochemical studies of *Andrographis echinoides* Nees. and *Tridax procumbens* L. leaf and stem. **Pharma Innovation**, v. 7, n. 6, p. 303-315. 2018.

PEREIRA, M. L. S. **Avaliação da atividade antibacteriana dos extratos vegetais do caule e da folha de *Tridax procumbens***. In: VIII Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás -UEG (VIII CEPE), 2022. Disponível em: <<https://www.doity.com.br/anais/8cepe/trabalho/223490>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PETTER, F. A. et al. Manejo de herbicidas na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 557-566, set. 2007.

PREVEENA, J.; & BHORE, S. J. Identificação de endófitos bacterianos associados à planta medicinal tradicional *Tridax procumbens* Linn. **Antiga ciência da vida**, 32 (3), p. 173, 2013.

PROCÓPIO, S.O.; MENEZES, C.C.E.; BETTA, L.; BETTA, M. Utilização de chlorimuron-ethyl e imazethapyr na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.365-373, 2007.

RAJU, T. S.; DAVIDSON, E. A. Structural features of water-soluble novel polysaccharide components from the leaves of *Tridax procumbens* Linn. **Carbohydrate Research**, v. 258, p. 243-254, 1994.

RAMESHBABU, P.B.; HANISHA, Y. K. Evaluation of anti-fungal property of *Tridax procumbens* from food pathogens - *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavis*. **International Journal of Pure and Applied Mathematics**. v. 119, n. 12, p. 2361-2371, 2018.

RAVIKUMAR, V.; SHIVASHANGARI, K. S.; DEVAKI, T. Hepatoprotective activity of *Tridax procumbens* against d-galactosamine/lipopolysaccharide-induced hepatitis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 101, n. 1-3, p. 55-60, 2005.

RAVINDRAN, J.; ARUMUGASAMY, V.; BASKARAN, A. Wound healing effect of silver nanoparticles from *Tridax procumbens* leaf extracts on *Pangasius hypophthalmus*. **Wound Medicine**, v. 27, n. 1, p. 100170, 2019.

REED, C. F. et al. **Economically important foreign weeds: potential problems in the United States**. Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, 1976.

REFLORA. (s.d.). **Lista de Espécies da Flora do Brasil - *Tridax procumbens***. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do>> Acesso em 29 jun 2023.

REIGOSA, M. J.; SÁNCHEZ, M. A.; GONZÁLEZ, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 18, n. 5, p. 577-608, 1999.

RICE, E. L. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1984.

RIZVI, S. J. H. et al. A discipline called allelopathy. **Allelopathy: basic and applied aspects**, p. 1-10, 1992.

RODRIGUES, N. C. **Alelopatia no manejo de plantas daninhas**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de São João Del Rei como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Sete Lagoas, v. 23, 2016.

ROSA, A. C. G. et al. Dados elementares da folha de *Tridax Procumbens* L (Erva Touro) / Elementary data of the sheet *Tridax Procumbens* L (Erva Touro). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 36838–36853, 9 abr. 2021.

ROYAL BOTANIC GARDEN KEW. *Tridax procumbens* L. Disponível em: <<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:257735-2/images>>. Acesso em 27 jun 2023.

SAFINA, K.; SINGH, D.C. A comprehensive review of a healing herb: *Tridax procumbens* Linn. **International Journal of Ayurveda and Pharma Research**, v.5, n. 4. 2017.

SAFRIDA, S.; WULANDARI, N. A. R; SUPRIATNO, S. Effects of Natural Insecticides from the Extract of Nanoemulsion (*Tridax Procumbens* L.) Leaves on Behavior and Mortality Control of Caterpillars (*Crocidolomia pavonana* F.) in **Mustard Plants**. 2020.

SAHAYARAJ, K.; KOMBIAH, P.; KUMAR, D. S. Evaluation of insecticidal activity of fermented plant products on *Spodoptera litura* (Fab.). **Indian Journal of Agricultural Research**, v. 45, n. 1, p. 77-82, 2011.

SAHID, I. et al. Quantification and herbicidal activity of mimosine from *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Transactions on Science and Technology**, v. 4, n. 2, p. 62-67, 2017.

SALAHDEEN, H.; IDOWU, G.; SALAMI, S. MURITALA, B.; ALADA, A. Mechanism of vasorelaxation induced by *Tridax procumbens* extract in rat thoracic aorta. **Journal of Intercult Ethnopharmacol**, v. 5, n. 2, p. 174, 2016.

SANTIAGO, C. O. P. et al. Aphid diversity and population fluctuation of vector species of the ringspot virus in papaya (*Carica papaya* L.). **Agro Productividad**, v. 3, n. 1 2023.

SANEVAS, N. Characterization of phytotoxic action of the extract from *cyanobacterium Hapalosiphon* sp. **Biological Indian Journal** 2007.

SANTOS, F. P. D. et al. **A alelopatia em ecossistemas agrícolas**. 2021.

SÃO MIGUEL, A.S.D.C. Cover crops in the weed management in soybean culture. **Planta Daninha**, v. 36, e18172534, 2018.

SASTRY, K. S. et al. **Encyclopedia of Plant Viruses and Viroids**. New Delhi: Springer India, 2019. 2093 p.

SHARMA, B.; KUMAR, P. Extraction and pharmacological evaluation of some extracts of *Tridax procumbens* and *Capparis decidua*. **International Journal of Applied Research in Natural Products**, v.1, n.4, p.5-12, Jan. 2009.

SHETTY, S. V. R.; SIVAKUMAR, M. V. K.; RAM, S. A. Effect of Shading on the Growth of Some Common Weeds of the Semi-Arid Tropics 1. **Agronomy Journal**, v. 74, n. 6, p. 1023-1029, 1982.

SILVA, M. G.; FURTADO, M. M.; OSÓRIO, A. T.; MORAIS, I. C. P. S.; AMARAL, M. P. M.; COELHO, A. G.; ARCANJO, D. D. R. A importância dos ensaios de toxicidade para o desenvolvimento e o registro de fitoterápicos no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e538101220137, 2018.

SILVA, P. V. et al. Indaziflam: control effectiveness in monocotyledonous and eudicotyledonous weeds as a function of herbicide dose and soil texture **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 24, n. 11, p. 1119–1129, 15 out. 2021.

SPONCHIADO, D. et al. **Estudo alelopático e fitoquímico de *Eragrostis lugens* Nees.** (POACEAE). 2019.

SRISUKSAM, C. et al. The fungus *Phoma multirostrata* is a host-specific pathogen and a potential biocontrol agent for a broadleaf weed. **Fungal Biology**, v. 126, n. 2, p. 162–173, 2022.

SIRIWATANAMETANON, N. et al. Traditionally used Thai medicinal plants: in vitro anti-inflammatory, anticancer and antioxidant activities. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 130, n. 2, p. 196-207, 2010.

SINGH, H.P.; BATISH, J.K.; PANDHER, J.K.; KOHLI, R.K. (2003). Autotoxicity: concept, organisms, and ecological significance. **Critical Reviews in Plant Science**, 18(6): 757-772. 2003.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; RODELLA, R. C. S. M. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta Daninha**, v. 21, p. 343-354, 2003.

SYED, A. et al. In-vitro antibacterial, antioxidant potentials and cytotoxic activity of the leaves of *Tridax procumbens*. **Saudi Journal Of Biological Sciences**, v. 27, n. 2, p. 757-761, 2020.

TADDEI, A.; ROMERO, A. J. R. Bioactivity studies of extracts from *Tridax procumbens*. **Phytomedicine**, v. 7, n. 3, p. 235–238, 1 jun. 2000.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ªEd. São Paulo: ARTMED, 2002.

TERRY, P. J. **Some common crop weeds of West Africa and their control.** Melbourne: Inkata Press, 1983. 132 p

TIWARI, U.; RASTOGI, B.; SINGH, P.; SARAF, D.K.; VYAS, S.P. Immunomodulatory effects of aqueous extract of *Tridax procumbens* in experimental animals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.92, p.13-119, 2004.

TUKEY, H. B. Implications of allelopathy in agricultural plant science. **The botanical review**, v. 35, n. 1, p. 1-16, 1969. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02859885>. Acesso em: 7 jul. 2023.

UNAMMA, R. P. A.; ENYINNIA, T.; EMEZIE, J. F. Critical period of weed interference in cocoyam/maize/sweet potato intercrop. **International Journal of Pest Management**, v. 31, n. 1, p. 21-23, 1985.

USDA. **Weed risk assessment for *Tridax procumbens* L.** (Asteraceae) - Coat Buttons. United States Department of Agriculture, 2018. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/wra/Tridax_procumbens_wra.pdf. Acesso em: 25 mar. 2023.

VARALAKSHMI, P.; SOLOMON RAJU. A. J. Psychophilous and melittophilous pollination syndrome in *Tridax procumbens* L. (Asteraceae). **TAPROBANICA: The Journal of Asian Biodiversity**, v. 5, n. 2, p. 124–130, 2013.

VERMA, R. K.; GUPTA, M. M. Lipid constituents of *Tridax procumbens*. **Phytochemistry**, v. 27, n. 2, p. 459-463, 1988.

VISHNU, P.P.; RADHIKA, K.; SIVA, K.R.; RAMCHANDRA, S.M.; PRAMEELA, D.Y.; SRINIVAS, R.A. Evaluation of anti-cancer activity of *Tridax procumbens* flower extracts on PC 3 cell lines. **International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences**, v. 2: p. 26- 30. 2011.

VIVIAN, R. **Caracterização competitiva de *Alternanthera tenella*, *Tridax procumbens* e *Digitaria ciliaris* com soja em condições de deficiência hídrica. 2009.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VIVIAN, R. et al. Análise de crescimento de erva-de-touro em competição com soja cultivada sob deficiência hídrica. **Planta Daninha**, v. 31, n. 3, p. 599-610, 2013.

VYVYAN, J. R. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. **Tetrahedron Letters**, v. 58, n. 9, p. 1631-1646, 2002.

WEIR, T. L.; PARK, S. W.; VIVANCO, J. M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. **Current Opinion in Plant Biology**, v.7, n. 4, p.472-479, 2004.

YAN, H. G. Allelopathic effect of *Tridax procumbens* on four kinds of crops. **Chinese Traditional and Herbal Drugs**, p. 1780-1784, 2014.

YOUNG, G. P.; BUSH, J. K. Assessment of the allelopathic potential of *Juniperus ashei* on germination and growth of *Bouteloua curtipendula*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 35, p. 74-80, 2009.

ZHANG, Y.; WANG, Y.; WANG, Q.; CAO, M.; ZHOU, C.; ZHOU, Y. Identification of *Aphis spiraecola* as a vector of Citrus yellow vein clearing virus. **European Journal of Plant Pathology**, v. 152, n. 3, p. 841–844, 2018.
