

Universidade Brasil
Campus de Fernandópolis

EMERSON RENATO ROMEIRO

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA
(*CYPERUS ROTUNDUS*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE
SEMENTES DE HORTALIÇAS

ALLELOPATHIC EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF PURPLE NUTSEDGE
(*CYPERUS ROTUNDUS*) ON THE GERMINATION OF VEGETABLE SEEDS

Fernandópolis, SP

2019

EMERSON RENATO ROMEIRO

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA (*CYPERUS ROTUNDUS*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreani Junior

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis, SP

2019

Ficha Catalográfica

R671e Romeiro, Emerson Renato.
Efeito Alelopático do Extrato Aquoso de Tiririca (*Cyperus Rotundus*) sobre a Germinação de Sementes de Hortaliças/
Emerson Renato Romeiro.
São Paulo – SP: [s.n.], 2019.
44 p.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreani Júnior.

1.Aleloquímicos. 2.Inibição. 3.Planta Invasora. I. Título.

CDD 632.58

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: “EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS”

Autor(es):

Discente: Emerson Renato Romeiro

Assinatura: 

Orientador: Roberto Andreani Junior

Assinatura: 

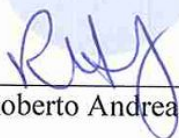
Data: 28/novembro/2019

TERMO DE APROVAÇÃO

EMERSON RENATO ROMEIRO

“EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a) Roberto Andreani Junior (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Cleber Fernando Menegasso Mansano (Universidade Brasil)



Prof(a). Dr(a). Osmar Caôn Filho (FEF)

Fernandópolis, 28 de novembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me iluminado e abençoado em todos os momentos da minha vida nesta trajetória.

Agradeço aos meu pais Rosa Teixeira Romeiro e Cledinelson dos Santos Romeiro pela vida e por estar ao meu lado nessa caminhada de estudos.

A minha esposa Juliani Sbrogio Martins pelo incentivo e apoio incondicional nessa conquista.

A todos os professores que contribuíram ou auxiliaram em minha formação.

Ao professor Dr. Roberto Andreani Junior, por essa oportunidade, por sua grande amizade e pelos seus valiosos ensinamentos.

A Universidade Brasil.

A minha amiga Renata Latorre, por toda sua ajuda e incentivo.

A todos os meus amigos do Hospital Veterinário pela companhia, amizade e pelos bons momentos vividos

Enfim, a todos que direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

EFEITO ALELOPATICO DO EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA (*CYPERUS ROTUNDUS*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

RESUMO

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma planta invasora com alto índice de agressividade, de difícil controle e que tem sido conhecida por seus efeitos alelopáticos. Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito alelopático dos extratos aquosos de tiririca sobre a germinação de sementes de abóbora (*Cucurbita pepo*), alface (*Lactuca sativa*), almeirão (*Cichorium intybus*), brócolis (*Brassica oleracea var. itálica*), cenoura (*Daucus carota*), melancia (*Citrullus lanatus*), tomate (*Solanum lycopersicum*), rúcula (*Eruca sativa*), pimentão (*Capsicum annuum*) e salsa (*Petroselinum crispum*). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado envolvendo 3 tratamentos; com água destilada, com extrato aquoso de folhas e com extrato aquoso de tubérculos de tiririca em 5 repetições. Os extratos recém-preparados (100 g de vegetal para 300 mL de água) foram borrifados a cada dois dias utilizando 2 mL em cada aplicação. As sementes foram germinadas sobre papel filtro no interior de caixas tipo gerbox que foram mantidas em câmeras de germinação da classe "Biochemical Oxygen Demand" (BOD) em temperatura constante de 25°C com oito horas de luz e 16 horas de escuro por um período de 21 dias. Os dados foram analisados por one-way ANOVA usando o procedimento do Software Sisvar versão 5.7 com significância definida $P \leq 0,05$, pelo teste de Scott-Knott. Os resultados demonstraram que os extratos aquosos de tiririca exerceram um efeito alelopático negativo sobre a germinação de sementes de tomate, pimentão, rúcula, abóbora, cenoura e salsa. Na germinação das sementes de alface, brócolis e almeirão os extratos de tiririca não mostraram influencia em seu processo de germinação. Comparando a germinação das sementes de abóbora com a da melancia observou-se que a aplicação dos extratos aquosos de tiririca pode provocar diferentes respostas no processo de germinação de sementes de cultivares pertencentes a uma mesma família devido aos compostos aleloquímicos agirem de maneira específica conforme as características de cada espécie de planta.

Palavras-chave: Aleloquímicos, Inibição, Planta Invasora.

ALLELOPATHIC EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF PURPLE NUTSEDGE (*CYPERUS ROTUNDUS*) ON THE GERMINATION OF VEGETABLE SEEDS

ABSTRACT

Purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) is an invasive plant with a high rate of aggressiveness, difficult to control and has been known for its allelopathic effects. It was aimed at this study evaluated the allelopathic effect of the aqueous extract of on the seed germination of pumpkin seed germination (*Cucurbita pepo*), lettuce (*Lactuca sativa*), chicory (*Cichorium intybus*), broccoli (*Brassica oleracea var. itálica*), carrot (*Daucus carota*), watermelon (*Citrullus lanatus*), tomato (*Solanum lycopersicum*), arugula (*Eruca sativa*), sweet pepper (*Capsicum annuum*) and parsley (*Petroselinum crispum*). The experimental desind was completely randomized involving Three treatments; with distilled water, aqueous extract os leaves and aqueous extract of purple nutsedge in five repetitions. Freshly prepared extracts (100 g of vegetable to 300 mL of water) were sprayed every two days using two mL in each application. The seeds were germinated on filter paper inside gerbox boxes that were kept in Biochemical Oxygen Demand (BOD) germination câmeras at a constant temperature of 25°C with eight hours of lighth and 16 hours of darkness for a period of 21 day. The data were analyzed by one-way ANOVA using the procedure of Sisvar software version 5.7 with defined significance $P \leq 0,05$, the Scott-Knott test. The results showed that the aqueous extracts of purple nutsedge had a negative allelopathic effect on the germination of tomato, sweet pepper, arugula, pumpkin, carrot and parsley. In the germination of lettuce, broccoli and chicory seeds, the purple nutsedge extracts showed no influence on their germination process. Comparing pumpkin seed germination with watermelon seed germination seed germination, it was observed that the application of aqueous extracts of purple nutsedge can cause diferente responses in the seed germination process of cultivars belonging to the same Family due to the allelochemical compounds acting in a specific way according to the characteristics of each plant species.

Keyword: Allelochemicals, Inhibition, Invasive Plant.

LISTAS DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Tratamento com água destilada..... | 26 |
| Figura 2: Tratamento com folha de tiririca..... | 26 |
| Figura 3: Tratamento com extrato de tubérculo de tiririca..... | 26 |
| Figura 4: Valores médios das sementes de alface (<i>Lactuca sativa</i> L), submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 28 |
| Figura 5: Valores médios das sementes de almeirão (<i>Cichorium intybus</i> L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 29 |
| Figura 6: Valores médios das sementes de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 29 |
| Figura 7: Valores médios das sementes de pimentão (<i>Capsicum annum</i> L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 30 |
| Figura 8: Valores médios das sementes de rúcula (<i>Eruca sativa</i> Mill) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 31 |
| Figura 9: Valores médios das sementes de brócolis (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>itálica</i> L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 32 |
| Figura 10: Valores médios das sementes de abóbora (<i>Curcubita pepo</i>) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 33 |
| Figura 11: Valores médios das sementes de melancia (<i>Citrullus lanatus</i>) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 34 |
| Figura 12: Valores médios das sementes de cenoura (<i>Daucus carota</i> L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 35 |
| Figura 13: Valores médios das sementes de salsa (<i>Petroselinum sativum</i> Mill), submetidas a diferentes extratos de tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 36 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Hortaliças e respectivas porcentagens de germinação e de pureza das sementes utilizadas no ensaio. **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 2: Avaliação do efeito alelopático de extrato aquoso da tiririca sobre a porcentagem de germinação de sementes de hortaliças. 27

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 Objetivos gerais | 13 |
| 1.2 Objetivos específicos..... | 13 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 14 |
| 2.1 Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)..... | 14 |
| 2.2 Alelopatia..... | 15 |
| 2.3 Ação das plantas daninhas sobre as hortaliças | 16 |
| 2.4 Descrição das espécies de hortaliças utilizadas | 18 |
| 2.4.1 Alface | 18 |
| 2.4.2 Almeirão | 18 |
| 2.4.3 Tomate | 19 |
| 2.4.4 Pimentão | 19 |
| 2.4.5 Rúcula | 20 |
| 2.4.6 Brócolis..... | 20 |
| 2.4.7. Abobora..... | 21 |
| 2.4.8 Melancia | 22 |
| 2.4.9 Cenoura..... | 22 |
| 2.4.10 Salsa | 22 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 24 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 37 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é uma prática econômica que há tempos influência de forma muito significativa no desenvolvimento do Brasil sendo responsável por gerar empregos e contribuir com o setor de exportação. No decorrer dos anos, o surgimento de estudos e a implementação de sofisticadas tecnologias tem revolucionado os mais diversos tipos de processos agrícolas permitindo maior produção, aumento dos lucros e da eficiência, além de garantirem maior segurança nas operações. Nesse contexto, um dos fatores influentes na produtividade está relacionado a capacidade em manter áreas agrícolas livre da interferência de plantas daninhas pelo menos durante o período mais crítico, ou seja, até que a cultura desenvolva e cubra suficientemente a superfície do solo e não sofra mais a interferência delas.

A *Cyperus rotundus*, conhecida popularmente no Brasil como tiririca, é uma planta daninha que se multiplica por sementes e de forma vegetativa a partir de bulbos, tubérculos e rizomas subterrâneos, sendo caracterizada como uma planta invasora de difícil controle a nível mundial e responsável por grandes prejuízos em áreas de produção, devido a sua alta capacidade de competir diretamente com outras culturas subsequentes (planta tiguera) (AZANIA et al., 2006; SOUZA et al., 2012).

Estudos referentes aos anos de 2005 e 2006 relataram que nessa época, metade dos solos agrícolas no Brasil estavam infestados com tiririca (independente de classes de solo, climas e culturas utilizadas) e que tal planta poderia reduzir a produção de várias culturas por emergir e desenvolver intensamente no início do ciclo da cultura e devido, também, ao efeito prejudicial causado por sua vasta estrutura subterrânea (DURIGAN et al., 2005; NOVO et al., 2006).

Os métodos de controle de plantas daninhas abrangem práticas preventivas, culturais, físicas, mecânicas, químicas e biológicas. Dentre as práticas biológicas, o uso alelopático de extratos vegetais possui um maior destaque (COSTA et al., 2018).

A alelopatia é conhecida como um mecanismo de interferência natural no qual uma determinada planta exerce sobre outra de modo a interferir em seu desenvolvimento por meio da liberação de substâncias químicas (aleloquímicos) produzidas em distintos órgãos das plantas que, quando liberadas no ambiente, podem beneficiar ou prejudicar outros organismos (SILVEIRA et al., 2019).

Efeitos inibitórios sobre a germinação e o crescimento de plantas são frequentemente associados a alelopatia. De fato, este processo é de suma

importância na compreensão das interações vegetais em ambientes naturais e agroecossistemas (FRITZ et al., 2007). Para Araújo et al., (2018) os aleloquímicos produzidos e liberados pelas plantas podem afetar negativamente o comportamento morfológico, fisiológico e etológico de outras espécies. Assim, uma das aplicações dessa técnica está associada ao uso de plantas que exerçam controle sobre espécies indesejadas tornando-se um importante fator de manejo para redução do emprego de herbicidas.

Um dos procedimentos mais empregados em fase inicial de estudo sobre atividade alelopática em determinada planta é o uso de extratos brutos. O uso de extratos com alta polaridade como extratos aquosos, hidroalcoólicos ou mesmo metanólicos, deve-se ao fato que compostos químicos de alta polaridade possuem, também, alta atividade alelopática (SOUZA FILHO et al., 2010).

Nesse contexto, o estudo da alelopatia é de grande importância para a agricultura por possibilitar e solucionar problemas relacionados a danos em diferentes culturas devido à presença de plantas invasoras, que competem por nutrientes e liberam aleloquímicos os quais podem causar danos devido a patologias, possibilitar ataque de insetos ou a inibição de seu desenvolvimento.

1.1 Objetivos gerais

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito alelopático do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus*) sobre a germinação de sementes de hortaliças.

1.2 Objetivos específicos

Avaliar o efeito alelopático dos extratos de folhas e de tubérculos de tiririca sobre a porcentagem de germinação de hortaliças.

Avaliar qual dos extratos inibe a germinação das sementes de hortaliças.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tiririca (*Cyperus rotundus*)

A *Cyperus rotundus*, mais conhecida como tiririca (Brasil) ou junca (Portugal), é uma espécie vegetal, pertencente à família *Cyperaceae*, e ao gênero *Cyperus*. De porte herbáceo, perene, ereta, rizomatosa e tuberosa, a tiririca apresenta o caule triangulado, liso e sem ramificação com folhas basais em número de 5-12. É provável que a introdução da tiririca no Brasil ocorreu no início da colonização europeia, nos vasos trazidos da Índia com outras espécies. Ela é considerada uma das espécies vegetais com maior amplitude de distribuição no mundo estando presente em todos os países de clima tropical e subtropical e em muitos de clima temperado. Com alto poder de tolerância a temperaturas elevadas, secas, enchentes e diferentes condições de solo, ela encontra-se disseminada praticamente em toda a extensão territorial do Brasil (KISSMANN, 1991).

A tiririca é uma planta invasora com alto índice de agressividade e com uma grande dispersão em diversos agroecossistemas devido a se propagar tanto por meio de sementes (reprodução sexual - responsável por apenas 5% de sua proliferação) quanto vegetativamente a partir de rizomas, bulbos basais e tubérculos subterrâneos (principal método de reprodução). Esses últimos, apresentam alto poder regenerativo sendo que um único tubérculo cortado pode dar origem a várias plantas (SILVEIRA, et al. 2019; OLIVEIRA et al., 2010; ROSSAROLLA et al., 2013).

A alta resistência da tiririca aos métodos convencionais de controle químico e mecânico deve-se ao seu sistema de multiplicação rápido e excessivo (ERASMO et al., 1994) sendo que suas sementes são capazes de permanecer dormentes por vários anos no solo (BLANCO, 2006), os bulbos basais se desenvolvem por rizomas e se alongam proporcionando novos bulbos que produzirão mais rizomas ou tubérculos (RICCI et al., 2000) e por seus tubérculos permanecer dormente no solo por longos períodos. A dormência dos tubérculos causa emergência irregular, contribuindo para a resistência dos propágulos no solo (JAKELAITIS et al., 2003).

Sendo assim, devido a essa enorme capacidade de multiplicação, podendo formar até 40 toneladas de matéria vegetal por ha, retirando do solo o equivalente a 815 kg de sulfato de amônia, 320 kg de cloreto de potássio e 200 kg de superfosfato, a tiririca já foi relatada como interferente na produção agrícola de mais de 50 espécies

de culturas economicamente importantes, em mais de 90 países tropicais e subtropicais, destacando-se o arroz, o algodão, o milho, o feijão, a cana-de-açúcar e as hortaliças (KISSMANN, 1991; MELLO, 2003).

Os prejuízos da proliferação de tiririca nos meios de cultura citados anteriormente decorrem não somente da competição por todo o ciclo, mas também pela liberação de substâncias químicas de efeito alelopático que fazem com que a tiririca iniba a brotação e o desenvolvimento das espécies.

2.2 Alelopatia

O termo alelopatia foi descrito por Molisch em 1937 e deriva do grego *allelon* = de um para outro e *pathos* = sofrer. O conceito descreve a influência direta ou indireta de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo, e sugere que o efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (FERREIRA & AQUILA, 2000).

A alelopatia tem sido empregada em estudos os quais a usam para promover alterações na densidade populacional e/ou no desenvolvimento de plantas. Pode-se citar como exemplo simples o uso de resíduos vegetais sobre a superfície ou incorporados ao solo em áreas de plantio direto ou de pastagens. Esses resíduos vegetais liberam no ambiente uma grande variedade de metabólitos primários e secundários a partir de folhas, raízes e restos da planta em decomposição que em determinadas quantidades podem provocar a inibição ou estimulação da germinação crescimento e/ou desenvolvimento de plantas já estabelecidas e, ainda, no desenvolvimento de microorganismos (CARVALHO, 1993).

Em ensaios alelopáticos os aleloquímicos, produzidos por diferentes partes da estrutura morfológica das plantas, são liberados no meio por mecanismos como volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos (BORELLA; PASTORINI, 2009).

Estudos em relação aos efeitos alelopáticos tem sido feito experimentalmente por meio da aplicação de extratos de uma planta a sementes ou plântulas de outras espécies. A técnica mais utilizada para a extração dos aleloquímicos consta em triturar partes dos vegetais utilizando água como extrator seguido do processo de filtragem

para a obtenção do extrato contendo os alelopáticos. É importante ressaltar que estudos que envolvem o uso de extrator orgânico (álcool, acetona, éter, etc.), sistemas de maceração o até mesmo aquecimento dos tecidos, extraem substâncias que em condições normais não seriam liberadas, obtendo resultados que na natureza não seriam observados.

O efeito alelopático sobre as plantas é uma consequência de vários efeitos em nível celular e molecular, que podem alterar processos como a germinação de sementes, a atividade fotossintética, a expressão gênica, a captação de íons, o balanço hídrico e, ainda, interferir nos mecanismos hormonais de indução de crescimento das plantas (MIGNONI, 2015).

Existe uma quantidade muito grande de compostos alelopáticos pertencentes a muitas classes de produtos químicos. Esse número continua em constante crescimento devido à realização de novas pesquisas, com técnicas mais avançadas como a cromatografia líquida (HPLC) em primeira instância e, em segunda, o uso de HPLC acoplado a massa, as quais envolvem procedimentos experimentais que permitem o isolamento e a identificação de compostos químicos envolvidos na atividade alelopática das plantas.

2.3 Ação das plantas daninhas sobre as hortaliças

É possível encontrar na literatura muitas definições para “plantas daninhas” as quais pode-se resumir como: qualquer planta que cresce onde não é desejada, planta sem valor econômico e que compete pelo solo, plantas que possuem ampla adaptação as diversas condições edafoclimáticas, planta que pode reduzir a produtividade agrícola.

De modo geral, as plantas daninhas apresentam tanto importância econômica quanto social, pois podem atuar sobre diferentes culturas afetando atividades de produção devido a interferência expressiva por meio de sua competição pelos recursos mais suscetíveis como os nutrientes minerais essenciais, a água, a luz e o espaço sendo que, algumas espécies daninhas interferem também alelopaticamente sobre as culturas causando prejuízos ao crescimento, desenvolvimento e a produtividade (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011).

Segundo as pesquisas de Hernandez et al. (2007), as plantas daninhas alteram o desenvolvimento e o crescimento do tomateiro. O autor observou redução

no tamanho, número e peso dos frutos; atraso na maturação e aumento da quantidade de frutos podres.

Coelho et al., (2013) observaram que o pimentão está sujeito a ação de fatores bióticos (devido à presença de plantas daninhas) e abióticos que influenciam em sua produção.

Lorenzi, (2006) observou que em culturas folhosas as plantas daninhas favorecem a umidade das folhas aumentando assim a incidência de doenças e conseqüentemente a diminuição da qualidade do produto e seu valor comercial.

Nas pesquisas de Gianconti, (2009), foi relatado que as plantas daninhas constituem um dos principais componentes bióticos do agroecossistema da cultura da alface que interferem de forma direta e indireta no seu desenvolvimento e produtividade.

Em relação ao cultivo da cenoura foi relatado que a causa que mais suprime sua produtividade é a competição exercida pelas plantas daninhas por recursos de crescimento disponíveis no ambiente, sendo que tal competição foi avaliada por meio de reduções na produtividade de cenouras ou na redução no crescimento da planta (AGOSTINETO et al., 2008).

De acordo com Medeiros et al., (2000) a presença de plantas daninhas na cultura da melancia pode provocar uma redução de até 95% de perda em sua produtividade, além de prejudicar as características qualitativas do fruto (MACIEL et al., 2008; SILVA et al., 2013).

2.4 Descrição das espécies de hortaliças utilizadas

2.4.1 Alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertencente à família Asteraceae é originária de clima temperado (região do Mediterrâneo), e há anos ela vem sendo cultivada no mundo para consumo em saladas e como ingrediente de sanduíches (FAVARATO et al., 2017).

A alface é uma das principais espécies cultivadas no Brasil estando presente desde a produção em grande escala como na agricultura familiar. É uma hortaliça folhosa e bem aceita pelos consumidores de todo o mundo devido ao seu sabor agradável e refrescante e por apresentar baixo teor de calorias e ser de fácil digestão (MOTA et al., 2012).

O consumo dessa hortaliça fornece benefícios a saúde humana por possuir propriedades nutricionais e medicinais, disponibilizando fibras, fonte de fibras, sais minerais (com destaque para o cálcio), vitaminas (especialmente a vitamina A), minerais, e compostos bioativos como folato, β -caroteno, luteína e fenóis (KIM et al., 2016).

A alface pode ser produzida por sistemas convencionais ou orgânicos, e neste último, sua produção tem tido maior destaque devido a essa classe de alimentos oferecerem menor risco a saúde visto que são produzidos livres de fertilizantes químicos e pesticidas (ZHU et al., 2017).

2.4.2 Almeirão

O almeirão (*Cichorium intybus* L.), pertencente à família Asteraceae, é originário da Europa mediterrânea. Se caracteriza por ser uma planta herbácea com ciclo anual, folhosa, de sabor amargo e seu consumo é principalmente *in natura* com uso em saladas (FILGUEIRA, 2013).

O almeirão apresenta propriedades antibacterianas, anti-inflamatórias, digestivas e diuréticas (SAEED et al., 2015). Possui baixo valor calórico e é rico em cálcio, fósforo, ferro, provitamina A, vitaminas do Complexo B e vitamina C (ALMEIDA et al., 2013).

As características de suas mudas são fundamentais para o ciclo da cultura provocando influências no desempenho final da planta e em suas qualidades nutricionais (SIMÕES et al., 2015; COSTA et al., 2013).

2.4.3 Tomate

Monteiro et al., (2008), relataram que o tomate (*Solanum lycopersicum L*), pertence à família Solanaceae, sendo uma das hortaliças mais consumidas em grande escala *in natura* no mundo. Apresenta-se como fonte de ácidos, vitamina C, fosforo, ferro e potássio e como fonte natural de licopeno, o qual é apontado como um composto antioxidante e anticancerígeno.

No Brasil o tomate está entre as hortaliças mais cultivadas. Os custos de sua produção são altos, destacando os custos com sementes que podem chegar a 10% do valor de produção (TREICHEL et al., 2016; CAMARGO FILHO; CAMARGO, 2017).

Segundo Zaccheo et al., (2013) e Ferreira et al., (2014), para a alta produtividade de frutos de qualidade é fundamental a utilização de uma boa técnica de formação de mudas associada ao uso de substratos orgânicos.

2.4.4 Pimentão

O pimentão (*Capsicum annuum L.*), pertencente à família Solanaceae, é uma hortaliça fruto tipicamente de origem americana. A cultura foi introduzida no Brasil, inicialmente no Estado de São Paulo, com a produção do fruto em formato cônico, ligeiramente alongado e coloração verde, o qual até hoje é considerado o preferido pela maioria dos consumidores brasileiros (REIFSCHNEIDER, 2000; LEME, 2012; DIAS et al., 2013)

O pimentão é uma solanácea de utilidade alimentícia, rico em vitaminas e sais minerais que, por apresentar um sabor picante sendo um alimento muito adorado mundialmente. Dentre as vitaminas presentes no pimentão, destaca-se a vitamina A e C e entre os sais minerais, pequenas quantidades de cálcio, fósforo, ferro e sódio são observadas (SANTOS et al., 1990).

Segundo Carvalho et al., (2011), tem-se observado um crescente interesse comercial pelas cultivares de frutos de pimentão vermelho pois possuem alto teor de vitamina C e são utilizados na fabricação de condimentos, conservas e molhos.

O pimentão é uma hortaliça comercializada o ano inteiro e por isso, o produtor tem buscado sempre a obtenção de ganhos em produtividade e diminuição de custos de produção, uma vez que este é um mercado cada vez mais competitivo (PALANGANA et al., 2012).

2.4.5 Rúcula

Pertencente à família das Brassicaceas e originária do Mediterrâneo e da Ásia Ocidental, a rúcula (*Eruca sativa Mill*) é uma hortaliça folhosa, produzida sob temperaturas amenas sendo cultivada ao longo de todo o ano em várias regiões do país (FILGUEIRA, 2008). É uma planta de porte baixo, com altura entre 15 e 20 cm, nutritiva e que contem minerais como potássio, enxofre e ferro, além de vitaminas A e C (PORTO et al., 2013). É uma hortaliça com extensa aprovação mundial sendo que no Brasil sua produção e consumo se destacam nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste, gerando renda a agricultura familiar (SILVA, 2012).

A rúcula é muito usada em saladas por apresentar uma alternativa mais amarga, entretanto a sua utilização na culinária vai mais além do que isso, acompanhada com tomate seco ela molda uma consagrada combinação para cobertura de pizzas ou no recheio de calzones, além de fazer parte de uma variedade de receitas como molhos para massas, carpaccios, sanduíches de linguiça calabresa e até sopas (ISLA, 2004).

Devido seu manejo apresentar alta tolerância a pragas e doenças e possuir um ciclo rápido, com cerca de 40 dias, o aumento de seu consumo e produção nacional estimulam os produtores a investirem mais em sua cultura (SEDIYAMA et al., 2007).

2.4.6 Brócolis

Entre as hortaliças, o Brócolis (*Brassica oleracea L. var. itálica* - pertencente à família das Brassicas), é uma das hortaliças com inserção mais contemporânea no Brasil e seu cultivo vem aumentando passo a passo nas últimas décadas (SCHIAVON, 2015).

Conhecido também como couve-brócolis ou brócolos, o brócolis apresenta o gênero, espécie e todas as características da couve-flor, couve-manteiga, couve-de-bruxelas e repolho. É do grupo Itálica e dividido em dois grupos: ramoso e cabeça

única. O tipo ramoso abrange botões florais grandes e separados uns dos outros. O tipo cabeça única possui cultivares comercializadas com o nome popular de brócolis japonês (MAGRO, 2009).

O brócolis apresenta maior desenvolvimento e produtividade quando cultivado sob temperaturas mais amenas e por isso, o desenvolvimento da planta é favorecido por clima predominantemente frio (LALLA et al., 2010).

2.4.7. Abóbora

As abóboras são provenientes da América do Sul e pertencem à família das cucurbitáceas, sendo classificadas em variedades sendo, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata* e *Cucurbita mixta*, de acordo com sua textura e a forma de suas hastes (SHI et al., 2013).

Apresenta variação de nomes populares, de acordo com a região do país, (HEIDEN et al., 2007). As abóboras são um alimento essencial para a população, com uma importância socioeconômica e nutricional (BLANK et al., 2013; CARVALHO et al., 2011).

Segundo as pesquisas de Marcelino (2012), as Cucurbitáceas se destacam entre as culturas olerícolas tropicais, sendo seus produtos de ampla aceitação pelos consumidores. A família das Cucurbitáceas contém várias espécies como o melão, a melancia, o pepino e a abóbora. A abóbora tem como característica um crescimento rasteiro ou trepador. Seus frutos variam em forma, coloração interna e externa, e ainda com relação ao modo de consumo e tamanho.

Segundo Amaro et al., (2014), na atualidade as abóboras são consideradas culturas de subsistência, devido a suas características de rusticidade, precocidade, uniformidade, elevado potencial produtivo, textura e sabor.

A taxa de uso de sementes certificadas de hortaliças no Brasil é de aproximadamente 100%, portanto, a produção média nacional de sementes é pequena, sendo a maior parte proveniente de importação, onde são gastos quase 34 milhões de reais com a importação de sementes de hortaliças, sendo aproximadamente um milhão com sementes de abóbora (SOARES et al., 2013).

2.4.8 Melancia

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma cucurbitácea originária da África tropical que possui características nutricionais e terapêuticas (ANDRADE JUNIOR, 2004).

É uma planta herbácea, anual, que contém um longo caule rastejante, fino, angular, provido de pelos e gavinhas ramificadas, regularmente alcançando cinco a seis metros de comprimento. Em comparação as demais cucurbitáceas apresentam um sistema radicular longo e profundo com a maioria das raízes com 50 a 60 cm abaixo da superfície do solo (FONTES, 2005).

A instalação da cultura da melancia não exige uma determinada época, podendo, portanto, ser iniciada a qualquer época do ano, desde que sejam disponibilizadas às plantas as condições mínimas necessárias para seu desenvolvimento (FERREIRA et al., 2013).

2.4.9 Cenoura

Com origem na região do Himalaia, a cenoura (*Daucus carota L*) é uma hortaliça da família Apiaceae do grupo das raízes tuberosas. A parte da planta utilizada na alimentação humana é uma raiz tuberosa pivotante, carnuda, lisa, reta e sem ramificações, de formato cilíndrico e coloração alaranjada que decorre da grande quantidade de β -caroteno (RUBATZKY et al., 1999; SOUZA et al., 2013).

No Brasil, a cultura da cenoura tem importante papel no agronegócio por apresentar elevada capacidade de geração de emprego e renda em todos os segmentos de sua cadeia produtiva durante o ano inteiro, tanto no inverno quanto no verão (SEAB, 2016).

2.4.10 Salsa

A salsa (*Petroselinum crispum Mill*) é originária da Grécia, com ampla distribuição na região mediterrânea, norte da África e sudoeste da Ásia. A sua altura pode atingir de 20 a 90 cm, dependendo do cultivar. Possui raiz pivotante com até 10 cm de comprimento e coloração branca. Suas folhas são compostas por pecíolos longos de contornos triangulares divididas em segmentos denteados. As flores são amarelas esbranquiçadas agrupadas em inflorescências do tipo umbela que dão origem a frutos

do tipo aquênio, pequenos, achatados e de coloração marrom escura ou preta que são usados como sementes em seu cultivo (ZECCA, 2008).

Conhecida também como salsinha, pertencente à família das Apíaceas, é utilizada como tempero e apreciada pela população brasileira. (ESCOBAR et al., 2010). Como descrito por Rodrigues et al., (2008), a salsa é uma hortaliça que não alcança sua reputação por seu volume ou valor de comercialização, mas pela vasta utilização comercial como condimento.

A produtividade da salsa é maior em solos areno-argilosos com alto teor de matéria orgânica, boa fertilidade e pH entre 5,8 e 6,8. A primeira colheita é feita entre 50 e 90 dias após a semeadura, quando as plantas atingem cerca de 15-20 cm de altura. A rebrota é aproveitada para novos cortes, podendo o cultivo ser explorado por dois a três anos principalmente quando são conduzidos em condições de clima ameno (HEREDITA et al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Plantas daninhas da Universidade Brasil, localizado na cidade de Fernandópolis-SP.

As sementes de abóbora (*Cucurbita pepo L.*), alface (*Lactuca sativa L.*), almeirão (*Cichorium intybus L.*), brócolis (*Brassica oleracea var. itálica L.*), cenoura (*Daucus carota L.*), melancia (*Citrullus lanatus (Thumb.) Matsun & Nakai*), pimentão (*Capsicum annuum L.*), rúcula (*Eruca sativa Mill.*), salsa (*Petroselinum crispum Mill.*) e tomate (*Solanum lycopersicon L.*) foram adquiridas da empresa Feltrin® cujos valores de porcentagem de germinação e pureza encontram-se ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1: Hortaliças e respectivas porcentagem de germinação e pureza das sementes utilizadas no ensaio.

| Hortaliças | % de germinação | % de pureza |
|------------|-----------------|-------------|
| Abobora | 85 % | 99,9 % |
| Alface | 96 % | 99,7 % |
| Almeirão | 92 % | 99,8 % |
| Brócolis | 91 % | 99,8 % |
| Cenoura | 97 % | 100 % |
| Melancia | 92 % | 99,8 % |
| Pimentão | 89 % | 99,9 % |
| Rúcula | 95 % | 100 % |
| Salsa | 88 % | 99,9 % |
| Tomate | 96 % | 99,9 % |

Fonte: Feltrin sementes.

Os extratos de tiririca foram preparados a partir da coleta de várias plantas de tiririca localizadas na área experimental da Universidade Brasil. Após a coleta as plantas foram levadas para o laboratório, lavadas em água corrente para remoção dos resíduos de terra aderidos ao sistema radicular e secas com papel toalha. As plantas secas foram então seccionadas manualmente separando amostras de folhas e tubérculos saudáveis.

Na sequência, juntamente com 300 mL de água destilada, 100 g de folhas e 100 g de tubérculos, foram triturados separadamente em um liquidificador industrial de alta rotação com cerca de 800 Watts de potência por três minutos. Ambas as

amostras trituradas foram peneiradas e coadas com gaze obtendo-se então o extrato vegetal líquido a partir das folhas e o extrato vegetal líquido a partir de tubérculos de tiririca.

Devido a possíveis processo de oxidação das substâncias orgânicas com funções alelopáticas, a cada dois dias foi repetido o processo de preparação dos extratos.

O processo de semeadura foi realizado em caixas gerbox transparentes com dimensões de 11 x 11 x 3 cm utilizando papel filtro como substrato. Para cada unidade de teste foram dispostas 25 sementes sobre o papel filtro.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente causalizado em arranjo fatorial 10 x 3 com 5 repetições, totalizando 150 parcelas experimentais. Os três tratamentos realizados para cada tipo de hortaliça foi a aplicação de dois mL, na forma de borrifo, de água destilada (testemunha – utilizada como amostra padrão), do extrato de folha e do extrato de tubérculo de tiririca. Concomitantemente as aplicações, foi realizada a contagem e o descarte de plântulas germinadas.

Todas as parcelas receberam junto com as aplicações dos seus respectivos extratos a aplicação de um mL do antifúngico (cetoconazol 200 mg), de modo a combater o aparecimento de fungos e posterior interferência no resultado de germinação.

As caixas foram mantidas em câmeras de germinação do tipo “Biochemical Oxygen Demand” (BOD), a temperatura constante de 25 °C com oito horas de luz e 16 horas de escuro.

A porcentagem de germinação foi contabilizada com base no número de plântulas germinadas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados são apresentados com os valores médios \pm desvio padrão da média. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi realizado para verificação dos dados. Os dados foram analisados por one-way ANOVA usando o procedimento do Software Sisvar versão 5.7 (FERREIRA, 2014), com significância definida $P \leq 0,05$, quando detectado significância foi aplicado o teste de Scott-Knott. Foram realizados contrastes ortogonais para combinações de tratamentos específicos (Tratamentos vs Tratamentos dentro de cada período e Tratamento vs Dia).

As figuras 1 a 3 apresentam detalhes do ensaio com os respectivos tratamentos.

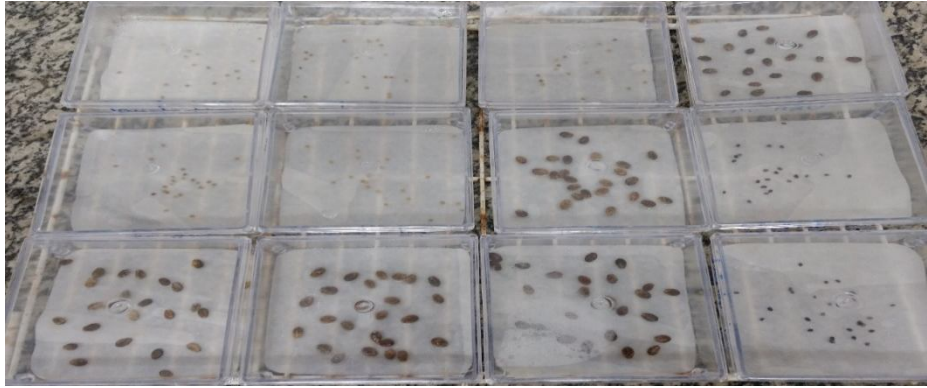


Figura 1: Tratamento com água destilada.
Fonte: O autor (2019).

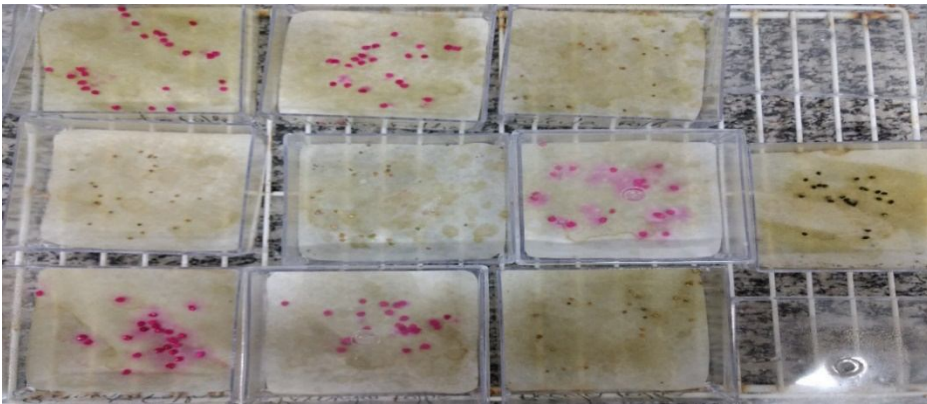


Figura 2: Tratamento com folha de tiririca.
Fonte: O autor (2019).

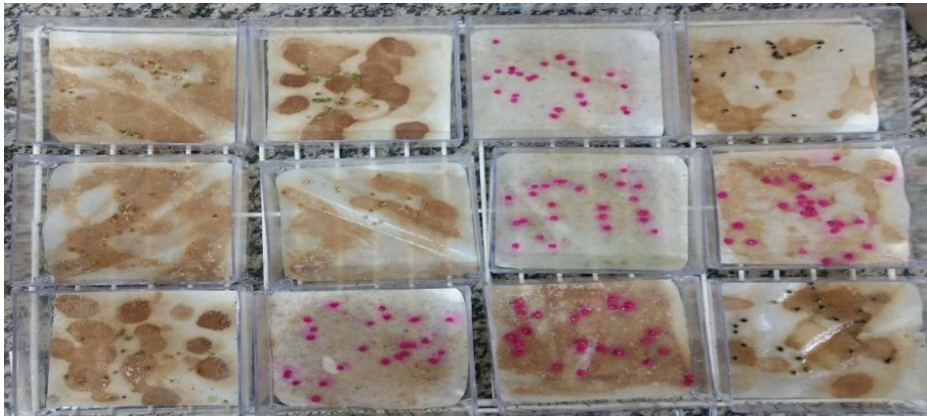


Figura 3: Tratamento com extrato de tubérculo de tiririca.
Fonte: O autor (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 observa-se o efeito alelopático dos extratos aquosos a base de tiririca sobre a germinação das sementes de hortaliças, sendo considerado diferentes os tratamentos que apresentaram significância de $P < 0,05$, para o efeito do extrato de folha e tubérculo em comparação a água destilada. Na avaliação dos grupos os extratos aquosos de tiririca afetaram significativamente a germinação das sementes de hortaliças quando comparados com a testemunha (água destilada). Analisando-se individualmente os grupos, mesmo o grupo controle com água destilada, foi possível observar diferença entre as hortaliças, demonstrando que as mesmas possuem diferentes taxas de germinação.

Tabela 1: Avaliação do efeito alelopático de extrato aquoso da tiririca sobre a porcentagem de germinação de sementes de hortaliças.

| Tratamentos | Água Destilada | Extrato de Folha | Extrato de Tubérculo | P value |
|-------------------------------|----------------|------------------|----------------------|---------|
| Alface | 99,2±1,7Aa | 99,2±1,7Aa | 99,2±1,7Aa | 1,00 |
| Almeirão | 98,4±2,1Aa | 98,4±2,1Aa | 98,4±2,1Aa | 1,00 |
| Tomate | 94,4±4,5Aa | 59,2±3,3Cc | 73,6±3,5Bc | 0,001 |
| Pimentão | 91,2±5,9Aa | 46,4±4,5Bd | 49,6±6,0Bc | 0,001 |
| Rúcula | 89,6±8,2Aa | 51,2±5,9Cd | 76,8±7,6Bb | 0,001 |
| Brócolis | 80,8±5,2Ab | 72,8±5,9Ab | 73,6±6,0Ab | 0,091 |
| Abóbora | 95,2±4,3Aa | 68,8±8,6Bb | 93,6±4,5Aa | 0,001 |
| Melancia | 84,0±8,0Ab | 69,6±6,6Bb | 49,6±7,2Cc | 0,001 |
| Cenoura | 96,8±5,2Aa | 64,8±7,6Bb | 49,6±9,2Cc | 0,001 |
| Salsa | 72,8±7,1Ac | 71,2±5,9Ab | 43,6±3,3Bc | 0,001 |
| Contraste ortogonal (P value) | | | | |
| Tratamento x Hortaliça | 0,001 | 0,001 | 0,001 | |
| Tratamento x Grupo | | 0,0058 | | |

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Avaliando cada hortaliça frente a utilização dos extratos aquosos de tiririca, foi possível observar o efeito alelopático a uma significância de $P < 0,05$, para tomate,

pimentão, rúcula, abóbora, melancia, cenoura e salsa, por outro lado, não foi encontrado efeito dos extratos sobre a germinação para alface, almeirão e brócolis.

Podemos observar na figura 4 que as substâncias aleloquímicos presentes nos extratos aquosos de tiririca não influenciaram no processo de germinação das sementes de alface.

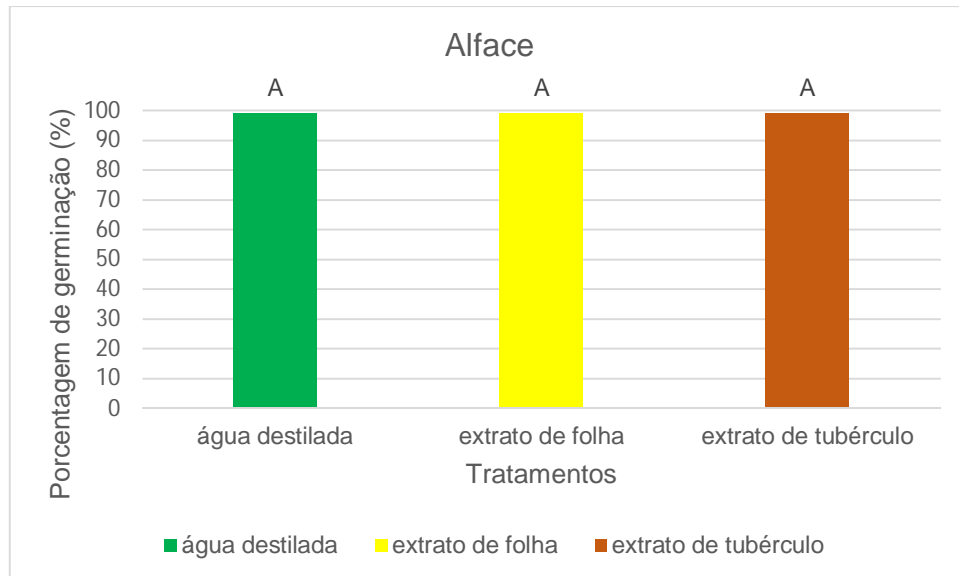


Figura 4: Valores médios das sementes de alface (*Lactuca sativa* L), submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor (2019).

Tais resultados estão de acordo com Souza et al., (2016) que não observaram diferenças estatísticas significativas na germinação de sementes de alface devido a aplicação de extratos aquosos de tiririca.

Segundo os estudos sobre alelopatia, a semente de alface é utilizada como planta teste (Ribeiro et al.,2012) devido a sua sensibilidade a agentes químicos, rápida germinação, crescimento linear em ampla faixa de variação de pH e baixa vulnerabilidade aos potenciais osmóticos (ARAÚJO; MONTEIRO, 2005).

Os resultados obtidos na figura 5, não apresentaram efeito alelopático na germinação de sementes de almeirão.

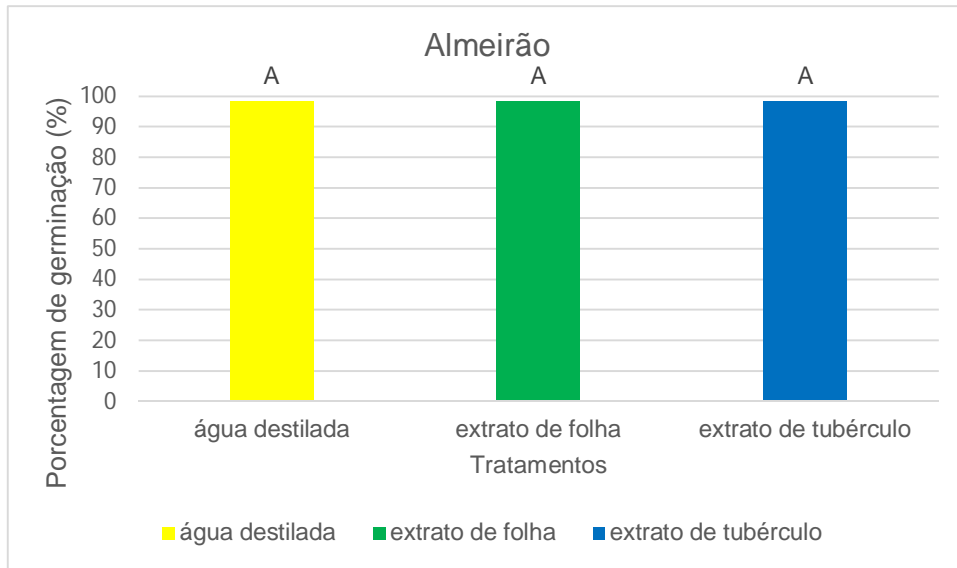


Figura 5: Valores médios das sementes de almeirão (*Cichorium intybus* L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Moreira e Giglio, (2012) não observaram diferenças nos valores de germinação das sementes de almeirão submetidas aos extratos aquosos de tiririca. Deste modo, observa-se que as concentrações de auxinas presente no extrato aquoso de tiririca não apresentaram níveis de interferências na germinação de sementes de almeirão (DIAS et al., 2012).

A figura 6 apresentam os resultados obtidos em relação à germinação de sementes de tomate.

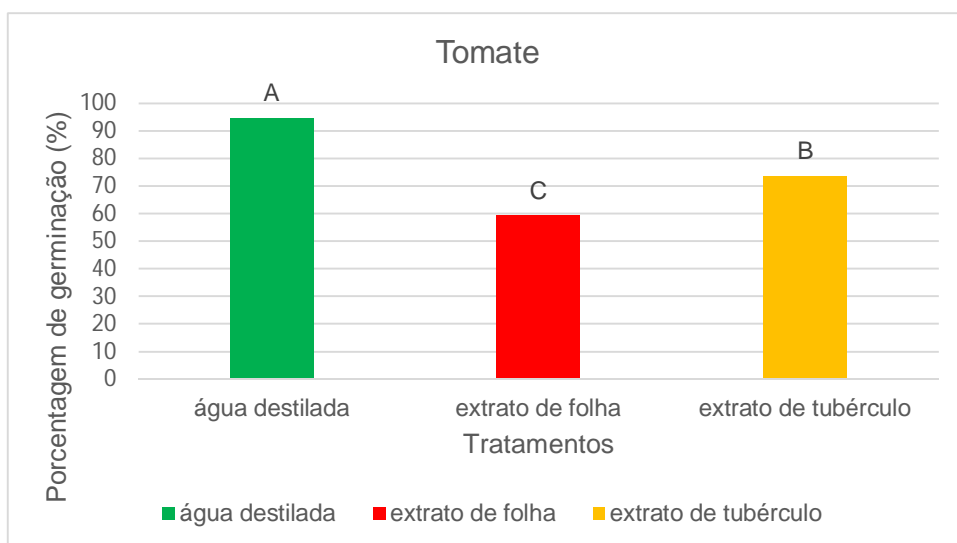


Figura 6: Valores médios das sementes de tomate (*Solanum lycopersicum* L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Diferentemente da alface e do almeirão, foi possível observar para o tomate que os aleloquímicos presentes nos extratos aquosos de tiririca, principalmente no extrato de folhas, foram capazes de reduzir a capacidade germinativa das sementes de tomate proporcionando diferenças significativas em relação à testemunha. Gusman et al., (2011) relataram que as aplicações de extratos aquosos de folhas de tiririca não somente inibem o processo de germinação como também o crescimento inicial do sistema radicular e da parte aérea do tomate.

A distinção entre a aplicação do extrato de folhas com o extrato de tubérculos deve-se ao fato de a folha se apresentar como o órgão da planta mais ativo metabolicamente, sendo razoável que esta apresente maior diversidade de aleloquímicos e maior efeito fitotóxico sobre determinados cultivares (RIBEIRO et al., 2009).

Diante dos resultados obtidos na figura 7 nota-se que os extratos aquosos de tiririca apresentaram efeito alelopático na germinação de sementes de pimentão.

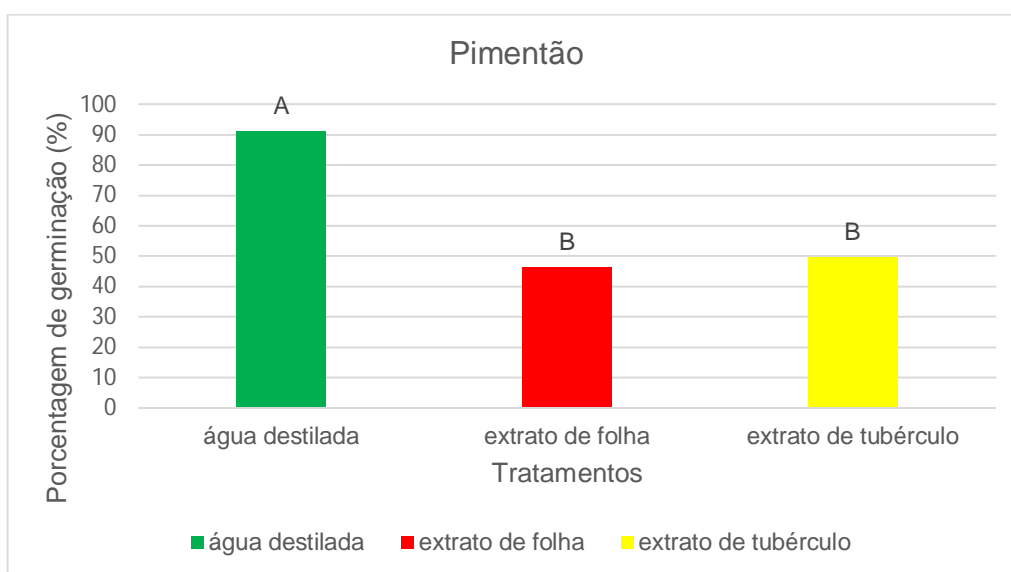


Figura 7: Valores médios das sementes de pimentão (*Capsicum annum* L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Percebe-se que a aplicação dos diferentes extratos interfere de maneira negativa e semelhante sobre a germinação das sementes. Melo et al., (2001), corroboram com os resultados relatando o efeito alelopático inibitório desses extratos na germinação de solanáceas como o tomate e o pimentão.

Observando os dados obtidos na Figura 8, verificou-se que há efeito significativo entre os tratamentos para a germinação das sementes de rúcula.

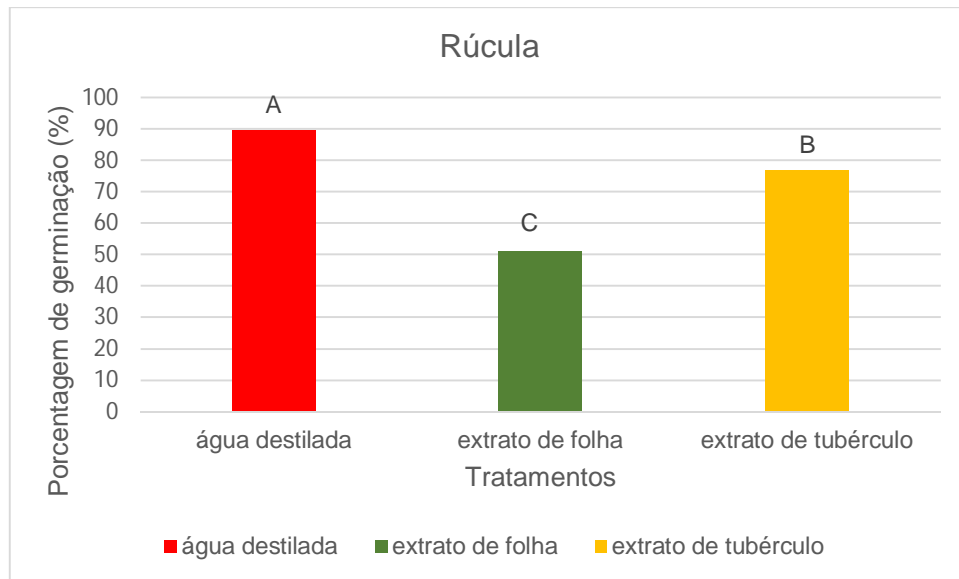


Figura 8: Valores médios das sementes de rúcula (*Eruca sativa Mill*) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).
Fonte: O autor, (2019).

Por meio da análise da figura 8, observa-se que a rúcula apresentou o mesmo comportamento que o do tomate frente à aplicação de extratos aquosos de tiririca, entretanto, na germinação de suas sementes observou-se efeito aleloquímico de maior fitotoxicidade. Tal fato pode ser explicado devido à distinção na resistência ou tolerância aos metabólitos secundários que atuam como aleloquímicos ser mais ou menos específica, existindo espécies mais sensíveis que outras, o que pode explicar também a não alteração no processo germinativo da alface e do almeirão (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Analisando a porcentagem de germinação de sementes de brócolis, verificou-se que não houve diferença estatísticas entre os tratamentos (Figura 9).

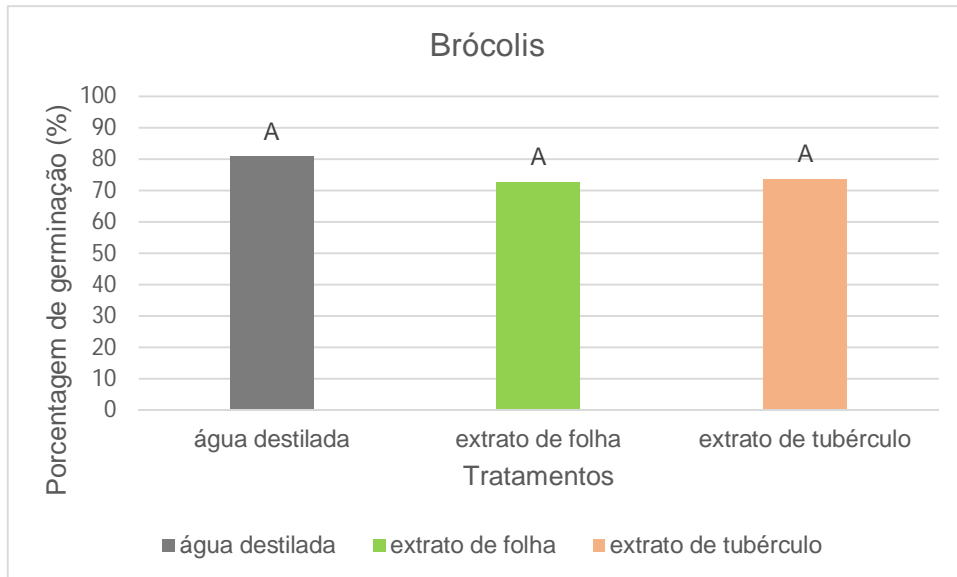


Figura 9: Valores médios das sementes de brócolis (*Brassica oleracea var. itálica* L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor (2019).

Quando comparado às demais hortaliças, percebe-se que estatisticamente a porcentagem de germinação de sementes de brócolis (Figura 9) não apresentam influência dos tratamentos com os extratos aquosos de tiririca.

Contraditório a esse estudo, a redução no processo de germinação de sementes de brócolis devido a aplicação de extratos aquosos de tiririca foi observada nos estudos de Andrade et al. (2009) e Silva, (2006) os quais relataram que a redução da velocidade de germinação das sementes de brócolis pode estar relacionada a presença de compostos fenólicos existentes na tiririca que uma vez liberados, em quantidades significativas, proporcionam a inibição da germinação e/ou crescimento de outras plantas (TAIZ et al., 2006).

A figura 10 ilustra o comportamento germinativo das sementes de abóbora.

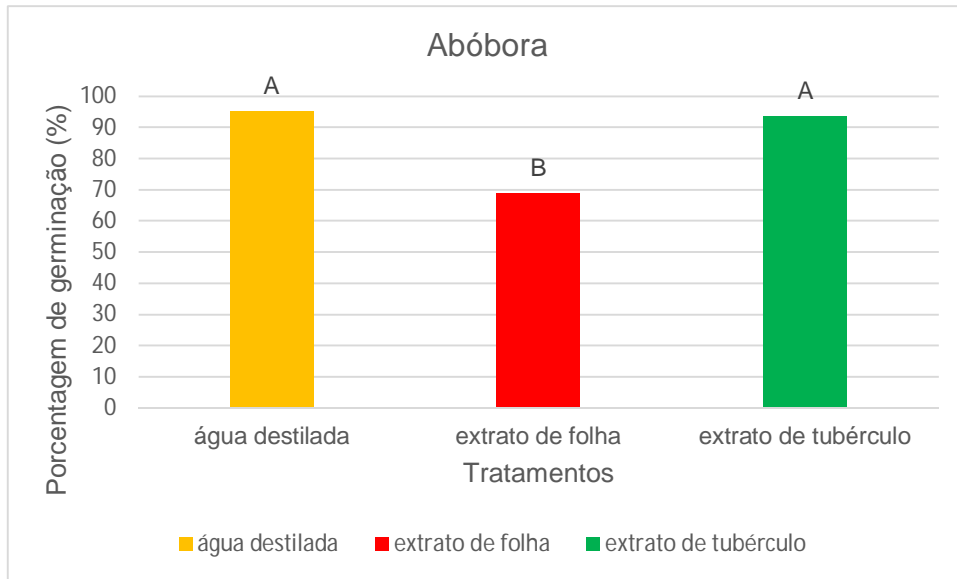


Figura 10: Valores médios das sementes de abóbora (*Curcubita pepo*) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Em relação ao comportamento germinativo das sementes de abóbora novamente pode-se observar a maior influência do extrato de folhas (que apresenta maior diversidade de aleloquímicos) sobre a capacidade germinativa desta hortaliça.

Almeida et al. (2008) relataram que os efeitos alelopáticos desses extratos acarretam na não uniformidade das sementes de abóbora, uma vez que os aleloquímicos podem proporcionar estresse oxidativo formando espécies reativas causadoras de danos em processos fisiológicos, os quais podem alterar o desenvolvimento inicial das plântulas.

Diante dos resultados obtidos para a germinação das sementes de melancia apresentado na figura 11, percebe-se que os extratos de tubérculo foram os que proporcionaram maior redução no percentual de germinação, comparando com a testemunha.

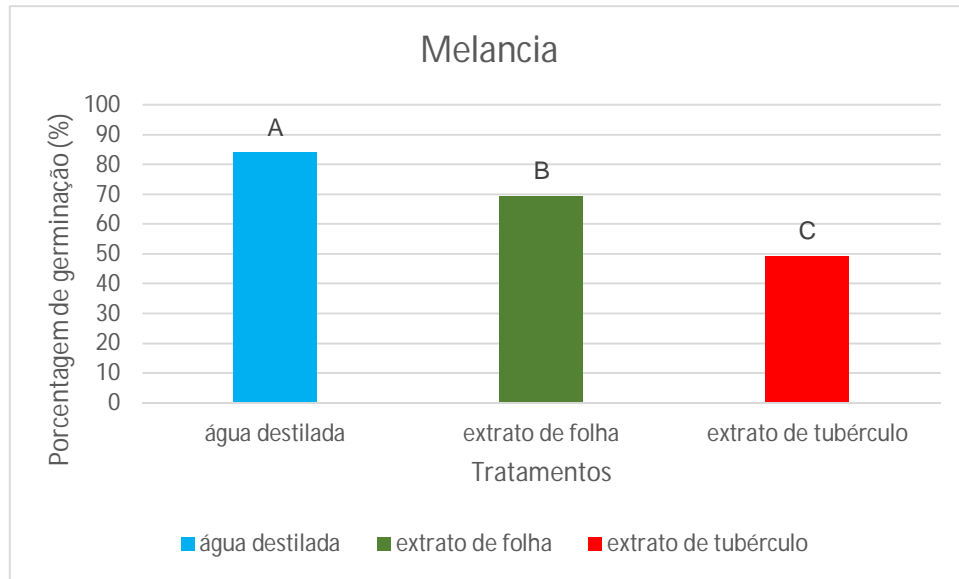


Figura 11: Valores médios das sementes de melancia (*Citrullus lanatus*) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Observa-se na figura 11, que o tratamento das sementes com extrato de tubérculos proporcionou maior redução no percentual de germinação tanto quando comparado a testemunha quanto ao extrato de folhas. A bibliografia descreve que a aplicação de extratos aquosos de tiririca em sementes de cucurbitáceas podem ocasionar uma inibição no processo de germinação e que as diferentes respostas na porcentagem de germinação de sementes de cucurbitáceas podem indicar que os compostos aleloquímicos agem de maneira específica conforme as características de cada espécie de planta (LOUSADA et al., 2012; BURG e MAYER, 2006).

Diferentes resultados foram observados na germinação de sementes de cenoura, diferindo-se estatisticamente os extratos de folha e de tubérculo da testemunha.

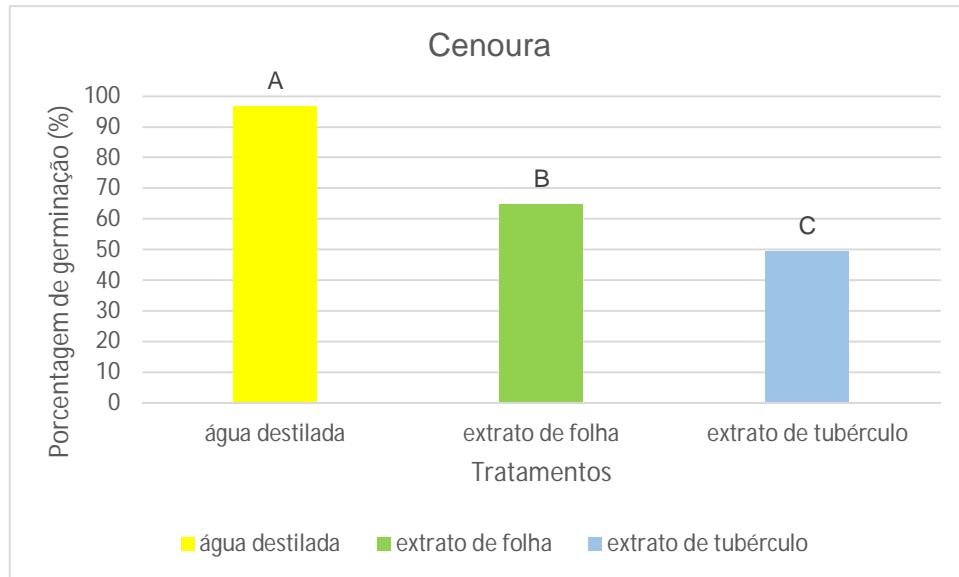


Figura 12: Valores médios das sementes de cenoura (*Daucus carota* L) submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

Embasando-se nos resultados obtidos na figura 12, observou-se que os extratos de tiririca, especialmente o extrato de tubérculos, desempenhou efeito alelopático sobre a germinação das sementes de cenoura de modo a desfavorecer seu processo de germinação.

Outros trabalhos relatam que a influência de extratos aquosos de *Cyperus rotundus* L. na germinação de sementes de cenoura ocorrem devido à inibição de processos germinativos causados pelo efeito tóxico dos extratos aquosos sobre o crescimento do embrião, fato que pode estar relacionado à ação dos compostos sobre as vias de hidrólise de reservas (ARAÚJO et al., 2011; MUNIZ et al., 2007).

Por outro lado, resultados de Bolzan (2003), concluíram que o extrato aquoso de bulbos de tiririca induz a germinação de sementes de cenoura (*Daucus carota* L).

Na Figura 13, pode-se observar que os extratos de tubérculo de tiririca influenciaram significativamente no processo germinativo das sementes de salsa, diferindo estatisticamente da testemunha.

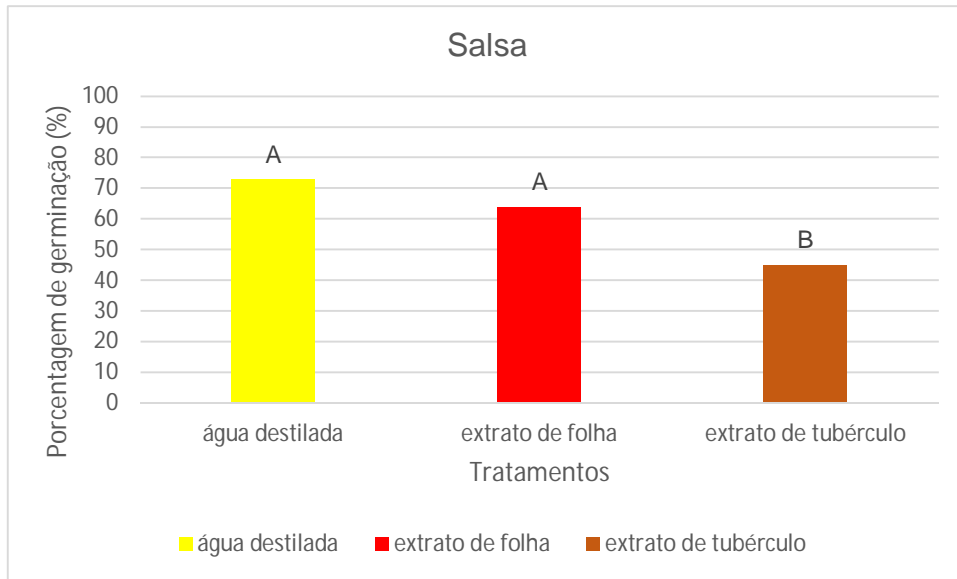


Figura 13: Valores médios das sementes de salsa (*Petroselinum sativum Mill*), submetidas a diferentes extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fonte: O autor, (2019).

A figura 13 apresenta a influência dos tratamentos com os extratos de tiririca no processo germinativo de sementes de salsa. Pode-se observar que a aplicação do extrato de tubérculos influenciou significativamente no processo germinativo das sementes, diferindo estatisticamente da testemunha. Dados semelhantes a esse trabalho foram obtidos por FEITOSA (2010) que demonstraram efeitos alelopáticos de extratos aquosos de bulbos de tiririca inibindo a germinação de sementes de salsa.

5. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que os extratos aquosos de tiririca exerceram um efeito alelopático negativo sobre a germinação de sementes de tomate, pimentão, rúcula, abóbora, melancia, cenoura e salsa.

Comparando a germinação das sementes de abóbora com a da melancia observou-se que a aplicação dos extratos aquosos de tiririca pode provocar diferentes respostas no processo de germinação de sementes de cultivares pertencentes a uma mesma família devido aos compostos aleloquímicos agirem de maneira específica conforme as características de cada espécie de planta.

Na germinação das sementes de alface, brócolis e almeirão os extratos de tiririca não mostraram influencia em seu processo germinativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R.P.; SCHAEGLER, C.E., et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.
- ALMEIDA, L.F.R. *In vitro* allelopathic potential of *Leonurus sibiricus* L. leaves. **Journal of Plant Interaction**, v.3, n.1, p.39-48, 2008.
- ALMEIDA, T. B. F.; PRADO, R. M.; FLORES, R. A., et al. Avaliação nutricional do almeirão cultivado em soluções nutritivas suprimidas de macro nutrientes. **Scientia Agraria Paranaenses – SAP**, v. 12, n. 3, p.211-220, 2013.
- AMARO, G.B.; PINHEIRO, J.B.; LOPES, J.F., et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa**. Brasília, Embrapa, 2014. 20p. (Embrapa Hortaliças - Circular Técnica, 137).
- ANDRADE, A.; JUNIRO, J. **A cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa-SPI/Teresina: Embrapa-CPAMN. 86p. (Coleção Plantar, 34), 2004.
- ANDRADE, H. M.; BITTENCOURT, A. H. C.; SILVANE, V. et al. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1984-1990, 2009.
- ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Plant bioassays to assess toxicity of textile sludge compost. **Scientia Agricola**, v. 62, n. 3, p. 286-290, 2005.
- ARAUJO, F. C. M.; FAGUNDES, R. S.; MOREIRA, G. C. Índice de germinação e protrusão das raízes de sementes de cenoura submetidas ao extrato de tiririca. **Cultivando o Saber**, v. 4, n. 3, p. 103-108, 2011.
- ARAUJO, E. C. G.; CARDOSO SILVA, T.; LIMA, T. V. Efeitos alelopáticos de *Sesbania virgata* (cav.) Pers. na germinação de sementes de alface. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 101-109, 2018.
- AZANIA, C.A.M.; AZANIA, A.A.P.M.; PAVANI, M.C.M.D., et al. Desenvolvimento da tiririca (*Cyperus rotundus*) influenciado pela presença e ausência de palha de cana-de-açúcar e herbicida. **Planta daninha** vol.24, n.1, Viçosa, 2006.
- BLANCO, F. M. G. Invasoras. Caderno Técnico. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 90, p. 2-7, 2006.
- BLANK, A.F.; SILVA, T.B.; MATOS, M.L., et al. Parâmetros genotípicos, fenotípicos e ambientais para caracteres morfológicos e agrônômicos em abóbora. **Horticultura Brasileira**, 31:106-111, 2013.
- BOLZAN, F. H. C. **Estudo do efeito alelopático e de identificação de compostos presentes na tiririca (*Cyperus rotundus* L.)**. Lavras: UFLA/FAPEMIG, 2003.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H., Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS. 2009. 395p.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia e manejo de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTINI, J. **Biologia e manejo de plantas daninhas**, 22ed. Curitiba-PR, Omnipax, cap.1, 2011.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 30 ed. Francisco Beltrão: Grafit Gráfica e Editora Ltda, 2006, 153 p.

CAMARGO FILHO, W.P.; CAMARGO, F.P. A quick review of the production and commercialization of the main vegetables in Brazil and the world from 1970 to 2015. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.35, n.2, p.160-166, 2017.

CARVALHO, S. I. C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. *vulgaris* cv. Bandeirante**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 72 p. 1993.

CARVALHO, J. A.; REZENDE, F. C.; AQUINO, R. F., et al. Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, p. 569-574, 2011.

COELHO, M.; FREITAS, F.; CUNHA, J., et al. Interferência de plantas daninhas no crescimento do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.26, p.19-30, 2013.

COSTA, D.; DURANTE, L. G. Y.; SANTOS, A. D., et al. Production of eggplant from seedlings produced in different environments, containers and substrates. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 31, n. 1, p. 139-146, 2013.

COSTA, N. V.; RODRIGUES-COSTA, A. C. P.; COELHO, E. M. P., et al. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 25-44, 2018.

DIAS, J. R.; SILVA, E. D.; GONÇALVES, G. S., et al. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 259-266, 2012.

DIAS, G.B.; GOMES, V.M.; MORAES, T.M., et al. Characterization of *Capsicum* species using anatomical and molecular data. **Genetics and Molecular Research**, v. 12, n. 4, p. 6488-6501, 2013.

DURIGAN, J.C.; TIMOSSI, P.C.; CORREIA, N.M.D., et al. Densidade e manejo químico da tiririca na produtividade da cana de açúcar. **Planta Daninha**, v.23, 3: p.463-469. 2005.

ERASMO, E. K. A., ALVES, P. L. C. A.; KUVA, M. A. Fatores que afetam a brotação de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.): I Qualidade da luz, concentração de CO₂, e temperatura. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 3, n.1, p. 55-65, 1994.

ESCOBAR, A. C. N; NASCIMENTO, A. L; GOMES, J.G., et al. Avaliação da produtividade de três cultivares de salsa em função de diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 2671-2676, 2010.

FAVARATO, L. F., GUARÇONI, R. C. & SIQUEIRA, A. P. Produção de alface de primavera/verão sob diferentes sistemas de cultivo. **Revista Científica Intellecto**, v. 2, n.1, p. 16-28, 2017.

FEITOSA, A.G.S.; NICOLAU, F.E.A.; MARCO, C.A., et al. Emergência de sementes de salsa tratadas com óleo essencial de citronela. **Ensaio e Ciência. Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde**, V. 15, Nº. 5, p. 31-40, 2010.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. ALELOPATIA: UMA ÁREA EMERGENTE DA ECOFISIOLOGIA. **Revista Bras. Fisiol. Veg.** 12(Edição Especial): p.175-204, 2000.

FERREIRA, G.N.; SUGUINO, E.; MARTINS, A. N., et al. **A cultura da melancia**. Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – **ESALQ**. Piracicaba. 2013.

FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; PORTO, V. C. N. et al. Vermicompostos como substrato na produção de mudas de berinjela (*Solanum melongena*) e pimentão (*Capsicum annum*). **Holos**, v. 4, p. 269-277. 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.38, p.109-112, 2014.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. p.402.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 421p.

FONTES, P.C.R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa-MG: UFV, 2005, p. 38- 391.

FRITZ, D., et al. Germination and growth inhibitory effects of Hypericum myrianthum and H. polyanthemum extracts on Lactuca sativa L. Brazilian **Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p.44-48, 2007.

GIANCOTTI, P. R. F.; MACHADO, M. H.; ATHANÁSIO, J. C. Influência de diferentes períodos de controle das plantas daninhas em alface. **Horticultura Brasileira**, Londrina, ABH, V. 27: S1762-S1767, 2009.

GUSMAN, G.S.; YAMAGUSHI, M.Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **Iheringia** Série Botânica, Porto Alegre, v. 66, n.1, p.87, 2011.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R. S. **Chave para identificação das espécies de abóboras (*Cucurbita*, *Cucurbitaceae*) cultivadas no Brasil**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. 31p. (Documentos, 197), 2007.

HEREDIA, N.A.Z.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇÃO, A.L.F. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**. Brasília. v.21. n.3. p. 574-577. 2003.

HERNANDEZ, D. D.; ALVES, P.L.C.A.; PAVANI, M.C.M.D., et al. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 199-204, 2007.

ISLA. **Sementito**. Porto Alegre: Isla Sementes LTDA, 2004. 4p. (Informativo, 4).

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A., et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p. 89-95, 2003.

KIM, M. J.; MOON, Y.; TOU, J. C., et al. Nutritional value, bioactive compounds and health benefits of lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v.49, p. 19-34, 2016.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF-Brasileira, 1991.

LALLA, J. G.; LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C., et al. Competição de cultivares de brócolos tipo cabeça única em Campo Grande. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 360-363, 2010.

LEME, S.C. **Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico**, 2012. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Lavras.

LOUSADA, L. L.; LEMOS, G. C. S.; FREITAS, S. P., et al. Bioatividade de extratos hidroalcoólicos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. Sobre picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.2, p.282-286, 2012.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**, 6 ed. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 2006. p.362.

MACIEL, C.D.G.; POLETINE, J.P.; VELINI, E.D, et al. Interferência de plantas daninhas no cultivo da melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 107-111, 2008.

MAGRO, F. O. **Doses de composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis**. 2009, 50 f, Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.

MARCELINO, J.S.; MARCELINO, M.S., Cultivo de abóboras. Dossiê Técnico, **Instituto de Tecnologia do Paraná**. 2012.

MEDEIROS, R. D.; MOREIRA, M. B.; LUZ, F.J. F., et al. Controle de plantas daninhas na cultura da melancia em Roraima. **Horticultura Brasileira** 18: 450-451. 2000.

MELO, H. B.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A. et al. Interferência das plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 187-191, 2001.

MELO, S. C. M.; Elíria, A. T.; Carlos, R. B. N., et al. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 55p. n.104. 2003.

MIGNONI, D. S. B. **Potencial fitotóxico de sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. sobre a germinação de sementes e o crescimento inicial de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.** 2015. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica.

MONTEIRO, C.D.; BALBI, M.E.; MIGUEL, O.G, et al. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.19, p.25- 31, 2008.

MOREIRA, C. G. GIGLIO, L. C. Uso de extrato de tiririca em sementes de milho e trigo. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.5, n.3, p.89-99, 2012.

MOTA, W. F.; PEREIRA, R. D.; SANTOS, G. S, et al. Agronomic and economic viability of intercropping onion and lettuce. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 349-354, 2012.

MUNIZ, F.R.; CARDOSO, M.G.; VON PINHO, E.V.R, et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.195-204, 2007.

NOVO, M.C.S.S.; FILHO, R. V.; LANGBECK, F. M. et al. Efeito da palha de cana-de-açúcar e do tamanho do tubérculo na brotação e no desenvolvimento da parte aérea de tiririca. **Bragantia**, v. 65, 1: p.97-107, 2006.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; FREITAS, I. L. J. Eficiência de trifloxy sulfuronosodium no controle de *Cyperus rotundus* L. na cultura da cana do açúcar. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 6, 2010.

PALANGANA, F. C.; SILVA, E. S.; GOTO, R, et al. Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 751-755, 2012.

PORTO, R. DE A.; BONFIM-SILVA, E. M.; SOUZA, D. S, et al. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Revista Agro@ambiente**. On-line, v. 7, n. 1, p. 28-35, 2013.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p.114, 2000.

RIBEIRO, J. P. N.; MATSUMOTO, R. S.; TAKAO, L. K, et al. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de *Crinum americanum* L. **Revista Brasileira Botânica** São Paulo, v. 32, n. 1, p. 183-188, 2009.

RIBEIRO, L. O.; BARBOSA, S.; BALIEIRO, F. P, et al. Fitotoxicidade de extratos foliares de barbatimão [*Stryphnodendron adstringes* (Mart.) Coville] em bioensaio com alface. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 220-225. 2012.

RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; FERNANDES, M. C.A, et al. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.11, p. 2175-2179, 2000.

RODRIGUES, A. P. D. C.; LAURA, V. A.; CHERMOUTH K. S, et al. Absorção de água por semente de salsa, em duas temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.1, p.49- 54, 2008.

ROSSAROLLA M. D.; TOMAZETTI T. C.; RADMMAN E. B, et al. Extrato de tiririca induz maior brotação em mini estacas de acerola. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta, v.8, n.2, p.1-5. 2013.

RUBATZKY, T.C.O.; SIMON, P. W. **Carrots and related vegetable umbeliferae**. Bristol. 1999. 294p.

SAEED, M.; BALOCH, A. R.; WANG, M, et al. Use of *Cichorium intybus* Leaf extract as growth promoter, hepatoprotectant and immune modulent in broilers. **Journal of Animal Production Advances**, v.5, n.1, p.585-591, 2015.

SANTOS, I.S.; BARBEDO, C.J.; PIZIGATTI, R, et al. Estudo da relação Ca x B na cultura do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 19-23, 1990.

SCHIAVON, A. **A cultura dos brócolis**. Brasília. Embrapa -SPI/ Embrapa-CPAMN, 2015. 9 p. (Coleção Plantar).

SEAB. **Olericultura - Análise da Conjuntura Agropecuária**, 2016.

SEDIYAMA, M. A. N.; RIBEIRO, J. M.; ALBANEZ, A. C, et al. **Culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG: p.53-62, 2007.

SHI, X.; WU, H.; SHI, J, et al. Effect of modifier on the composition and antioxidant activity of carotenoid extracts from pumpkin (*Cucurbita maxima*) by supercritical CO₂. **Food Sci Technol**, v. 51, n. 2, p. 433-440, 2013.

SILVA, B. M. S. et. al. Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Oenocarpus minor* Mart. (ARECACEAE). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.2, p.289-292, 2006.

SILVA, A. O; SOARES, T.M; FRANÇA E. F, et al. Consumo hídrico da rúcula em cultivo hidropônico utilizando rejeitos de dessalinizados em Ibimirim-PE. **Irriga**, v. 17, n.1, p.114-125, 2012.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z, et al. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 494-499, 2013.

SIVEIRA, F. P. M.; LEONARDO, A.; IGOR, T. M. R., et al. Extratos de espécies florestais como alternativa no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*). **Revista Verde de agro tecnologia e desenvolvimento sustentável**, v. 14, n. 2, 2019.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F. et al. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.33, n.4, p.521-526, 2015.

SOARES, D. C. P. Cultivo orgânico de hortaliças: cuidados da obtenção da semente até a comercialização dos produtos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.2, p.01- 13, 2013.

SOUZA FILHO, A. P. S. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório – Revisão crítica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.

SOUZA, M. F.; ELDELON, O. P.; MADLLES, Q. M., et al. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. **Rev. de Ciências Agrárias** vol.35 no.1 Lisboa jun. 2012.

SOUZA, R.K.D.; MENDONÇA, A.C.A. M.; SILVA, M. A. P. Aspectos etnobotânicos, fitoquímicos e farmacológicos de espécies de *Rubiácea* no Brasil. **Revista Cubana de Plantas Mediciniais**, v.18, n.1, p.140-156, 2013.

SOUZA, L. M.; CALANDRELLI, L. L.; GONZALES, J. L. S. Efeito do extrato aquoso de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. na propagação por estaquia *Jatropha curcas* L. **Revista de Investigaciones Altoandinas**, Puno Peru, v. 18, n. 01, p. 09 - 18, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I, et al. **Fisiologia Vegetal**. 3ªed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TREICHEL, M. Anuário brasileiro do tomate. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 84p.

ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. S.; STENZEL, N. M. C, et al. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 603-607, 2013.

ZECCA, A.G.D. **Introdução à botânica sistemática**. Apostila Botânica Agrícola. p. 77-78. 2008.

ZHU, B. ZHU, Q. CHEN, S, et al. Does organically produced lettuce harbor higher abundance of antibiotic resistance genes than conventionally produced? **Environment International**, v. 98, p. 152- 159, 2017.