

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS IPANGUAÇU
CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

MARIA EDILEIDE DE MOURA CUNHA

**EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO FOLIAR DE ALGAROBA
(*Prosopis juliflora*) SOBRE O CRESCIMENTO DE PLANTAS DE TIRIRICA (*Cyperus
rotundus*).**

IPANGUAÇU/RN
2024

MARIA EDILEIDE DE MOURA CUNHA

**EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO FOLIAR DE ALGAROBA
(*Prosopis juliflora*) SOBRE O CRESCIMENTO DE PLANTAS DE TIRIRICA (*Cyperus
rotundus*).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Diretoria Acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Ipanguaçu, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Silva de Castro

IPANGUAÇU/RN
2024

C972e Cunha, Maria Edileide de Moura.
Efeito alelopático do extrato aquoso foliar de algaroba (*prosopis juliflora*) sobre o crescimento de plantas de tiririca (*cyperus rotundus*). / Maria Edileide de Moura Cunha. – 2024.

34 f : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agroecologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Ipangaçu, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Renato Silva de Castro.

1. Planta daninha. 2. Herbicida botânico. 3. Alelopatia. I. Castro, Renato Silva de. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 632.51

MARIA EDILEIDE DE MOURA CUNHA

**EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO FOLIAR DE ALGAROBA
(*Prosopis juliflora*) SOBRE O CRESCIMENTO DE PLANTAS DE TIRIRICA (*Cyperus
rotundus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Diretoria Acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Ipanguaçu, como requisito necessário à obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Silva de Castro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 04/01/2024, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renato Silva de Castro - Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Joseph Jonathan Dantas de Oliveira - Examinador Externo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Piauí

Prof. Dr. Julio Justino de Araujo - Examinador Interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por ter me dado a capacidade e oportunidade de concluir mais uma etapa em minha vida com força e entusiasmo, que nos estimula a viver com alegria cada momento. Ao meu esposo Eudson Bruno da Cunha, que sempre esteve ao meu lado me ajudando a enfrentar as dificuldades, me apoiando em cada etapa, aos meus pais Maria Eliete da Cunha Moura e Manuel Nonato de Moura por todo apoio depositado nos meus estudos e no dia a dia e a minha irmã Maria Edilene de Moura Oliveira pelo incentivo e apoio de todos os dias.

Agradecer aos meus amigos, em especial ela, Maria Erineide da Cunha, minha dupla de trabalhos, que esteve comigo durante todo o desenvolvimento do trabalho e passamos juntas por cada obstáculo.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Renato Silva de Castro, pela paciência e ensinamentos passados durante todo esse tempo de curso. A família IFRN por todo o suporte atribuído.

RESUMO

A tiririca é uma planta daninha nociva, com alta capacidade de reprodução e de difícil manejo, sendo ela muito resistente e pode se desenvolver em diferentes condições de clima e solo, levando a grandes prejuízos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático do extrato aquoso foliar de algaroba (*Prosopis juliflora*) sobre o crescimento de plantas de tiririca (*Cyperus rotundus*). O experimento foi realizado no período de fevereiro à abril de 2022, conduzido em uma propriedade agrícola, localizada no Sítio Caraú, município de Itajá-RN. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo utilizado as seguintes dosagens do extrato aquoso das folhas e ramos herbáceos de algaroba: 0%, 25%, 50% e 100%. Cada vaso foi considerado como uma parcela experimental, com substrato e 3 tubérculos. Os atributos avaliados foram: n° de plantas, n° de folhas e altura de plantas, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância das médias pelo teste F e foi utilizado o programa de planilhas eletrônicas Excel para obtenção dos gráficos. De acordo com os resultados obtidos para as variáveis estudadas, nas circunstâncias do experimento, é possível apontar que as amostras que receberam o extrato foliar de algaroba apresentaram alterações em seu desenvolvimento. Os resultados apresentam que o extrato provocou aumento no desenvolvimento das plantas de tiririca e no número de plantas e folhas.

Palavras-chave: Planta daninha. Herbicida botânico. Alelopatia. Biocontrole.

ABSTRACT

Sedge is a harmful weed, with a high reproduction capacity and difficult to manage, being very resistant and can develop in different climate and soil conditions, leading to great losses. Therefore, the objective of this work was to evaluate the allelopathic effect of the aqueous leaf extract of mesquite (*Prosopis juliflora*) on the growth of nutsedge (*Cyperus rotundus*) plants. The experiment was carried out from February to April 2022, conducted on an agricultural property, located in Sítio Caraú, municipality of Itajá-RN. A completely randomized experimental design (DIC) was used with 5 treatments and 4 replications, using the following dosages of the aqueous extract of mesquite leaves and herbaceous branches: 0%, 25%, 50% and 100%. Each pot was considered an experimental plot, with substrate and 3 tubers. The attributes evaluated were: number of plants, number of leaves and plant height. The data obtained were subjected to analysis of variance of means using the F test and the Excel spreadsheet program was used to obtain the graphs. According to the results obtained for the variables studied, under the circumstances of the experiment, it is possible to point out that the samples that received the agaroba leaf extract showed changes in their development. The results show that the extract caused an increase in the development of nutsedge plants and in the number of plants and leaves.

Keywords: Weed. Botanical herbicide. Allelopathy. Biocontrol.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Preparação do substrato no Viveiro de Mudanças (IFRN), 22 de fevereiro de 2022. ...	16
Figura 2. Peneirando o substrato no Viveiro de Mudanças (IFRN), 22 de fevereiro de 2022.....	17
Figura 3. Vasos preenchidos com o substrato, 25 de fevereiro de 2022.	17
Figura 4. Coleta dos tubérculos no Viveiro de Mudanças (IFRN), 25 de fevereiro de 2022.	18
Figura 5. Padronização dos tubérculos (IFRN), 25 de fevereiro de 2022.	18
Figura 6. Plantio dos tubérculos, 25 de fevereiro de 2022.	19
Figura 7. Folhas de algaroba para a preparação do extrato.	19
Figura 8. Trituração das folhas e galhos de algaroba.	20
Figura 9. Coando o extrato em peneira plástica.	20
Figura 10. Medição do extrato junto a água.	20
Figura 11. Separação das dosagens do extrato.	21
Figura 12. Aplicação do extrato nos vasos de tiririca, após os 35 dias.	21
Figura 13. Início da coleta de dados no laboratório (IFRN), 17 de maio de 2022.	21
Figura 14. Coleta de dados no laboratório (IFRN), 17 de maio de 2022.	22
Figura 15. Coleta de nº de plantas, nº de folhas e altura das plantas (IFRN), 17 de maio de 2022.	22
Figura 16. Medição da altura das plantas de tiririca.	23
Figura 17. Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre o número de plantas	25
Figura 18. Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre o número de folhas.....	25
Figura 19. Resultados de análise foliar da algaroba em comparação com outras plantas.....	27
Figura 20. Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre a altura de plantas (cm).	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de variância para efeitos de tratamentos no número de plantas.	24
Tabela 2. Análise de variância para efeitos de tratamentos no número de folhas.	24
Tabela 3. Análise de variância para efeitos de tratamentos na altura das plantas.	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REFERENCIAL	11
2.1. TIRIRICA (<i>Cyperus rotundus</i>)	11
2.2. ALELOPATIA	12
2.3. ALGAROBA (<i>Prosopis juliflora</i>)	13
3. METODOLOGIA.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

A agricultura vem crescendo muito nos últimos anos, resultados de altos investimentos tecnológicos que possibilitaram a obtenção de elevados índices de produtividade. Porém existem vários fatores que podem interferir negativamente de maneira significativa nessa produtividade, sendo que uma das grandes preocupações da agricultura atual está voltada para os prejuízos causados por plantas daninhas na lavoura (DA SILVA *et al.* 2012). As plantas daninhas causam danos e perdas econômicas aos produtores rurais, mesmo realizando controle estima-se que essas perdas variam de 10 a 30% (KROTH, 2022).

As plantas daninhas no Brasil têm composição e dinâmica próprias de um país tropical, no qual a intensidade e a rapidez da mudança na composição de uma comunidade são acentuadas e rapidamente influenciadas pelas práticas agrícolas e pela ação do homem. Manejar plantas daninhas não significa apenas aplicar produtos. Trata-se de uma filosofia de trabalho, cujos resultados e benefícios se manifestam ao longo dos anos (GAZZIERO, 2005; SAUZEN *et al.* 2020).

Na realidade, o conjunto de plantas que infestam áreas agrícolas, pecuárias e de outros setores do interesse humano, sendo conceituadas como daninhas, são plantas com características pioneiras, ou seja, plantas que ocupam locais onde por qualquer motivo, a cobertura natural foi extinta e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto. Este tipo de vegetação, não é exclusivo do ecossistema agrícola, sempre existiu e já foi muito importante na recuperação de extensas áreas onde a vegetação original foi extinta por um processo natural (PITELLI, 1987).

Determinadas espécies de plantas daninhas liberam compostos químicos no ambiente, capazes de causar sérios prejuízos no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas cultivadas. Esse processo é denominado de alelopatia e ocorre quando substâncias fitotóxicas são liberadas pela lixiviação, volatilização, exsudação das raízes e decomposição de resíduos de algum tipo de planta, afetando a germinação das sementes e o crescimento de plantas vizinhas (DA SILVA *et al.* 2012).

A tiririca é a principal planta daninha nos solos cultivados da região tropical. Nativa da Índia, infesta cerca de 52 importantes culturas em 92 países. Encontrada disseminada em todas as regiões do Brasil, sendo uma das principais espécies infestantes das culturas de cana-de-açúcar, de hortaliças e também dos parques e jardins (DE FREITAS *et al.* 2015). Ainda de acordo com (DE FREITAS *et al.* 2015), os métodos de controle, tradicionalmente utilizados e eficientes para outras espécies daninhas, não controlam eficientemente essa espécie, e os cultivos mecânicos apenas favorecem a sua propagação. De modo geral, essa variabilidade na

eficiência de controle da tiririca tem sido atribuída às condições edafoclimáticas, características fisiológicas das plantas no momento das aplicações dos herbicidas e técnicas agrônomicas utilizadas no sistema de produção.

Então, com o intuito de testar novos métodos para controles de plantas daninhas e como já há alguns estudos com o potencial de algumas plantas que podem contê-las, vamos então avaliar o potencial da algaroba (*Prosopis juliflora*) como uma alternativa alelopática para com a tiririca.

A presença de aleloquímicos pode caracterizar-se como um dos fatores responsáveis pela ocupação e dominância de espécies invasoras em determinadas áreas, como a *Prosopis juliflora* (SW) D.C., no semiárido brasileiro (COSTA, 2016). Esta espécie, popularmente conhecida como algaroba, foi introduzida no Brasil com o destino de suplemento alimentar, em excepcional, para os ruminantes da Região Nordeste.

Muito se discute acerca das razões pelas quais a algaroba reprime o estabelecimento e desenvolvimento de algumas espécies nativas. Possivelmente isto ocorre em função da sua alta capacidade de absorção de nutrientes e água, do seu porte, o qual reduz a passagem de raios solares para aquelas de menor porte e seu potencial alelopático (COSTA, 2016).

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito alelopático do extrato aquoso foliar de algaroba sobre as plantas de tiririca e sua inibição no seu crescimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TIRIRICA (*Cyperus rotundus*)

A Ciência das Plantas Daninhas está evoluindo rapidamente e, atualmente, passa por profundas alterações em virtude de novos métodos e novas tecnologias que são incorporados aos sistemas produtivos a cada nova safra. Observa-se constante evolução nesta área tanto pelos altos riscos nela embutidos assim, como pela necessidade de se aumentar eficiência do controle de plantas daninhas associado à redução dos custos de produção e menor impacto ambiental (CORDEIRO, 2002).

A presença dessas espécies dificulta o uso e o manejo do solo pelos agricultores, o que tem incentivado o uso de herbicidas, elevado substancialmente os custos de produção, além de causar desequilíbrio no ecossistema. Entretanto, a preocupação com o ambiente e a qualidade de vida têm difundido amplamente as correntes de agricultura alternativa, entre elas a agricultura orgânica (FONTANÉTTI *et al.* 2004).

A tiririca (*Cyperus rotundus*) é uma planta daninha de difícil erradicação e, como consequência, a área infestada dos melhores solos agrícolas do Brasil cresce substancialmente em curto espaço de tempo (DURIGAN *et al.* 2006). A tiririca é uma herbácea perene que se multiplica por sementes e vegetativamente, a partir de rizomas, bulbos e tubérculos subterrâneos. É considerada uma das espécies botânicas de maior amplitude de distribuição geográfica; está presente em praticamente todos os países de clima tropical ou subtropical e até mesmo em regiões de clima temperado (ROSSI *et al.* 2007). Devido a sua ampla distribuição geográfica e principalmente pelo eficiente sistema reprodutivo que apresenta, tem-se mostrado bastante resistente a qualquer método de controle que seja aplicado isoladamente, sendo necessário um programa de manejo, no qual, todo e qualquer método merece ser investigado (KUYA *et al.* 1995).

Os tubérculos *C. rotundus* atuam como suas principais unidades de dispersão, permanecendo dormentes no solo por longos períodos e podem apresentar diferentes efeitos alelopáticos no desenvolvimento de espécies herbáceas (FANTI *et al.* 2008). De acordo com Castro *et al.* (1983) os tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) contém substâncias inibitórias para plantas cultivadas, sendo que a incorporação desta planta daninha ao solo, poderá inibir o desenvolvimento de outras plantas que vierem a ser cultivadas no local.

A tiririca é uma planta de ciclo fotossintético C4 que devido a sua agressividade e rusticidade é difícil de ser controlada (AZANIA *et al.* 2006). É uma das principais infestantes

dos canaviais, sendo mais prejudicial no estágio inicial de desenvolvimento da cultura (NOVO *et al.*, 2008).

As ferramentas de controle de plantas daninhas são didaticamente divididas em manejo preventivo, controle cultural, mecânico, físico, biológico e químico. A escolha do método de controle deverá levar em consideração o tipo de exploração agrícola, as espécies daninhas presentes na área, o relevo, a disponibilidade de mão de obra e equipamentos locais, além de aspectos ambientais e econômicos. O agricultor deve, sempre que possível, integrar os métodos de controle, pois a diversificação das estratégias de manejo da comunidade infestante implica maior eficiência e economia no seu controle (DE OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2018).

A redução da interferência das plantas daninhas na cultura deverá ser realizada até que o nível de perda seja igual ao incremento do custo de controle, ou seja, as perdas não interfiram no rendimento econômico da cultura. O manejo da comunidade infestante deve ser realizado de maneira sustentável, através da integração dos métodos de controle, objetivando proporcionar a máxima vantagem competitiva para a cultura sobre as espécies infestantes, buscando preservar a máxima qualidade do produto colhido, o meio ambiente e a saúde humana e animal (DE OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2018).

2.1 ALELOPATIA

Alelopatia vem a ser qualquer efeito benéfico ou prejudicial, direto ou indireto, causado por uma planta (ou microrganismo) em outra, através da liberação de substância orgânica no ambiente (CASTRO *et al.* 1983). Ainda segundo Castro *et al.* (1983) numerosos compostos alelopáticos produzidos pelas plantas cultivadas, que se mostram inibitórios para diversas plantas daninhas, devem agir como eficientes herbicidas naturais.

Embora a alelopatia possa ser verificada entre todos os organismos, é nas plantas que ela é mais comum e evidente. É um dos mecanismos de defesa contra patógenos, pragas, herbívoros e outras plantas. Mesmo depois de mortas as substâncias alelopáticas ainda se mantêm nos tecidos das plantas, de onde são liberadas por volatilização, se forem produtos voláteis, ou por lixiviação, por meio de orvalho e chuva, se forem solúveis na água, sendo arrastadas para o solo, onde, ao atingirem a concentração necessária, podem influenciar o desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontram (DE ALMEIDA, 1991). Nesse sentido, o efeito alelopático pode se pronunciar, tanto durante o ciclo de cultivo, quanto nos cultivos subsequentes (TEIXEIRA *et al.* 2004).

Substâncias alelopáticas, fitoxinas, aleloquímicos ou produtos secundários, são as denominações dadas aos compostos químicos liberados pelos organismos no ambiente, que afetam os outros componentes da comunidade (PIRES; OLIVEIRA, 2011). O mecanismo fisiológico da alelopatia consiste na liberação de substâncias químicas (aleloquímicos) ao ambiente. Estas podem interferir de forma positiva ou negativa sobre a vegetação circunvizinha. Normalmente, a interação entre os indivíduos é negativa, seja devido à inibição da germinação de sementes e/ou ao desenvolvimento das espécies que não apresentem mecanismos de resistência à ação dos compostos alelopáticos (COSTA, 2016).

Na agricultura brasileira, a adubação verde é muito utilizada pelos produtores, atraídos pelas suas vantagens clássicas, como proteção do solo, reciclagem de nutrientes, fixação de nitrogênio, entre outras (TEIXEIRA *et al.* 2004). No entanto, o potencial de controle de plantas daninhas pelas plantas utilizadas na adubação verde, por causa de seus efeitos alelopáticos, aliado ao efeito físico da cobertura, é pouco explorado. Para o aproveitamento dessa característica, faz-se necessário o conhecimento da especificidade das relações alelopáticas entre os adubos verdes e as plantas daninhas, sendo um dos fatores que podem auxiliar no planejamento da rotação/sucessão de culturas (TEIXEIRA *et al.* 2004).

O principal estímulo para a realização de pesquisas que estudem o potencial alelopático entre plantas cultivadas no controle das invasoras, surge da necessidade de redução de custos da produção agrícola, com relação à utilização de herbicidas, bem como, no que diz respeito à redução do impacto ambiental causado pelo uso desordenado e crescente de agrotóxicos (TOKURA; NÓBREGA, 2006).

2.3 ALGARROBA (*Prosopis juliflora*)

Prosopis juliflora (Sw.) DC conhecida como algaroba, é uma espécie que ocorre em quase todo o Nordeste brasileiro, estando presente nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (ALVES *et al.* 2021). O gênero *Prosopis* pertence à família Leguminosae, subfamília Mimosoideae e tem cerca de 44 espécies. São arbustos de tamanho médio ou árvores de grande porte, que podem atingir 20 metros de altura, com tronco de mais de um metro de diâmetro. Embora cresçam nas proximidades de água, diferentes espécies de *Prosopis* desenvolvem-se em lugares secos, onde dificilmente outras plantas poderiam sobreviver. Ainda podem tolerar e crescer com rapidez em solos salinos e em solos ácidos de baixa fertilidade (SILVA *et al.* 2007).

Esta espécie, popularmente conhecida como algaroba, foi introduzida no Brasil com o propósito de suprimento alimentar, em especial, para os ruminantes da Região Nordeste. Com a facilidade de adaptação às condições edafoclimáticas regionais, aliada à falta de manejo adequado sobre a espécie e disseminação das sementes desta espécie por meio de dejetos dos ruminantes que se alimentam do seu fruto, proliferou-se rapidamente, causando prejuízos ecológicos nas diversas áreas por ela ocupadas (COSTA, 2016).

Além de sua alta condição de adaptabilidade, outro fator que pode explicar sua condição de dominância nos ecossistemas é a alelopatia. A presença de aleloquímicos pode caracterizar-se como um dos fatores responsáveis pela ocupação e dominância de espécies invasoras em determinadas áreas, como a algaroba, no semiárido brasileiro (COSTA, 2016).

De acordo com Silva *et al.* (2001) A algaroba, constitui-se numa das raras espécies capazes de possibilitar aos animais e ao próprio homem uma convivência harmoniosa com o fenômeno adverso e periódico das secas. Portanto, a determinação de parâmetros de qualidade como os teores de umidade e cinzas do farelo e do pó da vagem da algaroba, que são utilizados para sua comercialização, é de vital importância para os produtores rurais (SILVA *et al.* 2001).

A algaroba é uma espécie vegetal leguminosa, não oleaginosa, nativa das regiões áridas e semiáridas das Américas, África e Ásia, sendo que nesta última se concentra a maioria das 44 espécies do gênero *Prosopis*, apresentando, portanto, admirável amplitude de adaptação. Esta espécie é utilizada para a produção de madeira, carvão vegetal, estacas, álcool, melão, alimentação animal e humana, apicultura, reflorestamento, ajardinamento e sombreamento, tornando-se, por conseguinte, uma cultura de valor econômico e social. No Nordeste brasileiro, essa xerófita, introduzida no início da década de 40, com o objetivo de alimentar animais e para ser utilizada em reflorestamento, aparece atualmente como uma possível fonte de alimento alternativo para o homem (SILVA *et al.* 2001).

Durante o período seco, muitas vezes o nível proteico das pastagens não é suficiente para os animais manterem ou ganharem peso. O suprimento dessa deficiência nutricional por meio da associação com leguminosas herbáceas é bastante difícil, pois são poucas as espécies que suportam as condições climáticas da região semiárida brasileira. O reconhecimento da importância da algaroba por parte dos produtores, e a necessidade de suprir a deficiência nutricional de suas pastagens, têm motivado o plantio dessa leguminosa, principalmente para produção de vagens, visando à suplementação alimentar dos animais nesse período crítico (RIBASKI *et al.* 2009).

O potencial da algaroba para reflorestamento está nas suas características de precocidade, resistência à seca e produção de madeira de boa qualidade para diversos fins, além da produção de vagens de elevada aceitabilidade e valor nutritivo, com a vantagem de frutificar na época seca (RIBASKI *et al.* 2009).

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma propriedade agrícola em campo aberto, localizada no Sítio Carauá, município de Itajá-RN, latitude: 05°45'14,43" S, longitude: 36°48'12,57" O e altitude 68m, e foi realizado no período de fevereiro a abril de 2022. O clima da região de acordo com a classificação climática de Köppen, é do tipo BSw^h caracterizado por um clima muito quente e semi-árido, com a estação chuvosa se atrasando para o outono. A temperatura máxima encontrada na região de estudo é de 31,1°C e a mínima de 30,2 °C (MEDEIROS, 2019).

O extrato utilizado nos vasos de tiririca foi obtido através do processamento das folhas e ramos herbáceos de algaroba junto à água em um liquidificador. Para a preparação do extrato, foi utilizado 500 g de folhas frescas de algaroba para 1 litro de água. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada vaso recebeu 100 ml de preparo e cada vaso foi considerado como uma parcela experimental.

As concentrações utilizadas foram: 0% (EA 0 mL e 100 mL de água); 25% (EA 25 ml e 75 ml de água); 50% (EA 50 ml e 50 mL de água); 75% (EA 75 ml e 25 ml de água) e 100% (EA 100 ml e 0 ml de água), aplicados nos vasos de 500 ml com substrato. O substrato utilizado para preencher os vasos foi uma mistura de esterco curtido, barro vermelho, areia do rio, húmus de minhoca e paú, na seguinte proporção: 90 litros de esterco curtido, 60 litros de barro vermelho, 60 litros de areia do rio e 10 litros de húmus de minhoca, após o preenchimento dos vasos com o substrato foi adicionado o paú como cobertura morta. (Figuras 1 a 3).

Figura 1. Preparação do substrato no Viveiro de Mudás (IFRN), 22 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 2. Peneirando o substrato no Viveiro de Mudas (IFRN), 22 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 3. Vasos preenchidos com o substrato, 25 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Para conhecer a quantidade de água para irrigação de cada vaso, anteriormente ao experimento, foi colocado um vaso com substrato dentro de um balde e adicionado um volume de água conhecido. Após ser observado umidade na superfície do substrato, com a água absorvida por capilaridade por meio dos furos na sua parte inferior do vaso, foi realizada a medida do volume que sobrou no balde. Desta forma, ficou conhecido, por diferença, o volume absorvido pelo substrato, que foi de 150 mL, usando-o como parâmetro para a irrigação.

Os tubérculos de tiririca foram coletados no dia 25 de fevereiro de 2022, no viveiro de mudas do IFRN- Campus Ipanguaçu, sendo padronizados por tamanho, utilizando-se para

o plantio os de maior quantidade, no tamanho médio, para que tivessem a mesma condição de reserva de fotoassimilados.

Assim foram colocados 3 tubérculos de tamanho médio por vaso, enterrados numa profundidade de 2 cm e devidamente identificados (Figuras 4 a 6).

Os vasos foram irrigados com água todos os dias com 150 ml de água até o dia da primeira aplicação do extrato.

Figura 4. Coleta dos tubérculos no Viveiro de Mudanças (IFRN), 25 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 5. Padronização dos tubérculos (IFRN), 25 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 6. Plantio dos tubérculos, 25 de fevereiro de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Para a aplicação do extrato, foi colhido 500g de folhas e ramos de algaroba, foram picados e triturados em liquidificador com 1 litro de água, deixado em repouso por 12h, mexendo de 2 a 3 vezes. Passado esse tempo foi coado em peneira plástica, medido e aplicado imediatamente 100ml em cada vaso, de acordo com suas devidas dosagens. As aplicações com o extrato foram feitas após 35 dias de crescimento com intervalos de 2 dias. Foram realizadas nos dias 02/04, 05/04, 08/04, 11/04, 14/04, 17/04, 20/04, 23/04 e 26/04 (Figuras 7 a 12). Sendo assim, eram irrigados com água apenas nos dias em que não aplicava o extrato.

Figura 7. Folhas de algaroba para a preparação do extrato.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 8. Trituração das folhas e galhos de algaroba.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 9. Coando o extrato em peneira plástica.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 10. Medição do extrato junto a água.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 11. Separação das dosagens do extrato.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 12. Aplicação do extrato nos vasos de tiririca, após os 35 dias.



Fonte: Elaboração própria (2022)

Posteriormente, foi transportado para o laboratório de fitotecnia no IFRN- Campus Ipangaçu para realização da coleta de dados, que foi efetuada do dia 17 de maio de 2022, e se estendeu até o dia 24 de maio de 2022, obtendo-se as variáveis número de plantas, número de folhas e altura de plantas para estudo do efeito do extrato de algaroba sobre a tiririca, realizadas por contagem e com auxílio de uma régua (Figuras 13 a 16).

Figura 13. Início da coleta de dados no laboratório (IFRN), 17 de maio de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022)

Figura 14. Coleta de dados no laboratório (IFRN), 17 de maio de 2022.



Fonte: Elaboração própria (2022)

Figura 15. Coleta de n° de plantas, n° de folhas e altura das plantas (IFRN), 17 de maio de 2022.

Tratamento	Repetição	N° de plantas	N° de folhas	Altura das Plantas (cm)
D1	R1	13	59	23
D1	R2	23	102	22,5
D1	R3	14	58	25
D1	R4	15	64	27,5
D2	R1	41	191	27
D2	R2	44	236	31,5
D2	R3	41	237	28,2
D2	R4	38	198	27,2
D3	R1	40	219	35
D3	R2	36	214	33,7
D3	R3	42	222	29,2
D3	R4	45	235	29
D4	R1	46	236	31,2
D4	R2	50	267	32,1
D4	R3	47	235	34
D4	R4	49	266	38
D5	R1	57	353	24,6
D5	R2	52	291	25
D5	R3	54	310	26,6
D5	R4	56	334	26,9

Fonte: Elaboração própria

Figura 16. Medição da altura das plantas de tiririca.



Fonte: Elaboração própria (2022)

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância das médias pelo teste F e foi utilizado o programa de planilhas eletrônicas Excel para obtenção dos gráficos com linha de tendência polinomial, facilitando a análise e compreensão dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos para as variáveis estudadas, nas circunstâncias do experimento, é possível apontar que as amostras que receberam o extrato de folhas de algaroba apresentaram alterações em seu desenvolvimento.

Para as análises de variância das variáveis número de plantas e de folhas ocorreu diferença significativa a 1% de probabilidade entre as médias obtidas (Tabela 1 e 2).

Tabela 1: Análise de variância para efeitos de tratamentos no número de plantas.

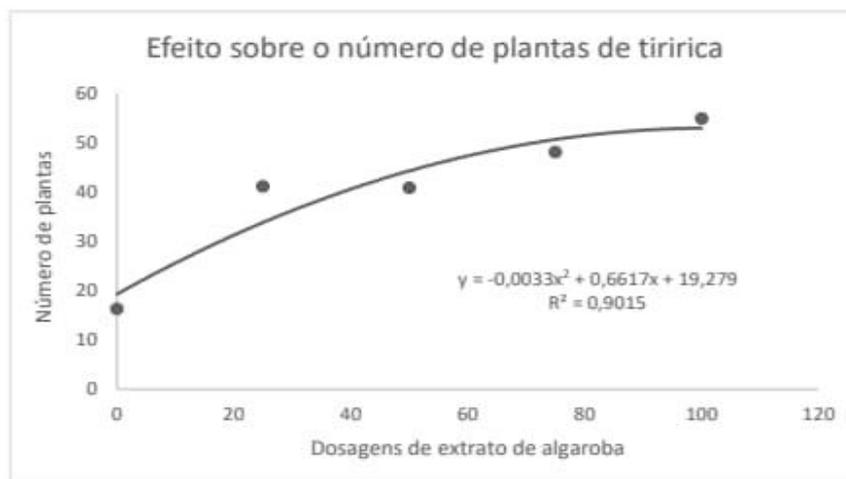
Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	3388,300	847,075	85,71**	< 0,0001
Resíduo	15	148,250	9,883	-	
Total	19	3536,550	-	-	
Média Geral.....	40,150000	Desvio Padrão.....	3,1437769		
Erro Padrão da Média...	1,5718885	Coefficiente de Variação:	7,8300795		

Tabela 2: Análise de variância para efeitos de tratamentos no número de folhas.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	134401,800	33600,450	77,25**	< 0,0001
Resíduo	15	6524,750	434,983	-	
Total	19	140926,550	-	-	
Média Geral.....	216,35000	Desvio Padrão.....	20,856254		
Erro Padrão da Média...	10,428127	Coefficiente de Variação:	9,6400527		

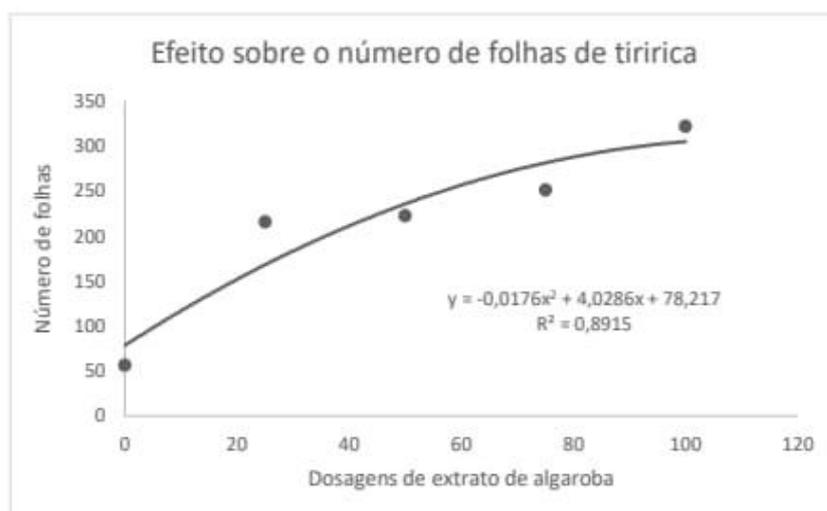
A resposta apresentada pelo número de plantas e número de folhas de tiririca frente as diferentes dosagens de extrato de algaroba foram semelhantes em ambas as variáveis estudadas. As médias tiveram um aumento crescente conforme o acréscimo nas dosagens utilizadas (Figuras 17 e 18).

Figura 17: Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre o número de plantas.



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Figura 18: Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre o número de folhas.



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Para o número de plantas, em comparação a testemunha, ou dosagem de 0%, ocorreu um aumento de 19 plantas para 52 plantas com a dosagem 100% conforme a equação obtida, ou seja, um aumento de 36 plantas, quase o triplo do número de plantas. No caso do número de folhas a dosagem 0% proporcionou 78 folhas, enquanto que a dosagem 100% proporcionou 305 folhas, ou seja, acréscimo de 205 folhas, o triplo do número de folhas. Ambas as variáveis sofreram efeito positivo e bem evidente.

As respostas aos efeitos alelopáticos são complexos e muitas vezes difíceis de serem isolados para estudos. DA SILVA (2012), BARBOSA *et al.* (2005) e GOLDFARB *et al.* (2009) apontam esta complexidade, conforme o tipo, grupo funcional, características químicas, concentração no meio em que se encontram, fazendo com que os efeitos da ação dos compostos secundários possam ser positivos, deletérios ou neutro sobre outros

organismos. Isto traz grande interesse aos pesquisadores, fomentando novos estudos, com o intuito de uso como bioherbicida ou no fomento de produção agrícola, em condição de maior sustentabilidade.

Trabalhos com os de DA MOTA SILVEIRA *et al.* (2019), demonstram que o efeito do extrato vegetal de algaroba em diferentes dosagens não foi significativo sobre a porcentagem de emergência e o número de brotações de tiririca.

Outros trabalhos apontam a algaroba, como uma possível alternativa ao uso de herbicidas sintéticos para o controle de plantas invasoras. No trabalho de COSTA e FREIRE (2018), os mesmos observaram efeitos negativos de extrato das folhas e raízes de *Prosopis juliflora* sobre a emergência e crescimento de *Mimosa tenuiflora*. Já no trabalho de QAYYUM *et al.* (2018), ocorreu a inibição de crescimento de todas as gramíneas estudadas (*Cenchrus ciliaris*, *Panicum antidotale* e *Panicum maximum*) quando submetidas ao extrato aquoso de algaroba.

Por outro lado, KREMER *et al.* (2016), obteve efeito alelopático positivo de massa de matéria seca de alface. KNOX *et al.* (2010), verificou que os compostos secundários das plantas podem ser continuamente sintetizados e degradados nas células, com propósitos específicos, inclusive podem proporcionar o acúmulo de produtos, provocando uma ação estimulante.

Os resultados obtidos no presente estudo, leva a se estudar outras hipóteses, que também devem ser consideradas para explicar o acréscimo no desenvolvimento das plantas de tiririca, já que os estudos verificados sobre alelopatia apontam para um estímulo no desenvolvimento, não se verificando de forma categórica grandes aumentos de produção.

Desta forma, outra possibilidade que deve ser levada em conta é a questão nutricional das plantas. O presente experimento foi realizado em vasos de pequeno volume, sendo que as aplicações com extrato aquoso podem ter sido suficientes para promover uma melhor nutrição das plantas de tiririca, graças a composição de nutrientes da algaroba, o que proporcionou a crescente resposta as dosagens aplicadas (Figura 17).

Figura 19: Resultados de análise foliar da algaroba em comparação com outras plantas.

RESULTADO DE ANÁLISE FOLIAR													
AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
017440 ALGAROBA PLANTAS NATIVAS	36,26	2,10	18,90	15,01	3,44	5,07		67,20	9,3	149	78,9	20,8	
017441 CARNAUBA PLANTAS NATIVAS	19,85	0,98	4,25	5,20	2,84	2,86		18,38	4,9	415	103,1	12,9	
017442 CATINGUEIRA PLANTAS NATIVAS	17,57	1,94	8,81	25,67	1,77	1,39		86,40	7,1	103	132,1	12,5	
017443 JUCA PLANTAS NATIVAS	22,86	1,93	7,58	21,99	1,31	1,72		51,04	5,6	240	40,3	16,7	

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Na Figura 19 pode-se verificar que a algaroba se destaca no aspecto nutricional em comparação com outras leguminosas arbóreas, principalmente nos macronutrientes NPK. Pode-se observar, por exemplo, quando comparamos com a palmeira carnaúba, muito utilizada e conhecida pelos seus efeitos benéficos ao solo (MACÊDO, 2007; RABELO, 2017, LINHARES, 2014). O comportamento do efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre o número de plantas e folhas demonstrados nos gráficos das Figuras 18 e 19 apresentados, é semelhante a muitos estudos referente a nutrição orgânica, ou seja, comumente com acréscimo nas variáveis de estudo, conforme aumento das dosagens (SHIMITT, 2021; NASCIMENTO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013; PEREIRA, 2018). COSTA (2013), pesquisou o efeito da incorporação de resíduos foliares de algaroba ao solo em diferentes dosagens, na germinação e crescimento inicial do arroz vermelho (*Oryza sativa* L.), gergelim (*Sesamum indicum* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Os resultados demonstraram que o aumento da dosagem do resíduo promoveu um maior desenvolvimento do sistema radicular e um aumento na produção de matéria seca por parte da raiz do arroz vermelho e influenciou no incremento do tamanho da parte aérea do tomate.

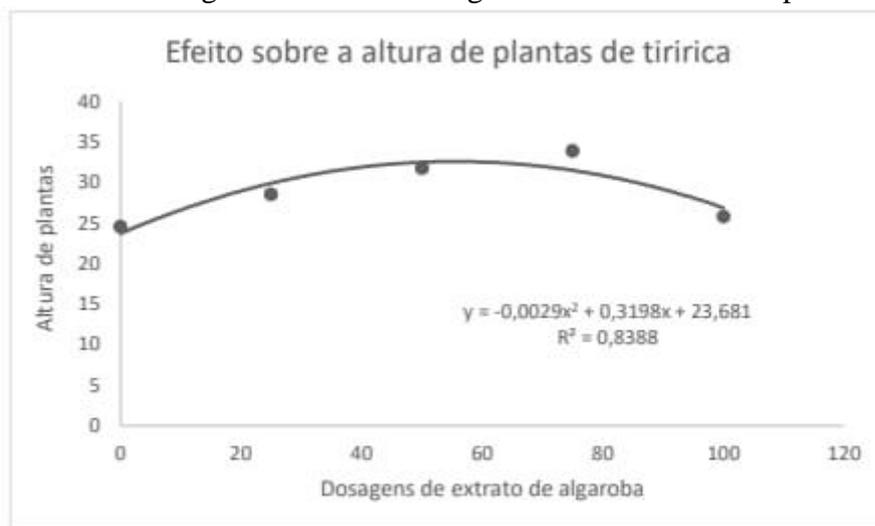
A análise de variância para a altura de plantas demonstrou diferença significativa das médias a 1% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 3: Análise de variância para efeitos de tratamentos na altura das plantas.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	246,138	61,534	10,46**	< 0,0003
Resíduo	15	88,210	5,881	-	
Total	19	334,348	-	-	

Média Geral.....:	28,860000	Desvio Padrão.....:	2,4250086
Erro Padrão da Média...:	1,2125043	Coefficiente de Variação:	8,4026632

Pela equação obtida a altura das plantas ficou em torno de 24 cm quanto a dosagem foi 0%, atingindo a maior altura na dosagem de 50% (32 cm) e obtendo 27 cm com quando a dosagem foi de 100%. Sendo assim, com relação a testemunha (0%), as plantas tiveram um aumento no seu crescimento, crescendo 8 cm na dosagem 50% e 3 cm na dosagem 100% (Figura 20).

Figura 20: Efeito das dosagens do extrato de algaroba sobre a altura de plantas (cm).

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

A resposta da variação na altura das plantas frente as dosagens de extrato de algaroba podem ser explicadas por efeito alelopático. Os compostos aleloquímicos produzidos pelas plantas podem ter consequências positivas ou negativas no desenvolvimento de outras plantas. Os metabólicos secundários podem ter distintos efeitos, prejudiciais ou benéficos, conforme o tipo, grupo funcional, características químicas e concentração no meio em que estão atuando (DA SILVA, 2012; BARBOSA *et al.*, 2005; GOLDFARB *et al.*, 2009).

Pesquisa realizada por COSTA (2013), onde estudou os efeitos de resíduos foliares de *Prosopis juliflora* na germinação e crescimento inicial de espécies cultivadas, resultou em gráfico semelhante a este trabalho quanto a cultura do tomate, porém, na cultura do arroz

não ocorreu diferença significativa na altura das plantas. Isto demonstra a complexidade do estudo dos efeitos alelopáticos que vão além dos aspectos citados (DA SILVA, 2012; BARBOSA *et al.*, 2005; GOLDFARB *et al.*, 2009), dependendo também da espécie pesquisada e suas relações com outras espécies.

DA MOTA SILVEIRA *et al.* (2019), utilizaram extratos de espécies florestais (leucena e algaroba) no controle da tiririca. No seu trabalho houve efeito significativo da interação dos extratos e de suas concentrações sobre o comprimento da parte aérea das plântulas de tiririca, porém, não houve efeito significativo em função do aumento da concentração em cada extrato (leucena e algaroba) isoladamente.

Outros fatores como os relatados por PEIXOTO e PEIXOTO (2009), também devem ser levados em consideração no comportamento apresentado pela altura das plantas. Interações mútuas entre indivíduos impõem limitações ao crescimento e a curva de crescimento pode sofrer uma inflexão. Os organismos, devido eventuais limitações de espaço e/ou nutrientes ou acúmulo de produto final, como no presente trabalho que foi realizado em vasos, pode ter favorecido tais limitações. Outro fator a ser observado, é que o caule de tiririca, em um dado momento do ciclo de vida da planta, retarda seu crescimento em alongação devido ao acumula substâncias de reserva que são geralmente glicídicas, ocorrendo uma hipertrofia do órgão (DE SIMONI, 2006).

Nas condições da presente pesquisa, sobre os efeitos das doses de extrato aquoso de algaroba na tiririca, a hipótese de ocorrer um efeito negativo prejudicando o desenvolvimento da tiririca e vislumbrando a possibilidade de utilizar a algaroba como bioherbicida, não ocorreu, porém, isto não impede a abertura de novas possibilidades de utilização da algaroba. LINHARES *et al.* (2014), por exemplo, usaram as palhas de carnaúba como cobertura morta na cultura do coentro e obteve bons resultados promovendo maior rendimento na produtividade de coentro. Desta forma, existe a possibilidade de substituir as palhas de carnaúba, assim como resíduos de outras plantas, pelos resíduos da algaroba, tão abundante na região e considerada com uma arbórea exótica dominante e infestante (DAMASCENO, 2017). A pesquisa abre a possibilidade de novos estudos sobre a algaroba e de utilização como, por exemplo, a cobertura de solo ou a adubação verde, podendo promover a proteção do solo, retenção de umidade e uma fonte de fácil acesso de macro e micronutrientes na região semiárida do Nordeste brasileiro.

5. CONCLUSÃO

Para as condições em que foi realizada a pesquisa, pode-se concluir que os efeitos das doses de extrato aquoso de algaroba sobre a tiririca:

- Provocou aumento no desenvolvimento das plantas e de forma notória no número de plantas e folhas.
- Não causou inibição no desenvolvimento da tiririca nas variáveis estudadas, nas condições deste experimento.
- Sugerem novos estudos sobre a algaroba e sua utilização como cobertura de solo e adubação verde, provendo a benefícios as propriedades do solo, fonte de nutrientes e aumento de produção de plantas cultiváveis.
- Indicam a necessidade de novas pesquisas, trazendo maiores esclarecimentos, com relação aos efeitos alelopáticos da algaroba.

REFERÊNCIAS

ALVES, Robson José Rodrigues et al. Potencial alelopático do extrato aquoso de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC sobre a germinação de *Bidens pilosa* L. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 172-181, 2021.

AZANIA, C. A. M. et al. Desenvolvimento da tiririca (*Cyperus rotundus*) influenciado pela presença e ausência de palha de cana-de-açúcar e herbicida. **Planta Daninha**, v. 24, p. 29-35, 2006.

BARBOSA, L. C. A.; MALTHA, C. R. A.; DEMUNER, A. J.; GANEM, F. R. Síntese de novas fitotoxinas derivadas do 8-oxabicyclo[3.2.1]oct-6-en-3-ona. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 444-450, 2005.

CASTRO, P. R. C. et al. Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Santa Cruz). **Planta daninha**, v. 6, n. 2, p. 79-85, 1983.

CORDEIRO, Luiz Adriano Maia. Manejo cultural de *Cyperus rotundus* L. e de outras espécies de plantas daninhas em plantio direto e convencional. 2002. 73f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.

COSTA, José Ronaldo Calado da. **Efeitos de resíduos foliares de *Prosopis juliflora* na germinação e crescimento inicial de espécies cultivadas**. 2013.

COSTA, Romualdo Medeiros Cortez et al. Avaliação do potencial alelopático de extratos vegetais da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) na germinação, emergência e crescimento inicial de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret). 2016.

COSTA, Romualdo Medeiros Cortez; DE OLIVEIRA FREIRE, Antonio Lucineudo. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Prosopis juliflora* (SW.) DC na emergência e no crescimento inicial de plântulas de *Mimosa tenuiflora* (WILLD.) Poiret. **Nativa**, v. 6, n. 2, p. 139-146, 2018.

DAMASCENO, Gabriel Azevedo de Brito; FERRARI, Marcio; GIORDANI, Raquel Brandt. *Prosopis juliflora* (SW) DC, an invasive specie at the Brazilian Caatinga: phytochemical, pharmacological toxicological and technological overview., **Phytochemistry reviews**, v. 16, p. 309-331, 2017.

DA MOTA SILVEIRA, Flávio Pereira et al. Extratos de espécies florestais como alternativa no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 349-353, 2019.

DA SILVA, Antonia Francilene Alves et al. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.

DA SILVA, Paulo Sérgio Siberti. **Atuação dos aleloquímicos no organismo vegetal e formas de utilização da alelopatia na agronomia.** 2012.

DE ALMEIDA, Fernando Sousa. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1991.

DE FREITAS, ROGERIO SOARES et al. Efeitos do Flazadulfuron do glyphosate em aplicação única e sequencial sobre o controle da tiririca (*Cyperus rotundus* L.). **Ceres**, v. 44, n. 256, 2015.

DE OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia. **Embrapa Milho e Sorgo-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.

DE SIMONI, Fernanda. **Influência da intensidade de chuva em diferentes épocas e da palha de cana-de-açúcar sobre a eficácia de herbicidas aplicados em pré-emergência no controle da tiririca (*Cyperus rotundus* L.).** 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DURIGAN, Julio Cezar; TIMOSSI, P. C.; CORREIA, Núbia Maria. Manejo integrado da tiririca na produtividade de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 77-81, 2006.

FANTI, Fernanda Pereira et al. Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L.(Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caular de *Duranta repens* L.(verbenaceae). 2008.

FONTANÉTTI, Anastácia et al. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 967-973, 2004.

GAZZIERO, D. L. P. As plantas daninhas e soja resistente ao glyphosate no Brasil. **Seminário-taller de cultivo e malezas resistentes a herbicidas, Colonia del Sacramento. Ponencias. La Estanzuela: INIA**, 2005.

GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 23-28, 2009.

KREMER, Teli Cristiane Briekowiec et al. Atividade alelopática de extrato aquoso de *Croton glandulosus* L. na germinação e no desenvolvimento inicial de alface. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 1, p. 890-898, 2016.

KNOX, J.; JAGGI, D.; PAUL, M.S. Evaluation of allelopathic plant species on *Parthenium hysterophorus*. **Egyptian Journal of Biology**, Cairo, v.12, n.1, p.57- 64, 2010.

KROTH, William Augusto Ellert. **AÇÕES DE ACOMPANHAMENTO E COMBATE AOS PREJUÍZOS CAUSADOS POR PLANTAS DANINHAS.** Salão de Extensão (23.: 2022: Porto Alegre, RS). Caderno de resumos. Porto Alegre: UFRGS/PROEXT, 2022., 2022.

KUVA, Marcos A.; ALVES, Pedro LCA; ERASMO, Eduardo LA. Efeitos da solarização do solo através de plástico transparente sobre o desenvolvimento da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, v. 13, n. 1, p. 26-31, 1995.

LINHARES, Paulo César Ferreira et al. Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró, RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 1-6, 2014.

MACÊDO, Francisca Nilcéia Alves. **Avaliação da eficiência técnica de sistemas agrícolas cultivadas com uso da palha de carnaúba (*Copernicia prunifera* [Miller] HE Moore) no semi-árido piauiense**. 2007. Tese de Doutorado. UEMA.

MEDEIROS, Aline Daniele Lucena de Melo et al. Avaliação de métodos de estimativa de evaporação no reservatório Armando Ribeiro Gonçalves em Itajá/RN. 2019.

Nascimento, N. V.; Lima, V. L. A.; Farias, M. S. S.; Suassuna, J. F.; Santos, J. D. Efeito residual da adubação orgânica no crescimento do girassol. **Revista Verde** (Mossoró – RN). v.8, n. 2, p.04 - 12, abril-junho, (Nota Técnica Científica). 2013.

NOVO, Maria do Carmo Salvo Soares et al. Efeito de sulfentrazone no sistema integrado palha de cana-de-açúcar, herbicida e vinhaça no desenvolvimento inicial da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2008.

PEIXOTO, Clóvis Pereira; PEIXOTO, M. F. S. P. Dinâmica do crescimento vegetal: princípios básicos. **Tópicos Ciênc. Agrár**, v. 1, p. 37-53, 2009.

PEREIRA, Jailson Antônio de Almeida. **Desenvolvimento e produtividade da beterraba adubada com diferentes fontes e doses de biofertilizante**. 2018.

PIRES, N. de M.; OLIVEIRA, V. Rodrigues. Alelopatia. **Embrapa Hortaliças-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

PITELLI, ROBINSON ANTONIO. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica IPEF**, v. 4, n. 12, p. 1-24, 1987.

QAYYUM, A. et al. Efeitos alelopáticos de *Prosopis juliflora* invasora em espécies de gramíneas do planalto de Potohar, Paquistão. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.

RABELO, Janiquelle da Silva. **Respostas do tomate cereja irrigado utilizando cobertura do solo com bagana de carnaúba**. 2017. Dissertação de Mestrado. UFC.

RIBASKI, Jorge et al. Algaroba (*Prosopis juliflora*): árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira. **Embrapa Florestas-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2009.

ROSSI, Fabrício et al. Aplicação de preparado homeopático no controle da tiririca em área agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

SAUSEN, Darlene et al. Biotecnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 23150-23169, 2020.

SILVA, André; SIMIONI, Gisele; LUCENA, Alexandre. Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim *Brachiaria brizantha* cv. marandu em Parecis/Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.

SILVA, Suely Alves da et al. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**, v. 24, p. 460-464, 2001.

SILVA, Celiane Gomes Maia da et al. Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC). **Food Science and Technology**, v. 27, p. 733-736, 2007.

SHIMITT, M. **Dosagens de biofertilizantes na cultura da alfaca**. Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2021.

TEIXEIRA, Cícero Monti; ARAÚJO, João Batista Silva; CARVALHO, Gabriel José de. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 691-695, 2004.

TOKURA, Luciene Kazue; NÓBREGA, Lúcia Helena Pereira. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006.