

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

MARIA DO CARMO FERREIRA BARBOSA

**USO DO EXTRATO AQUOSO DE MUCUNA PRETA (*Stizolobium aterrimum*) COMO
ESTRATÉGIA DE MANEJO PARA A TIRIRICA (*Cyperus rotundus*).**

IPANGUAÇU/RN

2024

MARIA DO CARMO FERREIRA BARBOSA

USO DO EXTRATO AQUOSO DE MUCUNA PRETA (*Stizolobium aterrimum*)
COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO PARA A TIRIRICA (*Cyperus rotundus*).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 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

Catálogo na Publicação elaborada pela Bibliotecária Dayse Alves dos Santos – CRB-15/528
Biblioteca Myriam Coeli – IFRN Ipangaçu.

B238u Barbosa, Maria do Carmo Ferreira.
Uso do extrato aquoso de mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*)
como estratégia de manejo para a tiririca (*Cyperus rotundus*) / Maria do
Carmo Ferreira Barbosa. – 2024.
33 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: Dr. Renato Silva de Castro.

1. Alelopatia. 2. *Cyperus rotundus* - Controle. 3. *Stizolobium
aterrimum*. I. Castro, Renato Silva de. II. Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 581.524.13

MARIA DO CARMO FERREIRA BARBOSA

**USO DO EXTRATO AQUOSO DE MUCUNA PRETA (*Stizolobium aterrimum*) COMO
ESTRATÉGIA DE MANEJO PARA A TIRIRICA (*Cyperus rotundus*).**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Agroecologia, do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte, em cumprimento
às exigências legais como requisito parcial
à obtenção do título de Tecnólogo em
Agroecologia

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em ___/___/___ pela seguinte Banca
Examinadora:

Prof. Dr. Renato Silva de Castro
Orientador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Bernardo Bezerra de Araújo Junior
Avaliador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Diego Resende de Queiros Porto
Avaliador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, que se renova a cada dia, e por ter me dado força e sabedoria durante o curso. Aos meus pais **José Costa Barboza** e **Maria Cândida Ferreira Barboza**, meu irmão **José Halison Ferreira Barboza**, minha avó de coração **Maria José Bezerra** – que “morria” de preocupação quando demorava a chegar do IF – que me deram todo o amor, suporte, incentivo e apoio nos meus maus e bons momentos, quando passava mais tempo estudando do que com eles. Aos meus amigos e colegas de curso, por termos dividido essa jornada tão importante em nossas vidas, e em especial ao meu querido amigo e colega de experimento **Davi Moura Xavier**, por todas as vezes que liguei ou mandei mensagem desesperada sobre alguma coisa do TCC, por ter me acalmado e ajudado quando mais precisei, ao meu amigo. Ao meu orientador **Renato Silva de Castro**, por todo o apoio, e pela compreensão, e paciência, eu tive muita dificuldade para finalizar este trabalho, e sem ele nada disso seria possível.

Ao IFRN-*campus* Ipanguaçu, minha segunda casa, pela cidadã que me tornei, pelo conhecimento que adquiri, pelas pessoas que conheci, sejam alunos, professores, servidores, a todos esses eu só tenho que dar o meu MUITO OBRIGADA.

RESUMO

A tiririca (*Cyperus rotundus*), é uma das principais ervas espontânea das áreas de cultivo do mundo, por sua rusticidade, rápida multiplicação e difícil controle, mesmo mediante o uso de herbicidas, que podem prejudicar tanto a saúde dos agricultores, como também gerar danos ao meio ambiente e com base nisso tem se tornado cada vez mais necessário o desenvolvimento e uso de tecnologias alternativas para fazer esse manejo. Sendo assim, uma opção tem sido a utilização da alelopatia, substâncias liberadas por outras plantas, como os adubos verdes. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar efeito de diferentes dosagens do extrato aquoso de folhas de mucuna preta (*Stylobium aterrimum*) no controle da tiririca, buscando uma forma alternativa que iniba o desenvolvimento da mesma. O experimento foi instalado e conduzido no Viveiro de Mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN – *Campus* Ipanguaçu), O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 repetições e 5 tratamentos. As concentrações utilizadas foram: 0%, 25%, 50% ,75%, 100% aplicados nos vasos com substrato, onde cada vaso continha 10 bulbos. As características avaliadas foram: porcentagem de plantas vivas, número de bulbos e matéria seca das plantas, sendo que a matéria seca foi obtida com utilização de estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 70° C por 72h. Os dados das variáveis obtidas foram submetidos à análise de regressão, e o ajustamento da curva de resposta foi realizado com o auxílio do programa AgroEstat. Foi observado o efeito inibidor do extrato aquoso de mucuna preta sobre a tiririca, abrindo possibilidades para novos estudos.

Palavras-chave: alelopatia; planta invasora; metabólitos secundários.

ABSTRACT

Sedge (*Cyperus rotundus*) is one of the main spontaneous herbs in the world's cultivation areas, due to its rusticity, rapid multiplication and difficult control, even through the use of herbicides, which can harm both the health of farmers and also cause damage. to the environment and based on this, the development and use of alternative technologies to carry out this management has become increasingly necessary. Therefore, one option has been the use of allelopathy, substances released by other plants, such as green fertilizers. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of different dosages of the aqueous extract of black velvet leaves (*Stzolobium aterrimum*) on the control of nutsedge, searching for an alternative form that inhibits its development. The experiment was installed and conducted at the Seedling Nursery of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN – Campus Ipanguaçu). The experimental design was entirely randomized, with 5 replications and 5 treatments. The concentrations used were: 0%, 25%, 50%, 75%, 100% applied to pots with substrate, where each pot contained 10 bulbs. The characteristics evaluated were: percentage of live plants, number of bulbs and dry matter of the plants, with the dry matter being obtained using a forced air circulation oven at a temperature of 70° C for 72h. The data on the variables obtained were subjected to regression analysis, and the adjustment of the response curve was carried out with the help of the AgroEstat program. The inhibitory effect of the aqueous extract of mucuna preta on nutsedge was observed, opening possibilities for new studies.

Keywords: allelopathy; invasive plant; secondary metabolites.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Extrato Aquoso (EA) de Mucuna pretas em diferentes concentrações.....	15
Figura 2 -	Preparo do substrato no local Viveiro de Mudas (IFRN).....	16
Figura 3 -	Montagem do experimento	16
Figura 4 -	Coleta dos bulbos.....	17
Figura 5 -	Separação dos bulbos de tiririca.....	17
Figura 6 -	Aplicação do EA de mucuna preta.....	18
Figura 7 -	Pesagem dos vasos para manter em capacidade de campo.....	18
Figura 8 -	Porcentagem de plantas vivas de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta	20
Figura 9 -	Número de bulbos de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta	22
Figura 10 -	Matéria seca das plantas de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 A TIRIRICA (Cyperus rotundus)	10
2.2 A MUCUNA PRETA (Stizolobium aterrimum).....	12
2.3 ALELOPATIA	13
3 METODOLOGIA	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

A tiririca (*Cyperus rotundus*), é uma planta invasora de difícil controle e que está presente em cultivos por todo o mundo. Seu manejo é complexo, na maioria das vezes feito com agrotóxicos, que apesar de ser o meio de combate mais utilizado, nem sempre alcançam resultados eficientes. A resistência a estes produtos tem sido cada vez mais evidente, fazendo com que os agricultores usem maiores quantidades, produtos mais caros e as vezes mais tóxicos. Aliado a isto, surgem impactos ao meio ambiente como a contaminação da água e do solo, prejuízo a saúde das pessoas que aplicam agrotóxicos e que consomem alimentos contaminados e a elevação do custo de produção

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (2021), o uso crescente de agrotóxicos nas lavouras brasileiras elevou o país ao primeiro lugar no ranking de maior consumidor mundial desse produto, chegando a superar um milhão de toneladas, o que representa um consumo médio de 5,2 kg de agrotóxicos por habitant e. Devido a estes fatores, a busca por meios alternativos de controle de insetos e plantas invasoras e que conservem o ambiente tem se tornado mais intensa. Produtos alternativos, além de não prejudicarem o ambiente, ou a saúde das pessoas, também é uma tecnologia de fácil acesso, e de simples preparo, o que é de grande importância para os pequenos agricultores.

Com base nesses aspectos, é necessário que haja tecnologias que melhorem a qualidade de vida dos agricultores familiares, sendo elas, menos danosa à saúde humana, ao solo e a água, e também que diminua os custos de produção.

Uma opção viável, e que vem sendo estudada é a alelopatia - e usada até mesmo na agricultura convencional - que é definida pela Sociedade Internacional de Alelopatia, como “A ciência que estuda qualquer processo que envolva metabólitos secundários produzidos pelas plantas, algas, bactérias e fungos que influenciam no crescimento e desenvolvimento de sistemas biológicos” (ALLEM, 2010).

Fontanetti e Carvalho (1999), avaliando o potencial alelopático de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e de mucuna-preta (*Stylobium aterrimum*), constataram que esses adubos verdes apresentaram efeitos alelopáticos significativos na germinação de sementes de alface, sendo que é cada vez mais frequente os estudos voltados sobre as características alelopáticas das plantas usadas na adubação verde. Segundo Lorenzi (1984), a mucuna-preta desempenha forte e persistente ação inibitória sobre a tiririca.

Souza e Yamachida (2006), afirmam que as informações disponíveis demonstram que essa leguminosa tem potencialidades alelopáticas e que a parte aérea (caule e folhas) se constitui na principal fonte de substâncias químicas com atividades alelopáticas.

Sendo assim, a presente pesquisa tem objetivo de avaliar efeito de diferentes dosagens do extrato aquoso de folhas de mucuna preta no manejo da tiririca, buscando uma forma alternativa que iniba o desenvolvimento da tiririca.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A TIRIRICA (*Cyperus rotundus*)

Em termos agrícolas, plantas daninhas podem ser definidas como toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de cultivo que, de alguma forma, afeta prejudicialmente nas suas atividades agropecuárias. “Em termos agroecológicos, plantas ou ervas espontâneas e plantas invasoras são as espécies de plantas que se originam na área de cultivo, podendo ser espécies nativas ou exóticas já estabelecidas” (PEREIRA e MELO, 2008). Entre as plantas invasoras consideradas de difícil manejo e de grande ocorrência no mundo, a tiririca é destaque. Pertencente à família *Cyperaceae* que engloba aproximadamente 3.000 espécies, das quais 220 são infestantes de agroecossistemas (BENDIXEN e NANDIHALLI, 1987). Apenas o gênero *Cyperus* possui 1260 espécies e, dentre elas, a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), a qual é considerada a pior planta daninha terrestre do mundo, pois interfere na produção agrícola em mais de 92 países (HOLM *et al.*, 1977). A tiririca é considerada uma das espécies vegetais com maior área de distribuição geográfica do mundo, estando presente em todos os países de clima tropical e subtropical e em muitos países de clima temperado (CLEMENTE, 2009). No Brasil a presença da tiririca afeta muitas culturas de importância econômica como o milho, o feijão, o algodão e a cana-de-açúcar (PEREIRA E MELO, 2008).

De acordo com Holms *et al.* (1977), a tiririca é uma das principais plantas espontâneas, por sua distribuição considerável, capacidade de competição, durabilidade de seus tubérculos, agressividade, além do difícil controle e erradicação (BENDIXEN e NANDIHALLI, 1987; STOLLER e SWEET, 1987; KISSMANN, 1997; LORENZI, 2000; PASTRE *et al.*, 2009). Além de competir diretamente por água, luz e nutrientes, a tiririca inibe a germinação e a brotação de espécies, pela exsudação de substâncias químicas de efeito alelopático (DE MELLO *et al.*, 2003).

O sucesso da tiririca é decorrente da estrutura da planta e de sua eficiente estratégia de sobrevivência por meio de tubérculos, rizomas, bulbos basais e sementes, embora a reprodução por sementes proporcionalmente seja pouco significativa, pois menos de 5% das sementes formadas são viáveis. A fotossíntese é efetuada pelo ciclo C4, altamente eficiente em regiões quentes. Sua estrutura reprodutiva predominante é o tubérculo, o qual apresenta, em média, de seis a oito gemas. Quando isolado, há o brotamento de uma ou duas gemas, permanecendo as outras em dormência. No brotamento do tubérculo, há a emissão de um rizoma que cresce paralelamente à superfície da terra por um determinado espaço e depois, pode dirigir-se à

superfície ou aprofundar-se no solo. Os que dirigem à superfície, ao entrar em contato com a luz, diferenciam-se em bulbo basal, o qual emite o tufo de folhas, formando uma manifestação epígea. Os que aprofundam no solo formam tubérculos e permanecem como estruturas de sobrevivência. Este processo é repetido várias vezes, formando uma extensa e densa rede de tubérculos, rizomas e manifestações epígeas (CLEMENTE, 2009).

O controle desta planta, especialmente pelo seu peculiar sistema reprodutivo que torna difícil a erradicação, sempre foi um desafio, proporcionando diversos estudos buscando o seu controle. De Mello *et al.* (2003), por exemplo, estudaram a eficiência de alguns fitopatógenos no controle biológico da tiririca. Já estudos segundo Pereira (1998) e Jakelaitis *et al.* (2003), apontam a combinação de métodos de controle, de forma intensiva, como a forma mais eficiente de se alcançar o controle da tiririca. Entre os métodos mais utilizados, nessa combinação, estão o cultural, o mecânico, o químico e o biológico. Cordeiro *et al.* (2006), em cultivos de milho, verificaram que o tipo de manejo do solo influencia o controle de tiririca, sendo mais eficaz no sistema de plantio direto, independentemente se o milho é destinado a grão ou silagem. Esses autores observaram, ainda, que há aumento do número de plantas de tiririca quando se utiliza o preparo convencional do solo. A adição de palha de cana-de-açúcar causou redução no desenvolvimento de estruturas subterrâneas de tiririca (NOVO *et al.*, 2005). Os métodos de controle da tiririca devem diminuir principalmente a densidade e viabilidade dos rizomas, no sentido de reduzir a sua população (VIVIAN *et al.*, 2006; PAIXÃO, 2008).

Na agricultura convencional, o controle químico da tiririca é considerado método dos mais eficazes que se tem conhecimento, porém, na maioria das vezes não causa resultados satisfatórios (DE MELO *et al.*, 2003). Os herbicidas podem ser absorvidos pela parte aérea ou pelos tubérculos localizados superficialmente, mas são diluídos na complexa estrutura da tiririca e apenas provocam expressiva fitointoxicação numa pequena porcentagem da planta. As partes pouco atingidas pelo herbicida e as partes não atingidas brotam rapidamente e a planta continua seu processo de colonização do agroecossistema. Por isso, a sua eficiência de controle é frágil (CLEMENTE, 2009). Além disso, atualmente existe, por parte de diversos países, uma grande preocupação com o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, tanto pelas consequências ambientais, quanto pela contaminação dos alimentos (CARVALHO *et al.*, 2002).

Por outro lado, na agricultura orgânica, o controle da tiririca somente é possível por meio de capinas manuais. Devido a sua grande capacidade e rapidez de infestação, a capina

manual torna-se um método de controle oneroso, havendo, portanto, a necessidade de se buscar alternativas de controle dessa invasora (RICCI *et al.*, 2006).

2.2 A MUCUNA PRETA (*Stizolobium aterrimum*)

A mucuna preta é uma Fabaceae anual, herbácea, rasteira, vigorosa, com ramos trepadores e desenvolvidos. É muito usada como adubação verde proporcionando, normalmente, grande rendimento de massa por unidade de área, sendo assim uma fonte importante de matéria orgânica. Possui sistema radicular bastante ramificado e profundo, o que permite extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo, também podendo ser empregada a alimentação animal, por ser rica em proteína (CALEGARI, 1995).

Na adubação verde é muito utilizada por produzir um grande volume de massa verde e volume em pouco tempo, porém, ao mesmo tempo é capaz de ocupar áreas rapidamente, ocasionando a competição por água, nutrientes e luz, podendo provocar problemas na produção (SOUZA; YAMASHITA, 2006). Entre os efeitos causados pela adubação verde, estão o aumento da matéria orgânica no solo, a maior disponibilidade de nutrientes, aumenta capacidade de troca de cátions, a diminuição dos teores de alumínio e a capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI *et al.*, 1993).

Sua origem é nas Índias ocidentais, bem adaptada a climas tropicais e subtropicais. Resistente a seca, temperaturas elevadas, sombreamento, solos levemente encharcados e, seu ciclo vegetativo é de 180 a 240 dias (BRASIL, 2009). Suas sementes possuem dormência, isto é, possuem as sementes duras o que torna o tegumento impermeável, tendo elevadas proporções em sementes recém-colhidas, esses valores alcançam 60% a 80%, em contrapartida, com o armazenamento essa porcentagem diminui. E apesar de ser uma característica comum a várias famílias botânicas, é mais frequente as Leguminosas (BRASIL, 2009).

Segundo Souza e Yamashita (2006), a mucuna preta tem potencial alelopático, sendo a sua parte aérea, folhas e caule, responsável pela maior fonte de substâncias químicas com atividade alelopática, sendo elas solúveis em água (SILVEIRA *et al.* 2010).

Segundo Carvalho, Fontanetti e Cançado (2002), o extrato aquoso da parte aérea da mucuna-preta acarretou em redução no desenvolvimento, além de estabilizar a multiplicação de tubérculos e diminuiu o índice de velocidade de emergência da tiririca, caracterizando efeito alelopático.

2.3 ALELOPATIA

O termo alelopatia foi conceituado por Molisch (1937) e significa do grego *allelon* = de um para outro, *pathós* = sofrer. O autor descreve como a influência de um organismo sobre o outro, podendo inibir ou beneficiar o segundo, e sugere que o efeito é efetuado por biomoléculas, denominadas aleloquímicos, ou compostos secundários ou ainda metabólitos secundários, produzidas por uma planta ou organismo e lançadas no ambiente (RIZVI *et al.*, 1992; FERREIRA e AQUILA, 2000). Rice (1984), também conceituou a alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente”.

Nas plantas, esses compostos são oriundos do metabolismo secundário e são liberados no ambiente via exsudados radiculares no solo ou por substâncias voláteis no ar, tendo como exemplos dos principais grupos de aleloquímicos os fenóis, terpenos, alcalóides e poliacetilenos (RIZVI; RIZVI, 1992; SOUZA-FILHO, 2006; DA SILVA, 2012). Estes metabólitos secundários se originam a partir do metabolismo da glicose, produzindo, entre outras substâncias, os flavonoides e os taninos (CÂNDIDO *et al.*, 2010). Na natureza estes compostos podem influenciar tanto no crescimento, quanto no desenvolvimento de sistemas biológicos circundantes (RAZAVI, 2011), e são um fator ecológico importante, já que age na formação das comunidades vegetais (SEVERINO *et al.*, 2008).

De acordo com Taiz e Zeiger (2009), os metabólitos secundários diferenciam-se dos primários, já que possuem particularidades, que estão limitados a determinadas espécies vegetais, agindo na defesa contra herbívoros e atração de polinizadores para a planta. Sendo assim, todas as plantas os produzem, entretanto, o que as diferem são a quantidade e qualidade de espécie para espécie (DA SILVA, 2012).

Além dos metabólitos envolvidos em processos biológicos fundamentais, primários, as plantas, bactérias e fungos produzem um grande número de compostos, A relevância ecológica dos metabólitos secundários não está em muitos casos demonstrada, mas a sua fitotoxicidade está bem estabelecida, pois podem formar uma fonte essencial para novos herbicidas (ZIMDAHL, 1993; DIAS e DIAS, 2007). Estudos relacionados ao uso de compostos alelopáticos trazem a possibilidade de redução dos custos de produção agrícola, além da identificação e uso de insumos de que não prejudiquem o meio ambiente. (BRASS, 2009).

Costa *et al.* (1995) e Souza *et al.* (1999) obtiveram a composição fitoquímica da parte aérea de plantas de mucuna (folhas completas e caules) pela técnica da extração hidroalcoólico

e descobriram as seguintes substâncias classificadas em uma escala: presença fortemente positiva de taninos condensados, taninos catéquicos, esteróides livres e agliconas esteróides; positivos para saponinas; mediamente positivo para flavanonóis; e fracamente positivo para flavonóis, flavanonas e flavanonóis.

O principal composto alelopático encontrado na mucuna-preta é o aminoácido não-protéico L-3,4-dihidroxifenilalanina (L-DOPA) (FUJII; SHIBUYA; YASUDA, 1991, FUJII; SHIBUYA; YASUDA, 1992). Desse modo, o cultivo da mucuna-preta, além de apresentar diversos benefícios e ser amplamente utilizada como planta de cobertura e adubação verde, pode também impactar negativamente outras plantas. A presença do L-DOPA no ambiente reduz a germinação e o crescimento de plantas espontâneas (BIDO *et al.*, 2018).

3 METODOLOGIA

O experimento foi instalado e conduzido no Viveiro de Mudanças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN – *Campus* Ipanguaçu) localizado no distrito de Base Física, a 4 km do município de Ipanguaçu-RN (latitude 5° 32' 08" S, longitude 36° 52' 13" O e altitude de 22 m) entre os meses de abril a junho de 2019. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de 550 mm e temperatura média anual de 26,2°C (Costa & Silva, 2009).

O extrato aquoso (EA) utilizado para aplicação em vasos nas plantas de Tiririca foi obtido através de processo de secagem das folhas da Mucuna Preta depois passado pelo processo de transformação em pó trituradas com auxílio de moinho tipo Willey.

Para o preparo do extrato, que serviu como base para as dosagens utilizadas, colocam-se 150 g do pó de folha da mucuna preta para 1 litro de água.

As concentrações utilizadas foram: 0% (EA 0 mL e 1000 mL de água destilada), 25% (EA 250 mL e 750 mL de água destilada), 50% (500 mL EA e 500 mL de água destilada), 75% (EA 750 mL e 250 mL de água destilada), 100% (1000 mL EA e 0 mL de água destilada), (figura 1).

Figura 1 – Extrato Aquoso (EA) de Mucuna pretas em diferentes concentrações



Fonte: Elaboração própria em 2019.

O delineamento experimental, foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições e 5 tratamentos. O substrato utilizado para preencher os vasos foi constituído pela mistura de barro vermelho e composto orgânico, com proporções de 2:1, sendo cada vaso com capacidade de 3 litros, considerado como uma parcela experimental (figura 2).

Figura 2 – Preparo do substrato no local Viveiro de Mudanças (IFRN).



Fonte: Elaboração própria em 2019.

Figura 3 – Montagem do experimento.



Fonte: Elaboração própria em 2019

Os bulbos de tiririca foram coletados no dia 09 de abril (figura 4), e logo após foram padronizados em tamanho e peso (figura 5), para que tivessem maior homogeneidade no experimento, utilizando-se 10 bulbos por vaso, enterrados numa profundidade de 2cm.

Figura 4 – Coleta dos bulbos.



Fonte: Elaboração própria em 2019

Figura 5 – Separação dos bulbos de tiririca.



Fonte: Elaboração própria em 2019

Para a pulverização, utilizou-se um pulverizador/borrifador manual, com capacidade de 1 litro, pulverizando 5 “borrifadas” por vaso, protegidos por tubo de pvc para evitar a deriva para os outros vasos (figura 6).

Figura 6 - Aplicação do EA de Mucuna preta.



Fonte: Elaboração própria em 2019

As aplicações de cada tratamento foram iniciadas dia 29/04, e repetidas a cada sete dias, por 6 semanas. Os vasos com as plantas foram pesados em balança digital, antes da irrigação, para reposição de água, mantendo-as nas capacidades máximas de retenção de água de cada tratamento, conservando sua capacidade de campo (figura 7).

Figura 7 - Pesagem dos vasos para manter em capacidade de campo.



Fonte: Elaboração própria em 2019

As características avaliadas foram: porcentagem de plantas vivas (PV), número de bulbos (NB) e matéria seca das plantas (MSP), sendo que a matéria seca foi obtida com utilização de estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 70° C por 72h.

Os dados das variáveis obtidas foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, e o ajustamento da curva de resposta foi realizado com o auxílio do programa AgroEstat (BARBOZA & MALDONADO JÚNIOR, 2011).

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 aquoso de mucuna preta apresentaram alterações em seu desenvolvimento.

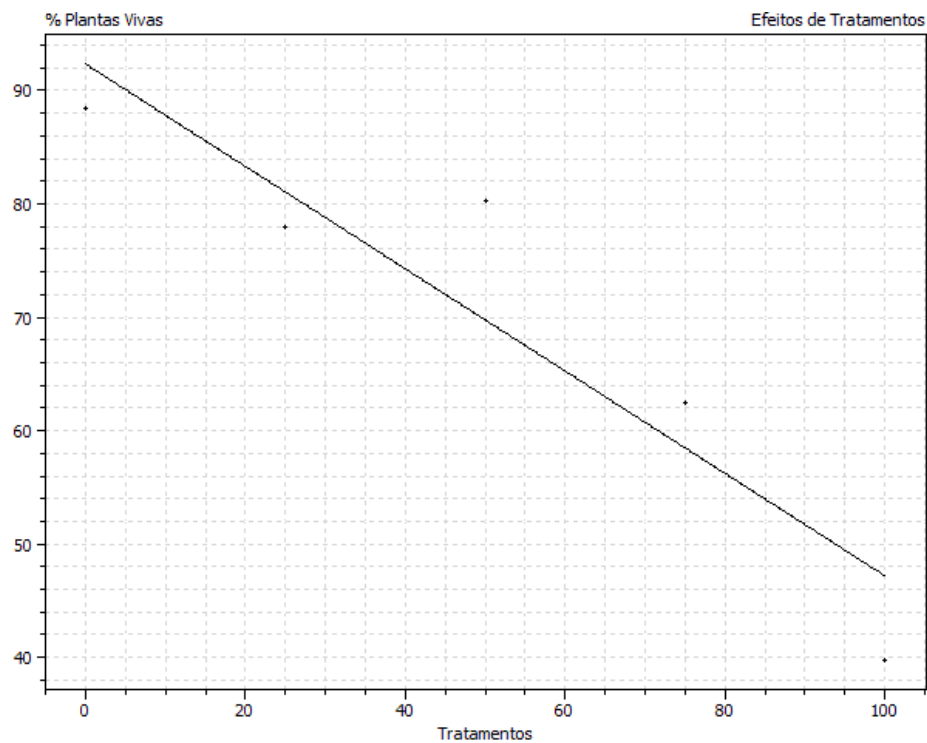
A análise de variância para a porcentagem de plantas vivas de tiririca demonstrou diferença significativa das médias a 1% de probabilidade (Tabela 1). A regressão linear foi o que melhor representou a relação entre as dosagens e a porcentagem de plantas vivas, explicando em cerca de 86% o evento, com a 1% de probabilidade, expresso pela equação $Y = 92,32 - 0,45 X$.

Tabela 1- Análise de variância para efeitos de tratamentos na porcentagem de plantas vivas de tiririca.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	7380,560	1845,140	7,05**	0,0010
Resíduo	20	5236,000	261,800	-	
Total	24	12616,560	-	-	
Média Geral.....:	69,760000	Desvio Padrão.....:		16,180235	
Erro Padrão da Média....:	7,2360210	Coeficiente de Variação:		23,194144	

À medida que a que ocorreu aumento das dosagens linearmente ocasionou o decréscimo no número de plantas sobreviventes, demonstrando o efeito dos componentes do extrato aquoso sobre as plantas de tiririca (Figura 8).

Figura 8- Porcentagem de plantas vivas de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta.



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	24,30**	0,8620	$y = 92,3200000 - 0,45120000x$

Fonte: Elaboração própria com auxílio do programa AgroEstat (2019).

Há tempos se estuda os efeitos das leguminosas, principalmente, dos adubos verdes sobre as plantas daninhas, como o trabalho de Magalhães e Franco (1962), que estudaram a toxicidade do feijão-de-porco sobre a tiririca, prejudicando o seu desenvolvimento e número de plantas. Diversas plantas também são estudadas, como o trabalho de Almeida (1991), que demonstrou os efeitos alelopáticos de diversos resíduos vegetais sobre várias plantas consideradas daninhas, verificando inclusive o efeito da losna-brava (*Artemisia verlotorum*), diminuindo o número de plantas de tiririca germinadas e prejudicando o seu desenvolvimento inicial.

Almeida e Câmara (2012), testaram preparados homeopáticos e adubação verde no controle de *Cyperus rotundus*, e o extrato aquoso da mucuna-preta e também os preparados homeopáticos proporcionaram redução no desenvolvimento da tiririca, assim como no presente estudo. Mosqueira *et al.* (2009), testando efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas, concluiu que a mucuna foi a espécie mais eficiente na redução da germinação de *Ipomea grandifolia*, comumente chamada de corda-de-viola, outra importante planta daninha.

Para o número de bulbos de tiririca a análise de variância demonstrou diferença significativa das médias a 5% de probabilidade (Tabela 2). O modelo de regressão quadrática

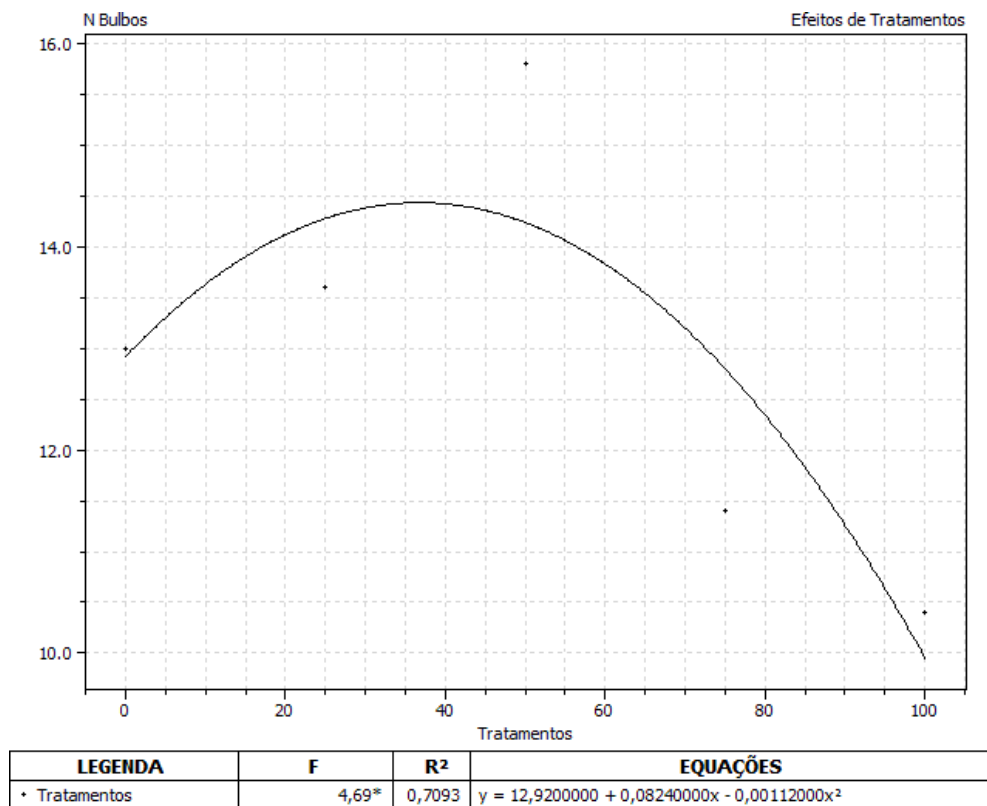
foi o que melhor representou a relação entre as dosagens de extrato aquoso e número de bulbos da tiririca, explicando em cerca de 71% o evento, com a 5% de probabilidade, expresso pela equação $y = 12,92 + 0,082x - 0,0011x^2$.

Tabela 2- Análise de variância para efeitos de tratamentos no número de bulbos da tiririca.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	86,960	21,740	2,97*	0,0446
Resíduo	20	146,400	7,320	-	
Total	24	233,360	-	-	
Média Geral.....:	12,840000	Desvio Padrão		2,7055499	
Erro Padrão da Média...:	1,2099587	Coeficiente de Variação:		21,071261	

O aumento das dosagens do extrato aquoso ocasionou o decréscimo no número de bulbos das plantas de tiririca, demonstrando efeito alelopático negativo sobre os tubérculos, nas maiores dosagens. Pela equação obtida os valores variaram com a dosagem apresentado os seguintes resultados: 13 bulbos (dose 0% ou testemunha), 14 (dose 25%), 14 (dose 50%), 13 (dose 75%) e 11 (dose 100%) (Figura 9).

Figura 09- Número de bulbos de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta



Fonte: Elaboração própria com auxílio do programa AgroEstat (2019).

O pequeno aumento do número de bulbos nas doses intermediárias, com relação à testemunha e posterior queda na dosagem mais elevada, pode ser explicado por interações mútuas entre indivíduos, que podem impor 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 (PEIXOTO e PEIXOTO, 2009). Como o presente trabalho foi realizado em vasos e com dez plantas por parcela, isto pode ter favorecido as limitações citadas, e conjuntamente, com os efeitos alelopáticos provocados pelo extrato da mucuna podem ter determinado o modelo apresentado no gráfico.

Também deve ser considerada a complexidade dos compostos secundários produzido pelas plantas, pois, podem ter consequências positivas, negativas ou neutras 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). Kremer *et al.* (2016), obteve comportamento semelhante ao presente estudo, assim como Knox *et al.* (2010), que expôs que os metabólitos secundários das plantas podem ser continuamente sintetizados e degradados nas células, com propósitos específicos,

que podem proporcionar o acúmulo de produtos, provocando uma ação estimulante, até certa concentração e, a partir daí, novamente causar efeitos negativos.

Carvalho et al. (2002), também utilizando o extrato aquoso da parte aérea da mucuna-preta obteve redução no crescimento, estabilização na multiplicação de tubérculos e menor índice de velocidade de emergência da tiririca, sendo esses menores que os da testemunha. Zanuncio *et al.* (2013), em sua pesquisa com adubação verde verificou que a mucuna-preta apresentou o maior efeito alelopático sobre os valores de biomassa seca, número e porcentagem de germinação de tubérculos de tiririca em relação aos demais tratamentos avaliados (*Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis* e testemunha).

A análise de variância para os efeitos dos tratamentos na matéria seca das plantas de tiririca demonstrou diferença significativa das médias a 1% de probabilidade (Tabela 5). Foi apresentado pelo programa AgroEstat o modelo de regressão linear para representar a relação entre as dosagens de extrato aquoso e a matéria seca das plantas de tiririca, apesar da significância dos desvios da regressão, explicando em cerca de 69% o evento, com a 1% de probabilidade, expresso pela equação $Y = 2,693 - 0,0120x$.

Tabela 3- Análise de variância para efeitos de tratamentos na matéria seca das plantas de tiririca.

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	4	6,525	1,631	5,72**	0,0031
Resíduo	20	5,705	0,285	-	
Total	24	12,229	-	-	
Média Geral.....:	2,0944000	Desvio Padrão.....: 0,5340674			
Erro Padrão da Média....:	0,2388422	Coeficiente de Variação: 25,499781			

Com coerência com que ocorreu com a porcentagem de plantas vivas de tiririca (Figura 8), à medida que a que ocorreu aumento das dosagens aplicadas, linearmente ocorreu o decréscimo na matéria seca das plantas de tiririca, demonstrando o efeito deletério dos componentes do extrato aquoso sobre as plantas de tiririca (Figura 10). Zanuncio *et al.* (2013), em seu trabalho com adubação verde também observou o efeito negativo da mucuna-preta sobre os valores da matéria seca das plantas de tiririca. Almeida e Câmara (2012), tiveram resultados semelhantes com o uso do extrato aquoso da mucuna-preta, em doses de 5% e 10%, obtendo redução na matéria seca da parte aérea da tiririca. Distintamente dos resultados das pesquisas

citadas, Silveira *et al.* (2010), utilizaram dosagem de 20% de extrato aquoso de mucuna preta, obtendo maior valor de matéria seca das plantas de tiririca em relação à testemunha. Porém, os mesmos utilizaram outra metodologia para obtenção do extrato aquoso, o que pode ter interferido no resultado (extratos aquosos foram feitos por infusão, em que as folhas foram imersas em água à temperatura de 80°C, permanecendo em repouso até atingir a temperatura ambiente).

Figura 10- Matéria seca das plantas de tiririca, sobre dosagens do EA de mucuna preta

Fonte: Elaboração própria com auxílio do programa AgroEstat (2019).

Todas as variáveis estudadas nesta pesquisa demonstraram o efeito inibidor do extrato aquoso da mucuna sobre esta planta daninha de difícil controle, a tiririca, abrindo possibilidades para novos estudos de concentrações, de dosagens, de extratores do princípio ativo alelopático desta leguminosa, de identificação dos compostos secundários atuantes e de suas interações com os organismos envolvidos. Estes estudos vão ao encontro aos anseios da sociedade, quem vem cada vez mais se conscientizando sobre a degradação ambiental, e a procura por alimentos

saudáveis livres de resíduos químicos de pesticidas, levando também à busca por alternativas de controle de plantas daninhas e de microrganismos com o objetivo de preservar ao máximo os recursos ambientais, e a qualidade dos alimentos utilizados na dieta do homem e animais (XAVIER, 2020).

Várias pesquisas, como as já relatadas anteriormente neste trabalho, demonstram o efeito da mucuna preta sobre espécies de plantas daninhas e outras culturas agrícolas por meio de bioensaios e trabalhos em campo, sendo sua principal característica a diminuição no crescimento de outras plantas (SOARES et al., 2014; MARCHIOSI *et al.*, 2020).

A influência da mucuna preta sobre outras plantas pode ser explicado pelos compostos alelopáticos. Segundo Fujii; Shibuya; Yasuda (1991) e (1992) o principal composto alelopático encontrado na mucuna-preta é o aminoácido não-protéico L-3,4-dihidroxifenilalanina (L-DOPA). O L-DOPA é um dos compostos secundários naturais mais fortes com efeitos fisiológicos e bioquímicos significativos nas plantas. Esse aleloquímico, quando presente, é relacionado ao efeito negativo no crescimento de plantas daninhas e culturas (DIAS, 2022). Também Soares *et al.* (2014), afirma que L-DOPA é o principal composto fitotóxico presente na mucuna-preta e o responsável pela inibição no desenvolvimento de outras plantas. A presença do L-DOPA no ambiente tem inibido a germinação e o crescimento de plantas sensíveis (BIDO *et al.*, 2018).

Em contrapartida, verifica-se que para esse o aleloquímico ocorrem variações nas respostas para determinadas plantas, ou seja, algumas são mais susceptíveis ou não ao efeito do L-DOPA (NISHIHARA *et al.*, 2004).

Embora seja complexo e desafiador determinar o mecanismo de ação dos aleloquímicos e realizar a separação dos efeitos de outros fatores como competição, nutrição, fatores ambientais, entre outros, os resultados apresentados na presente pesquisa, sobre o efeito de diferentes dosagens do extrato aquoso de folhas de mucuna preta no controle da tiririca, vem trazer uma forma alternativa de inibir o desenvolvimento desta importante planta daninha, com baixo custo e que pode ser acessível para os pequenos agricultores.

5 CONCLUSÃO

Para as condições em que foi realizado este experimento e, os resultados obtidos no estudo do uso extrato aquoso da mucuna preta sobre a tiririca pode-se concluir que:

- A mucuna preta teve efeito significativo sobre a tiririca, inibindo o seu desenvolvimento, principalmente nas maiores dosagens.
- O extrato aquoso se mostrou promissor como uma possível alternativa de manejo de plantas daninhas, possibilitando novas pesquisas.

Sendo assim há necessidade de maiores estudos para determinar a melhor forma de extração dos compostos secundários da mucuna preta, e aplicar a campo a fim de determinar se os resultados produzidos nesse experimento se aplicam as condições de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEM, L. N. **Atividade alelopática de extratos e triturados de folhas de *Caryocar brasiliense* Camb.(Caryocaraceae) sobre o crescimento inicial de espécies alvo e identificação de frações ativas através de fracionamento em coluna cromatográfica.** 2010 84f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.
- ALMEIDA, F. S. **Efeito alelopático de resíduos vegetais.** *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 26, n. 2, p. 221-226, 1991
- ALMEIDA, K. D.; CÂMARA, F. L. A. **Preparados homeopáticos e adubação verde no controle de *Cyperus rotundus* L.** *Revista Ceres*, v. 59, n. 3, p. 422-426, 2012.
- AREVALO, R. A.; BERTONCINI, E. **Efeito e manejo de *Cyperus rotundus* (tiririca) na agricultura brasileira.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. Palestras... Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 44-66.
- BALBÃO, T. C. **Efeitos da Aplicação de Ácido giberélico, na suscetibilidade de *Cyperus rotundus* L.ao Glifosato.**B-2009.
- 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.
- BARBOZA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos.** Versão 1.0. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2011.
- BENDIXEN, L. E.; NANDIHALLI, U.B. **Wordwild distribution of purple and yellow nutsdege (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*).** *Weed Technology*, Champaign, v. 1, p. 65-65, 1987.
- BIDO, G. S. et al. **Comparative effects of L-DOPA and velvet bean seed extract on soybean lignification.** *Plant Signaling & Behavior*, v. 13, n. 4, p. e1451705, 2018;
- BLANCO, F. M. G. Invasoras. Caderno Técnico. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 90, p. 2-7, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretária de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009.
- BRASS, F. E. B.. **ANÁLISE DE ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE EXTRATO AQUOSO DE FALSAMURTA SOBRE A GERMINAÇÃO DE PICÃO-PRETO E CARURU.** *Centro Científico Conhecer - Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 58, n. 8, p.1-19, 2009.

CALEGARI A; MONDARDO A; BULISANI EA; COSTA MBB; MIYASAKA S; AMADO TJC. 1993. **Aspectos gerais da adubação verde**. In: COSTA MBB (Coord). *Adubação verde no sul do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. p.1-56.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (Circular, 80).

CARVALHO, G. J.; FONTANÉTTI, A.; CANÇADO, C. T. **Potencial alelopático do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*)**. Ci. Agrotecnol., v. 26, n. 3. p. 647-651, 2002.

CLEMENTE, T. B. **Efeitos da aplicação de ácido giberélico na susceptibilidade de *Cyperus rotundus* L. ao glifosato 2009**. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Universidade do Estado de São Paulo, Botucatu, 2009.

Cordeiro, L. A. M., Reis, M. S., Agnes, E. L., & Cecon, P. R. **Efeito do plantio direto no controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e outras plantas daninhas na cultura do milho**. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2006.

COSTA, A. S. V. DA; PESSANHA, G. G.; CARVALHO, M. G. DE; BRAZ FILHO, R. **Identificação de substâncias secundárias presentes em leguminosas utilizadas com adubo verde**. Revista Ceres, Viçosa, v. 42, n. 244, p. 548-598, 1995.

Costa, J. R. S. & Silva, F. M. (2009, Julho). **Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel**. Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Viçosa, MG, Brasil, 13.

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**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991. de hortaliças. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 2008.

DE MELLO, S. C. M.; TEIXEIRA, E. A.; BORGES NETO, C. R. **Fungos e seus metabólitos no controle da tiririca**. 2003.

DIAS, L. S.; DIAS, A. S. **Metabólitos secundários como fontes de bioherbicidas: situação actual e perspectivas**. 2007.

DIAS, R. C. **Efeito alelopático de mucuna-preta (*Mucuna pruriens* var. *utilis*)**. 2022. 92 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, 2022.

DURIGAN, J. C. CORREIA, N. M.; TIMOSSI, P. C. **Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus***. Planta Daninha, Viçosa, v. 23, n.4, p. 621-626, 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.

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

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J. **Potencialidades alelopáticas da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa*).** CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLACICESAL, 12, Lavras. Resumos... Lavras: UFLA, 1999. p. 84. 1999.

FUJII, Y.; SHIBUYA, T.; YASUDA, T. **Allelopathy of velvetbean: Its discrimination and identification of L-DOPA as a candidate of allelopathic substances.** Japan Agricultural Research Quarterly, v. 25, n. 4, p. 238-247, 1992.

FUJII, Y.; SHIBUYA, T.; YASUDA, T. **L-3, 4-Dihydroxyphenylalanine as an allelochemical candidate from *Mucuna pruriens* (L.) DC. var. *utilis*.** Agricultural and Biological Chemistry, v. 55, n. 2, p. 617-618, 1991.

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.

HOLM, L. G., PLUCKNETT, D. L., PANCHO, J. V., & HERBERGER, J. P. (1977). **The world's worst weeds.** Distribution and biology. University Press of Hawaii.

<https://www.simposioppgagroecologia.ufv.br/wp-content/uploads/2018/01/Anais-do-Simp%C3%B3sio-de-P%C3%B3s-Gradua%C3%A7%C3%A3o-em-Agroecologia-da-UFV-2017.pdf#page=30>. Acesso em: 30 maio 2023.

IDA, Karina de; CÂMARA, Francisco Luiz Araújo. **Preparados homeopáticos e adubação verde no controle de *Cyperus rotundus* L.** Revista Ceres, v. 59, p. 422-426, 2012.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro: INCA, 2021.

JAKELAITIS, A. FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. **Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca.** Planta Daninha, Viçosa, v.21, n.1, p. 89-95, 2003.

JOLY, A. B. **Introdução a taxonomia vegetal.** 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1975. 777p.
KISSMANN, G. K. Plantas daninhas e nocivas. São Bernardo do Campo, BASF-Badische Anilin & Soda Fabrik, 1997.

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.

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.

LORENZI, H. (1984) – **Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto**. In: **Torrado, V.P. e Raphael, A.R. Plantio direto no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, p.13-46.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 339p

MAGALHÃES, Antônio Celso; FRANCO, Coaracy M. **Toxicidade do feijão-de-porco sobre a " Tiririca"**. Bragantia, v. 21, p. LIII-LVIII, 1962.

MARCHIOSI, R. *et al.* **L-DOPA and dopamine in plant metabolism**. In Neurotransmitters in Plant Signaling and Communication. Signaling and Communication in Plants, eds BALUŠKA, F.; MUKHERJEE, S.; RAMAKRISHNA, A. (Cham: Springer), 141-167, 2020.

MOLISCH, H. **Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie**. Jena, Fischer. 1937.

MONQUERO, P. A. et al. **Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas**. Planta daninha, v. 27, p. 85-95, 2009.

NISHIHARA, E. *et al.* **Germination growth response of different plant species to the allelochemical L-3,4-dihydroxyphenylalanine (L-DOPA)**. Plant Growth Regulation, v. 42, n. 2, p. 181-189, 2004.

Novo, M. C. S. S., Victoria Filho, R., Lago, A. A., & Langbeck, F. M. **Efeito da palha de cana-de-açúcar e do tamanho dos tubérculos na biomassa das estruturas subterrâneas de *Cyperus rotundus***. Planta daninha, v. 23, p. 437-448, 2005.

PAIXÃO, J. L. F. **Avaliação de preparados homeopáticos em tiririca (*Cyperus rotundus* L.)**. 2008.

PASTRE, Waldinei; DEUBER, Robert; ROLIM, José Carlos. **Viabilidade de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) tratados com sulfentrazone e flazasulfuron**. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 8, n. 2, p. 44-53, 2009.

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

PEREIRA, W. **Estudos de variabilidade morfo-fisiológica, diversidade genética e susceptibilidade a patógenos de acessos de tiririca de diferentes regiões e suas influências no controle biológico da planta daninha.** Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1998.

PEREIRA, W.; DE MELO, W. F. **Manejo da tiririca no sistema orgânico de produção de hortaliças.** 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 4 p. (Comunicado técnico 63).

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico**

QUAYYUM, H. A. MALLIK, A. U.; LEACH, D. M.; GOTTARDO, C. **Growth inhibitory effects of nutgrass (*Cyperus rotundus*) on rice (*Oryza sativa*) seedlings.** Journal of Chemical Ecology, New York, v. 26, n. 9, p. 2221-2231, 2000.

Razavi, S.M. **Plant coumarins as allelopathic agents.** International Journal of Biological Chemistry, Pakistan, v. 5, n. 1, p. 86-90, 2011.

RICCI, M. D. S. F. et al. **Produção da cenoura e efeito na fertilidade do solo e nutrição decorrente da solarização do solo para controle da tiririca.** Bragantia, v. 65, n. 04, p. 607-614, 2006.

RICE, E.L. **Allelopathy,** 2.ed., Orlando: Academic Press, 1984. 422p.

RIZVI, S. J. N.; RIZVI, V. **Allelopathy: basic and applied aspects.** London: Chapman & Hall, 1992. 480 p.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. de L. S. de L.; ALBUQUERQUE, R. C. **Alelopatia de plantas daninhas sobre mamona.** 2008.

SILVEIRA, H.R.O. et al. **ALELOPATIA E HOMEOPATIA NO MANEJO DA TIRIRICA (*Cyperus rotundus*).** Plantas Daninha, Viçosa-mg, v. 28, n. 3, p.499-506, 2010.

SOARES, A. R. *et al.* The role of L-DOPA in plants. **Plant Signaling & Behavior,** v. 9, n. 4, p. e28275, 2014.

Souza Filho, A. P. D. S., Santos, R. A. D., Santos, L. D. S., Guilhon, G. M. P., Santos, A. S., Arruda, M. S. P., ... & Arruda, A. C. **Potencial alelopático de *Myrcia guianensis*.** Planta daninha, v. 24, p. 649-656, 2006.

SOUZA, C. L. M. de; MORAIS, V. DE; SILVA, E. R. DA; LOPES, H. M.; TOZANI, R.; PARRAGA, M. S.; CARVALHO, G. J. A. **DE Efeito inibidor dos extratos hidroalcoólicos de coberturas mortas sobre a germinação de sementes de cenoura e alface.** Planta Daninha, v. 17, n. 2, p. 263-272, 1999.

SOUZA, M. F. P.; YAMASHITA, O. M. **POTENCIAL ALELOPÁTICO DA MUCUNA-PRETA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE E PICÃO PRETO.** Revista de Ciências Agro-ambientais, Alta Floresta, v. 4, n. 1, p.23-28, 2006.

STOLLER, E. W.; SWEET, R. D. **Biology and life cycle of purple and yellow nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*)**. Weed Technology, v. 1, n. 1, p. 66-73, 1987.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 319 p.

VALÉRIO, F. A.; ALVES P. V.; MELO, P. R.B.; BASTIANI, M. L. R., Viçosa. **EFEITO DE EXTRATOS DE MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrima*) E FEIJÃO DE PORCO (*Canavalia ensiformes*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*)**. Viçosa/Mg: Universidade Federal de Viçosa - Mg, 2017.

Vivian, R., Jakelaitis, A., Carneiro, P. M., Silva, A. F., Ribeiro Júnior, J. I., & Silva, A. A. **Manejo químico de *Cyperus rotundus* na cultura da cana-de-açúcar**. Planta daninha, v. 24, p. 779-788, 2006.

XAVIER, D. M. **Controle alternativo da tiririca (*Cyperus rotundus*) utilizando extrato aquoso do Alecrim de Tabuleiro (*Lippia gracilis*)**. 2020. Monografia (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) – IFRN – Ipangaçu - RN, 2020.

ZANUNCIO, Angelita et al. Alelopatia de adubos verdes sobre *Cyperus rotundus*. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 4, p. 441-446, 2013.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of Weed Science**. Academic Press Inc., San Diego, USA. 1993.