



Journal homepage:

<http://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas>

**USO DO EXTRATO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus* L.) NA GERMINAÇÃO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus
vulgaris*)**

*USE OF NUTGRASS EXTRACT (*Cyperus rotundus* L.) ON THE GERMINATION
AND INITIAL DEVELOPMENT OF BEAN SEEDS (*Phaseolus vulgaris*)*

Bruno Hilário Scalioni ¹

Paula R. R. Correa ²

RESUMO

As técnicas agronômicas estão em constante evolução, e nos últimos anos, diante da grande alta dos preços dos insumos, tem sido feitos novos estudos voltados principalmente, para a substituição de produtos químicos por produtos naturais, seja como herbicida, como hormonal ou até como fertilizantes. Diante dessa nova realidade, a pesquisa teve o intuito de avaliar o uso de extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na germinação e desenvolvimento inicial de sementes de feijão, sob diferentes dosagens do referido extrato (0, 25, 50, 75 e 100 ml). O trabalho foi feito com sementes do feijão da cultivar Carioca e conduzido em bancada exposta à plena luz solar. A montagem do experimento foi feita em blocos ao acaso, com 12 plantas por parcela, 5 tratamentos e 4 repetições, 20 parcelas, totalizando 240 mudas depois de raleadas. No período de 30 dias após o plantio, houve a avaliação das plantas centrais, sendo foram analisadas 8 plantas centrais por parcela. Os aspectos observados na avaliação foram: diâmetro do caule, tamanho das mudas, tamanho das raízes, peso da massa seca e peso da massa verde.

Palavras-chave: Hormônios vegetais, Estimulante Natural, Técnicas “on farm”.

ABSTRACT

*Agronomic techniques are constantly evolving, and in recent years, amid the significant increase in input prices, new studies have been conducted, primarily focused on replacing chemical products with natural ones, whether as herbicides, hormones, or fertilizers. In light of this new reality, the research aimed to evaluate the use of nutgrass extract (*Cyperus rotundus* L.) in the germination and initial development of bean seeds, under different doses of the aforementioned extract (0, 25, 50, 75, and 100 ml). The study was conducted*

¹ Bacharelado em engenharia agrônoma, Centro Universitário do Sul de Minas - Unis. bruno.scalioni@alunos.unis.edu.br

² Professora Doutora em Engenharia Florestal, Centro Universitário do Sul de Minas - Unis. paula.basilio@professor.unis.edu.br. Orcid. 0000-0002-6611-4794

with seeds of the Carioca bean cultivar and carried out on a bench exposed to full sunlight. The experiment setup was randomized in blocks, with 12 plants per plot, 5 treatments, and 4 repetitions, totaling 20 plots and 240 seedlings after thinning. Thirty days after planting, the central plants were evaluated, with 8 central plants per plot being analyzed. The aspects observed in the evaluation included stem diameter, seedling size, root size, dry mass weight, and green mass weight.

Keywords: Plant Hormones, Natural Stimulant, “On-Farm” Techniques.

1 INTRODUÇÃO

A Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é conhecida por ser uma planta daninha com alto potencial de reprodução, mesmo em condições desfavoráveis e infesta grande parte do território brasileiro. Essa espécie, como muitas plantas invasoras, possui capacidade para exercer influência nos processos de outros sistemas biológicos dentro da área de cultivo, competindo pelos recursos do ambiente de forma agressiva, podendo prejudicar os plantios, resultando, até mesmo, no aniquilamento de outras culturas no seu entorno (Andrade, 2007; Legnaioli, 2019; Rafain et al., 2020). Por isso, a tiririca, bem como outras plantas de crescimento rápido, tem sido alvo de estudos e pesquisas da agronomia moderna e sustentável, com o intuito de compreender sua grande capacidade de reprodução e o potencial alelopático, para que assim, possam ser usados em benefício de culturas para consumo e comercialização (Rafain et al., 2020).

Através dessas pesquisas tornou-se possível entender que a tiririca produz o ácido chamado indolbutírico (AIB), um fitorregulador capaz de controlar a formação de raízes (Lorenzi, 2008). De acordo com Silva et al. (2011) a utilização do AIB tem como objetivo o estímulo de enraizamento de toletes em várias classes de plantas. Seus tubérculos também possuem grandes quantidades do ácido indolacético (AIA), cuja finalidade está ligada ao crescimento dos vegetais em altura.

Pesquisas realizadas por Lorenzi, 2008; Silva et al., 2011 mostraram que tanto o AIA como o AIB são muito mais concentrados e frequentes nas tiriricas quando comparado à outras plantas herbáceas. No entanto, as pesquisas também revelaram que dependendo da concentração e da espécie, eles podem atuar de

forma diversa, ou seja, podem estimular ou até mesmo ter efeito tóxico nas culturas. Oliveira et al. (2018) apontaram que o efeito tóxico da tiririca é causado pela quantidade de hormônio presente nas suas folhas e pode ser utilizado como herbicida para controlar o crescimento de plantas invasoras nos cultivos comerciais. Esses mesmos autores ressaltaram que para outras plantas, como por exemplo o feijão, o efeito pode ser benéfico e estimular a germinação de suas sementes. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (2022) o Brasil é um dos países que mais consome e cultiva feijão no mundo, portanto, um projeto de pesquisa que busca compreender os diferentes aspectos do uso da tiririca na germinação e crescimento inicial do feijão, pode oferecer contribuições importantes para o uso comercial deste extrato (Rodrigues 2016).

É importante salientar que extratos vegetais da tiririca podem ser facilmente encontrados no campo e sua coleta também é fácil, por isso, seu uso pode ser considerado como viável pelos produtores. Além disso, a espécie é de fácil decomposição e de baixo risco de toxidez para uso comercial, característica também apreciadas no comércio de alimentos (Oliveira et al., 2018).

Iqbal (2018) afirmaram que o uso agrônômico do extrato da tiririca foi benéfico em alguns aspectos na produção de determinadas culturas, de modo que é um produto de baixo custo para o produtor e gera maior segurança alimentar, podendo substituir o uso excessivo de produtos químicos, evitando, assim, danos a natureza e também para os seres humanos. Oliveira et al. (2018) ressaltaram a importância da realização de mais estudos com projetos detalhados sobre o uso desses extratos, em cultivos em campo. Os mesmos autores também discorreram sobre a possibilidade de substâncias produzidas por estas plantas serem mais utilizadas, de forma a criar produtos naturais, a partir de plantas que, inicialmente, seriam indesejadas nas lavouras.

Justifica-se realizar uma pesquisa para avaliar o uso do extrato de tiririca na cultura do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.) pois, apesar de ser um dos principais alimentos consumidos no Brasil e no mundo, a despeito da evolução em tecnologias, o cultivo do feijão ainda demanda melhorias, quando comparado com outras culturas. A evolução da ciência em áreas que envolvem

não apenas a agronomia, mas a nutrição humana e afins, intuem a ideia da necessidade da tecnologia em campo e do aproveitamento de recursos naturais no desenvolvimento das culturas, em especial, aquelas mais consumidas na rotina de alimentação das pessoas.

O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos causados pelo extrato de tiririca, em diferentes concentrações, na germinação de sementes e crescimento inicial do feijão Carioca.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tiririca (*Cyperus rotundus* L.)

A Tiririca é uma planta daninha perene pertencente à família Cyperaceae. Tem como principal função, o potencial alelopático, ou seja, ela atua interferindo no crescimento vegetativo de outras plantas. Considerada uma planta de grande infestação e, de difícil controle, ela pode causar diversos prejuízos em diversas culturas nacionais e internacionais, devido as suas substâncias, as quais podem ter influência no processo de evolução de outras plantas. Devido ao potencial de infestação, metade do território brasileiro é infestado com esta planta (Andrade, 2007).

A planta espontânea em questão é muito eficiente na produção de seus tubérculos, bulbos basais, rizomas e também sementes. Desta forma, observando sua grande capacidade de produção as discussões da agronomia moderna, sobre interferências causadas pela tiririca em determinadas plantas, também se pautam na possibilidade de aproveitamento da espécie em benefícios para algumas culturas (Roundup Ready Plus, 2019).

Cavalcante et al. (2018) discutiram sobre pesquisas que objetivaram a obtenção de substâncias atuantes no crescimento vegetal por meio de plantas alternativas. Nesse sentido, destacou-se, assim, a oferta de fitormônios, que podiam produzir aleloquímicos que promovem a divisão celular, desta forma, contribuindo para que o vegetal cresça. Os autores apontaram que a tiririca se destacou por possuir grande potencial para os efeitos deste processo.

A produção de extratos de tiririca pode exercer o efeito alelopático negativo, ou mesmo, efeito positivo de estímulo sobre plantas. O que define o resultado do efeito são fatores como a espécie, a forma de aplicação e a

concentração final do extrato. (Cavalcante et al., 2018).

A tiririca está sendo consagrada como a planta da qual se tem um bioherbicida, ou seja, uma planta que se apresenta como uma alternativa para um produto natural, podendo ser utilizado como um agente desenvolvidor em culturas, como por exemplo, a cultura do feijão (Andreani et al., 2018).

Na atualidade, existem vários estudos nos quais são avaliadas diversas dosagens de extratos de tiririca, realizado em várias espécies diferentes, podendo assim apresentar uma boa alternativa para os produtores, por abrir possibilidades para a substituição do uso de agrotóxicos (Cavalcante et al., 2018).

2.2 Alelopatia

Para Legnaioli (2019), alelopatia, na atualidade, é a laboração que implica metabólitos produzidos por plantas, algas, bactérias e fungos que exercem influência no crescimento e desenvolvimento de sistemas biológicos; valendo ressaltar que, tal influência pode ser benéfica ou maléfica dentro dos sistemas avaliados. Todavia, o termo alelopatia é conhecido desde 1937, tendo sido cunhado pelo estudioso austríaco Hans Molish, para definir a habilidade de plantas, superiores ou inferiores, influenciarem no desenvolvimento de outras plantas, por meio da produção de substâncias que liberam no ambiente umas das outras (OP. CIT., 2019).

Existem necessidades de pesquisas e estudos sobre a temática da alelopatia, como forma de valorizar e impulsionar a agricultura moderna e sustentável. Como levantaram a questão, Silva et al. (2018), ao comentarem sobre a abundância de espécies com características aleloquímicas na flora brasileira, incluindo as nativas e exóticas, e valorizando a biodiversidade da Mata Atlântica e do Cerrado.

No Brasil, existem grupos de pesquisas e estes grupos estão subdivididos em quatro regiões: sul e sudeste, centro-oeste e nordeste. A maior concentração desses pesquisadores está na região sudeste. Os estudos dentro da área de alelopatia estão concentrados especialmente em algumas pesquisas: ciências agrárias, biológicas, saúde e exatas da terra. Estas pesquisas estão relacionadas em famílias botânicas Fabaceae, Poaceae, Myrtaceae, Asteraceae e

Lamiaceae (Silva et al., 2018).

É importante compreender que plantas “daninhas”, como a tiririca, possuem características evolutivas em sua morfologia e fisiologia que propiciam seu desenvolvimento e reprodução em ambientes e condições desfavoráveis, com escassez de recursos como água e nutrientes (Rafain et al., 2020). A percepção de que elas têm habilidades que as fazem dominar seu entorno chama atenção para o uso em alelopatia, Scavo et al. (2019) explicaram que isso se dá devido a liberação de elementos alelopáticos no ambiente; elas se associam ao solo de forma física, química e biológica, devido a seu metabolismo secundário, envolvendo processos de exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos.

De tal modo, Rafain et al. (2020) buscaram observar que ao mesmo ponto em que estas características das plantas espontâneas têm potencial para gerar dano a espécies, perturbando seus processos fisiológicos (dividindo e alongando células, desestruturando membranas, entre outras ações) e competindo pelo território e seus recursos, elas também podem ser manejadas de forma a gerar benefícios, como ao liberar aleloquímicos no solo, atuando na germinação de culturas comerciais. Diante do resultado de tais pesquisas, surgiu a possibilidade da elaboração de produtos e extratos provenientes das populares plantas daninhas, como bioherbicidas. Entende-se então, a alelopatia como uma grande possibilidade de recurso para o futuro da agricultura moderna, sendo sustentável e economicamente viável quando comparada a herbicidas e demais agrotóxicos.

2.3 Hormônios

Os hormônios são considerados eixos determinantes nos processos de crescimento e desenvolvimento dos seres vivos. Existem hormônios que as plantas produzem, na maioria das vezes, em pequenas quantidades que são utilizados para o crescimento e também para o desenvolvimento da planta (Dias, 2020). Ainda de acordo com o mesmo autor, estas substâncias são produzidas artificialmente. Um exemplo claro é o ácido indolbutírico (AIB), este ácido pode ser classificado como um hormônio vegetal ou fitormônio. No grupo dos principais hormônios dos vegetais, ressalta-se a auxina, giberelina,

citocinina o etileno e também o ácido abscísico.

Hormônios atuam controlando rotas bioquímicas celulares, iniciando seu processo na membrana plasmática, onde são localizadas as estruturas de proteínas receptoras. Podem exercer sua função em sinergia com outros hormônios ou substâncias (Frasca, 2019).

2.3.1 Auxinas ou Ácido Indolacético (AIA)

O AIA está incluindo em uma gama de substâncias, as quais dispõe o efeito de proporcionar a ação de regular o crescimento (Xavier, 2002). É considerado principal auxina natural no reino das plantas (Raven; Evert; Eichhorn 2007). Pode ser encontrado em várias plantas, principalmente nas que têm os órgãos em fase de aumento ativo, como o setor meristemático, coleótilos, folhas jovens e sementes com a evolução ativa (Ferri, 1979). Ou seja, há um controle dos níveis do ácido na planta. (Sampaio, 1998). O clima, a idade ou o órgão da planta podem influenciar na velocidade de síntese ou mesmo aniquilamento e desligamento do AIA, sendo considerado a auxina com maior potencial fisiológico (Taiz; Zeiger, 2009). O ácido indolacético (AIA) pode também ser produzido por microrganismos, geralmente por vias dependentes de L-triptofano (Khan et al., 2017). A utilização do hormônio auxina natural pode ser considerada como um agente estimulante de crescimento de baixo custo, uma vez que podem ser encontradas em grandes concentrações em plantas como as Tiriricas. Há vários estudos sobre estas concentrações de auxina na Tiririca, demonstrando que elas atuam diretamente na indução do enraizamento de algumas espécies vegetais (Koefender et al., 2017).

O estudo de Frasca (2019) ressalta trabalhos realizados em diversas culturas, discorrendo sobre efeitos causados pela ação das auxinas, este efeito está associado na maioria das vezes com a produção vegetal, logo, tem uma atividade bioestimulante, não tendo como foco o metabolismo e a fisiologia, por exemplo. Uma destas culturas das pesquisas citadas por Frasca é o feijão.

Dentre os principais hormônios de crescimento, a auxina pode ser considerada a mais importante, há também giberelinas, citocininas, etileno dentre outros. Pode-se dizer que a auxina é o hormônio pioneiro, foi descoberto

no ano de 1927. É representada pelo ácido indol-3-acético (AIA). Ele age nas células meristemáticas da planta, especialmente na parte aérea, podendo agir também na parede celular, no estímulo de alongamento irreversível, nas gemas e também brotamento, em folhas novas e no extremo das raízes “sítios de síntese” (Frasca, 2019).

Na década de 1960, Meguro realizou testes e confirmou a existência do ácido indolacético e de outras moléculas nos tubérculos de *Cyperus Rotundus*. Estas moléculas podem apresentar um efeito colaborativo, fazendo com que o AIA seja benéfico quando aplicado em dosagens corretas para que não haja toxidez nas plantas (Pastore, 2018). O ácido indolacético constitui um dos ingredientes ativos (IA) do hormônio, que leva o seu nome.

Extratos estão relacionados com a inibição da planta a qual não quer que germine e agem dilacerando a membrana celular. Os extratos são constituídos por uma composição que causa um efeito sistêmico juntamente com as moléculas salinas (as fitotóxicas) (Oliveira et al., 2018).

2.3.2 Ácido Indolbutírico (AIB)

Turatto (2019) relata que existem plantas que podem produzir raízes adventícias, com a produção de auxina. Mas, muitas vezes a planta necessita de estímulo, ou seja, a utilização da auxina exógena artificial, para que possa produzir tais raízes. Ainda de acordo com o autor, o Ácido Indolbutírico (AIB) é a auxina mais utilizada para a indução de enraizamento de estacas e também acelera tal processo.

Existem diversas técnicas para que possa ter mais propagação de raízes na estaquia. Dentro destas técnicas está o uso do AIB, considerado uma auxina foto-estável, este ácido é bastante empregado em espécies que possuem pequena aptidão rizogênica (Han et al., 2009).

No trabalho de Nunes Gomes., Krinski (2019) sob diferentes dosagens de AIB, foi identificado que houve influência do AIB na porcentagem de número de brotações, massa seca de brotação e massa seca das raízes.

2.3.3 Giberelina

Descritas como um dos principais hormônios vegetais, as giberelinas

podem ser encontradas, especialmente, em folhas jovens que ainda estão se desenvolvendo, na parte do caule conhecida como ápice caulinar e nos entrenós, ainda em fase de crescimento ativo. A atuação delas acontece ao enfraquecer a camada do endosperma que compreende o embrião e afeta o crescimento dele, pode-se dizer então que elas ativam o crescimento vegetativo do embrião. Outro aspecto de atividade das giberelinas é o de induzir a germinação de sementes em estado de dormência por requererem luz ou frio, sendo que o hormônio interrompe esta dormência além disso, trabalham movimentando os estoques energéticos e na produção de enzimas hidrolíticas e da α -amilase (Paixão, 2023).

Sendo assim, tem-se encontrado pesquisas, como a de Ortelan (2023) e a de Coutinho (2023) que buscam estudar e compreender as possibilidades no uso de produtos naturais feitos a partir da giberelina, cuja aplicação tem como intuito ser estímulo e acelerar o desenvolvimento vegetal para a antecipar e aumentar a produção de culturas de comercialização.

2.3.4 Citocinina

As citocininas exercem na planta uma função que possibilita a alteração na construção dela. As substâncias de citocininas não causam nenhum dano à planta quando aplicadas em pequenas dosagens. Elas são responsáveis por fazer a discriminação das gemas laterais, podendo aumentar a imunidade e adaptar a planta para que ela suporte diferentes situações estressantes e não seja prejudicada (Fagan et al., 2015).

O hormônio citocinina tem uma função considerável no meristema apical da planta, ele age no processo da divisão celular, fazendo com que a fase G1 passe para a fase S na mitose celular. Ele também possui a função de organizar os meristemas apicais (Martinez et al., 2021).

De acordo com Oliveira et al., (2020) as auxinas e citocininas são essências para a planta, com estes hormônios o vegetal é capaz de se produzir com mais força de proliferação celular.

2.4 A cultura do feijão

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um alimento muito consumido no Brasil,

portanto, muito cultivado. O Brasil foi classificado pela ONU como o país da Agricultura e Alimentação – FAO, em 2019, ficando na terceira colocação, como maior produtor do mundo (Coêlho, 2019).

De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) o feijoeiro tem uma característica muito importante para quem produz e quem o consome, ele pode ser plantado em diversas épocas do ano, o que favorece quem o compra e quem o produz, fazendo com que tenha liquidez. Pode ser conduzido em até três produções no decorrer do ano, estas safras são: nas águas, no período de outubro a dezembro; janeiro a março, determinado o período da seca; e no inverno, meses de maio a outubro.

O feijoeiro adaptou-se ao clima de todos os estados brasileiros apesar do plantio ser influenciado por diversos fatores e ocorrências como o clima e adubação, que se não for feita corretamente pode gerar problema. Desta forma, o feijão precisa de tratamentos culturais específicos para a cultura, além do fato de se tratar de uma planta que possui raízes pequenas e não consegue atingir uma profundidade maior no solo (Aiba, 2019).

A região sul é responsável por 30,6% da produção nacional do plantio da espécie que correspondeu aos anos de 22/23 um total de 887,3 mil toneladas de grãos. A região do sudeste e nordeste ficaram com 652,5 e 671,9 mil toneladas, respectivamente, correspondendo a 23% do produto.

2.4.1 Feijão Carioca (*Phaseolus vulgaris*)

Ao juntar os populares feijão e arroz nas refeições diárias, alguns aminoácidos que o ser humano precisa são ingeridos de forma balanceada. O feijão é abundante em fibras, um agente no cuidado da saúde cardiovascular e também na prevenção de alguns problemas cancerígenos (Ferreira, 2021).

Durante muito tempo no Brasil eram produzidos feijões com tegumentos de uma única cor, como exemplos, alguns feijões na coloração rosada, arroxeadada, jalo, amarelos e demais colorações. Existiam também os tegumentos bicolors, que eram os feijões rajados e pintados (na maioria das vezes, esses feijões eram na cor bege ou vermelho), os grãos eram de pouca expressão, então, nesse seguimento, eram utilizados mais em saladas e em hortas (Bulisani, 2008).

O feijão carioca tem um caráter de bicolor, este é muito comum em acervo de gênero *Phaseolus*, em particular, na classe *Phaseolus vulgaris*. No entanto, até a década de 1960 este material não tinha sido identificado ou até mesmo marcado como interessante, foi nesta década que ele começou a ser estudado, necessariamente nos municípios de Ibirarema e Palmital, no estado de São Paulo, selecionaram-se algumas amostras dentro de lavouras de “chumbinho opaco”, o que era muito comum em plantios na mesma época e também região. Este material foi identificado pelo agrônomo Wladimir C. Antunes, trabalhava na Casa de Agricultura a (CATI), chegando no Instituto Agrônomo no dia 01 de agosto 1966, levado pelo então diretor da Delegacia Regional Agrícola, Jacob Toselo, da cidade de Presidente Prudente (Bulisani, 2008). Foi colocado oficialmente na coleção do Instituto agrônomo, recebendo a numeração de I 38700, e consolidado como variedade “carioca” (Bulisani, 2008).

Com estudos sobre a variedade do feijão carioca, foi possível descobrir que ele possui uma grande capacidade de produção, era resistente a algumas doenças que prevaleciam naquela época e era um feijão bastante apreciado nas culinárias. Sendo assim, logo ele foi apresentado, em agosto do ano de 1968, mais precisamente no 3º encontro de Técnicos em Agricultura, ministrado na cidade de Serra Negra, município de São Paulo. Neste mesmo ano, o feijão carioca foi colocado no propósito de produção de sementes da DSMM/CATI, com indicação da Comissão do Feijão SAA (Bulisani, 2008).

3 METODOLOGIA

O local da implantação do experimento foi a cidade de Três Pontas, localizada no sul do estado de Minas Gerais, cuja localização segundo o Google Earth é 21°21'50.95" S e 45°30'35.99" O e altitude de 878 metros. A condução do experimento aconteceu na parte externa de um imóvel residencial, em uma bancada, exposta a luz solar em área externa, em cultivo aberto.

Foram utilizadas sementes de feijão da cultivar Carioca e substrato comercial inerte, ou seja, terra sem adição de nutrientes, na quantidade de um copo de 100 ml, adquiridos em comércio local.

A parcela experimental foi conduzida em recipientes plásticos de 100 ml

de volume. Foram plantadas 2 sementes por recipiente, favorecendo as mudas mais saudáveis, com um bom desenvolvimento, qualidade, coloração e tamanho. A muda escolhida compôs o experimento até o final.

Todas as tiriricas utilizadas foram colhidas uma a uma, em ambientes da zona urbana e zona rural da cidade de Três Pontas – MG. O experimento demandou mais de 300 gramas de tubérculos da planta espontânea conhecida como tiririca (*Cyperus rotundus* L.) para ser concluído. Os tubérculos de tiriricas utilizados no experimento foram retirados inteiros do solo e, em seguida, lavados em água corrente e secos em papel toalha. Na sequência, levados ao liquidificador e processadas com água na proporção de 50 gramas do tubérculo de tiririca para 500 ml de água. Este processo resultou em um macerado que foi coado em peneira comercial até o volume de 3 L de extrato de tiririca. As sementes de feijão foram submetidas aos extratos de tiririca em diferentes concentrações, 0, 25, 50, 75 e 100 ml durante 24 horas. Com o extrato aquoso, foram realizadas as diluições nas proporções para os respectivos tratamentos e repetições (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos do experimento para avaliar a concentração de extrato de tiririca na germinação e desenvolvimento inicial do feijão. Três Pontas - MG, 2023.

Tratamentos	Descrição dos tratamentos	Quantidade de Extrato (ml)	Quantidade de água (ml)
1	Testemunha 0%	0 ml	100 ml
2	25%	25 ml	75 ml
3	50%	50 ml	50 ml
4	75%	75 ml	25 ml
5	100%	100 ml	0 ml

Fonte: O autor (2023).

O experimento foi montado em Blocos ao acaso DBC com 12 plantas por parcela, 5 tratamentos e 4 repetições, 20 parcelas, totalizando 240 mudas no total depois de raleadas. Foram avaliadas 8 plantas por parcela/tratamento. O experimento foi conduzido em uma bancada, exposta a luz solar em área externa, em cultivo aberto.

Foram avaliadas as características do feijão: I) Diâmetro do caule, com auxílio de um paquímetro, tendo como unidade de medida o milímetro; II)

Tamanho das mudas (TM), utilizando uma fita métrica, a unidade de medida utilizada foi o centímetro; III) Tamanho das Raízes (TR); novamente foi feito uso de uma fita métrica com medida em centímetros; IV) Peso da massa verde (PMV), utilização de balança de precisão e unidade de medida em gramas; V) Peso da massa seca (PMS), com auxílio de uma estufa para secagem da massa verde e, posteriormente, pesagem em balança de precisão, pesando em gramas. As avaliações decorreram 30 dias após a semeadura.

Os resultados coletados no experimento foram empregados ao teste F a 5% de probabilidade e quando significativo ao teste, foi feito também uma análise de regressão a 5%, no programa Sisvar (Ferreira, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância realizadas para as variáveis de interesse: diâmetro do caule, tamanho das mudas, desenvolvimento das raízes, peso da massa verde e peso da massa seca estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Análise de Variância para Diâmetro do Caule (DC), Tamanho das Mudanças (TM), Desenvolvimento das Raízes (DR), Peso da Massa Verde (PMV) e Peso da Massa Seca (PMS) sob diferentes doses do extrato de tiririca. Três Pontas - MG, 2023.

Fontes de Variação	Grau de liberdade	(D.C) Pr>Fc	(T.M) Pr>Fc	(T.R) Pr>Fc	(P.M.V) Pr>Fc	(P.M.S) Pr>Fc
Blocos	3	0,0964	0,0005*	0,0339	0,0952	0,6005
Tratamentos	4	0,0007*	0,0002*	0,0000*	0,0000*	0,0000*
Erro	12					
Total	19					
CV (%)		5,760	4,750	3,810	5,910	0,560
Média geral		3,271	10,866	13,623	1,964	0,392

* significativo a 5% de probabilidade

Fonte: O autor (2023).

Os resultados revelaram que a variável Tamanho das mudas (TM) foi a única com efeito dos blocos estatisticamente significativo, conforme evidenciado pelo valor de Pr>Fc inferior a 0,05%. No entanto, é importante ressaltar que, para as demais variáveis Diâmetro do caule (DC), Desenvolvimento das Raízes (DR), Peso da massa verde (P.M.V) e Peso da

massa seca (P.M.S) não foram observados efeitos significativos nos blocos (Tabela 2).

Os resultados indicaram que todas as variáveis foram significativamente afetadas pelas diferentes doses do extrato de tiririca (Tabela 2). Estes resultados corroboram os estudos anteriores que destacaram o potencial bioativo da tiririca em alterar o crescimento de plantas (Ferreira, 2014).

Diante dos resultados significativos (Tabela 2) os dados foram submetidos a análise de regressão. Os dados de diâmetro do caule submetidos a análise de regressão, os resultados estão apresentados na Figura 1.

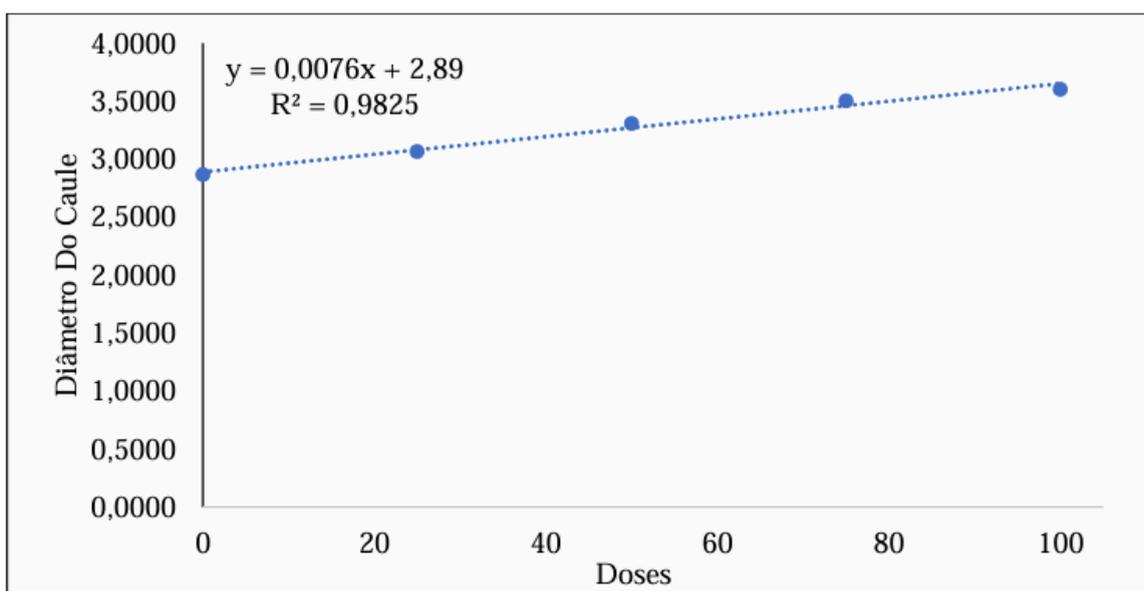


Figura 1 - Gráfico da análise de regressão para Diâmetro do Caule. Três Pontas - MG, 2023.

A figura 1 indicou uma tendência de que à medida que a concentração do extrato de tiririca aumentou, o diâmetro do caule das plantas de feijão Carioca também aumentou de forma proporcional, uma vez que apresentou comportamento crescente (inclinação positiva). A inclinação positiva da regressão revelou que o extrato de tiririca teve um efeito positivo no aumento do diâmetro do caule das plantas, pois quanto maior foi a concentração do extrato, maior foi o diâmetro do caule.

Um estudo conduzido por Oliveira et al. (2020) no estado do Maranhão

investigou o impacto da presença da planta *Cyperus Rotundus* L. no rendimento da cultura da rúcula. Os resultados desse estudo revelaram diferenças significativas entre todos os tratamentos em comparação com o grupo controle em termos de número de folhas e diâmetro do caule. No referido estudo, foram aplicadas diferentes concentrações de tiririca como tratamentos. Notavelmente, as concentrações de 5%, 10% e 20% demonstraram os melhores resultados em relação ao diâmetro do caule, sendo estatisticamente iguais entre si.

Diante dos resultados significativos os dados de tamanho das mudas foram submetidos a análise de regressão e os resultados foram apresentados na Figura2.

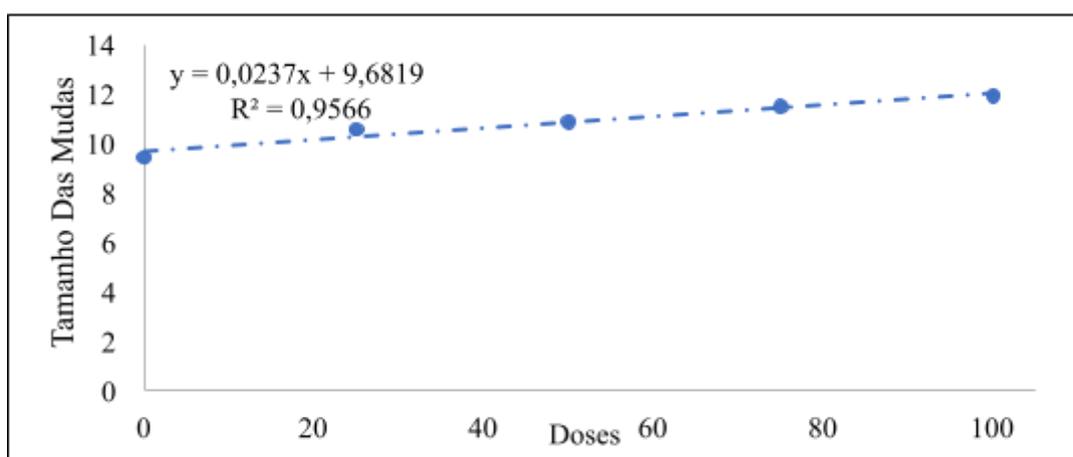


Figura 2 - Gráfico da análise de regressão para tamanho das mudas. Três Pontas, 2023.

Na análise do tamanho das mudas (Figura 2), um comportamento semelhante aos resultados anteriores foi observado, indicando uma relação crescente entre a concentração do extrato de tiririca e o tamanho das mudas, expressado pelo coeficiente de inclinação positivo.

Cavalcante et al. (2014) estudaram o extrato de tiririca em sementes de cenoura e identificaram a sensibilidade do tamanho das mudas à concentração do extrato de tiririca. Essa maior inclinação na relação entre a concentração do extrato e o tamanho das mudas foi considerado pelo grupo um indicativo da sua maior suscetibilidade às influências desse extrato em comparação com outras variáveis.

Diante dos resultados significativos, os dados de desenvolvimento de

raízes foram submetidos à análise de regressão e os resultados foram apresentados na Figura 3.

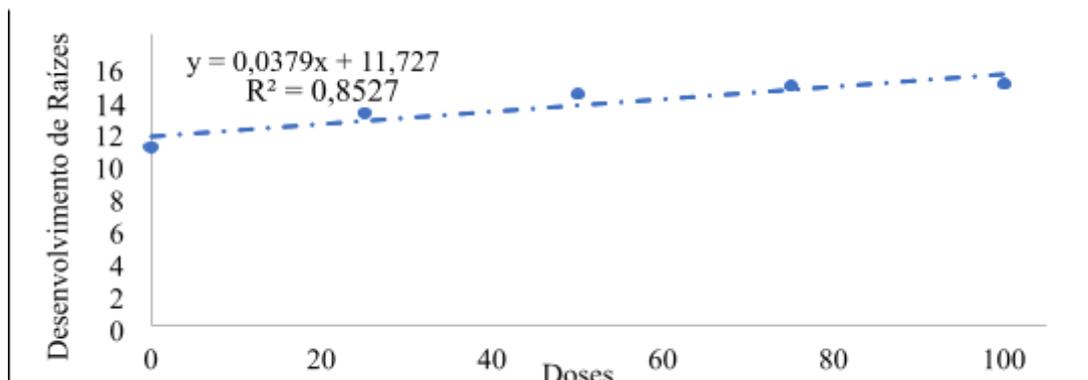


Figura 3 - Gráfico da Análise de regressão dos resultados para o desenvolvimento das raízes. Três Pontas - MG, 2023.

Em relação ao tamanho das raízes, a literatura também forneceu evidências de que esse extrato pode desempenhar um papel significativo no desenvolvimento radicular de outras culturas. Em um estudo conduzido por Rossetto et al (2013), que investigaram os efeitos de um enraizador à base de tiririca em plantas de pinhão manso (*Jatropha Curcas* L.), foi concluído que o tratamento que utilizou 50 ml do enraizador, proporcionou os melhores resultados em termos de enraizamento devido a maior relação entre as variáveis.

De acordo com Krik (2022), a indução do enraizamento utilizando o extrato de tiririca foi uma das opções para auxiliar o desenvolvimento do sistema radicular de plantas, especialmente quando a estrutura vegetativa demandava mais tempo para enraizar. A pesquisa conduzida por Krik (2022) avaliou o desenvolvimento radicular de amoras (*Rubus umifolius*) submetidas a diferentes dosagens de extrato de tiririca em uma casa de vegetação. Os resultados indicaram que as dosagens ideais para enraizamento e aumento do número de folhas foram de 100% e 75% de extrato de tiririca, respectivamente. Essas descobertas corroboram a influência significativa do extrato de tiririca no enraizamento de rebentos de plantas e sugerem diretrizes práticas para sua aplicação eficaz.

Diante dos resultados significativos, os dados do peso da massa verde foram submetidos à análise de regressão e os resultados foram apresentados na Figura 4.

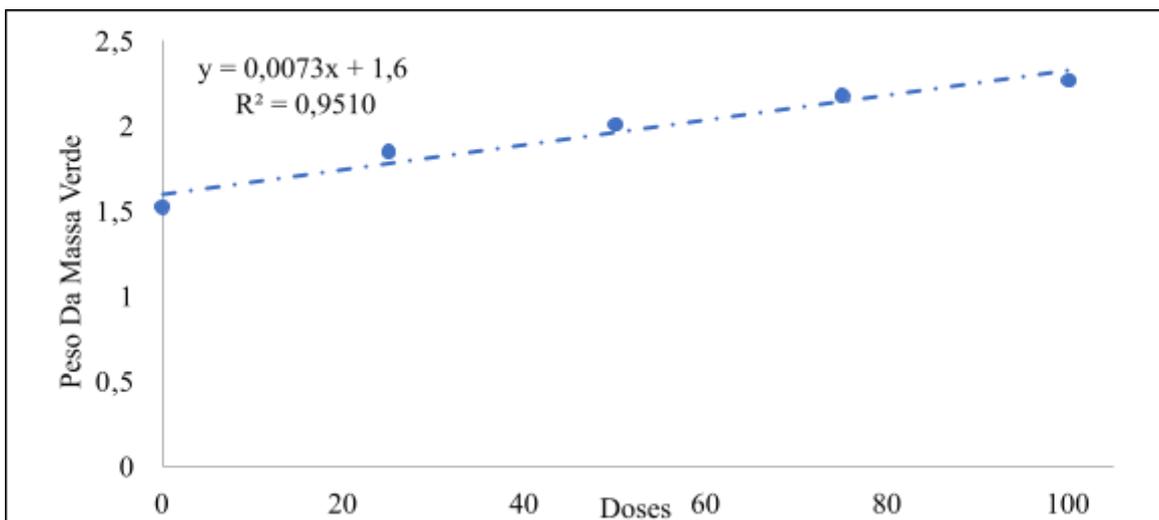


Figura 4 - Gráfico da análise de regressão dos resultados significativos para o peso da massa verde. Três Pontas - MG, 2023.

Conforme indicado por pesquisas anteriores de acordo com a dosagem e o momento da aplicação do extrato podem influenciar a magnitude o efeito do extrato (Paixão, 2021). Para otimizar o uso do extrato de tiririca como um promotor de crescimento, é importante considerar cuidadosamente os fatores relacionados à sua aplicação, incluindo a concentração e o estágio de desenvolvimento das plantas.

De acordo com Moreira (2012), a promoção do crescimento vegetal através do uso de extrato de tiririca tem sido objeto de investigação em várias culturas. No presente estudo foi observado que o extrato de tiririca também exerceu um impacto estatisticamente significativo no peso da massa verde das plantas de feijão Carioca. Os resultados indicaram que o extrato de tiririca teve a capacidade de estimular o aumento do peso da massa verde, situação que corroboram com as descobertas anteriores de Moreira (2012).

No entanto, é importante ressaltar que, assim como observado por Moreira (2012), o aumento no peso da massa verde foi relativamente modesto.

Diante dos resultados significativos, os dados para o peso da massa seca foram submetidos à análise de regressão e os resultados foram apresentados na Figura 5.

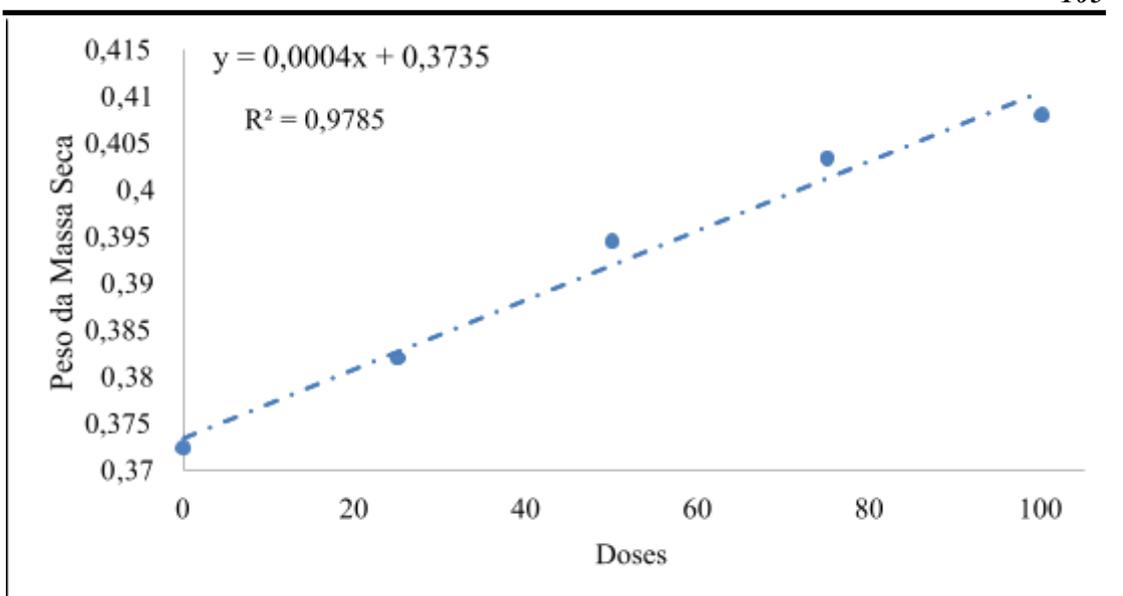


Figura 5 - Gráfico da análise de regressão para o peso da massa seca. Três Pontas - MG, 2023.

Comparando com as outras variáveis analisadas, o comportamento do peso da massa seca (Figura 5) foi o que obteve a linha de tendência mais inclinada, onde o extrato de tiririca exerceu um grande efeito, estatisticamente significativo, no crescimento das plantas de feijão Carioca. Vale ressaltar que o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,9785$) continuou sendo notavelmente alto, indicando que a equação de regressão se ajustou bem aos dados observados e explicou aproximadamente 97,85% da variabilidade no peso da massa seca com base na concentração do extrato de tiririca.

Conforme Taiz e Zeiger (2004) a análise do peso da massa seca é ressaltada como uma abordagem mais apropriada para a análise de crescimento, corroborando a importância desse parâmetro no entendimento do desenvolvimento das plantas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa estão em consonância com o estudo conduzido por Muniz et al. (2007). Em sua pesquisa sobre a qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alfaca na presença de extrato de tiririca, eles observaram que, embora tenham encontrado diferenças nos valores de germinação das sementes expostas aos extratos de tiririca, não houveram influência desses extratos na matéria seca das plântulas avaliadas no quinto dia após a semeadura.

5 CONCLUSÕES

Foi possível concluir que houve um efeito positivo em diversas variáveis de crescimento, como diâmetro do caule, tamanho das mudas, raízes, peso da massa verde e peso da massa seca. Importante notar que as concentrações mais elevadas do extrato demonstraram um desempenho superior em todas as variáveis analisadas, exceto para a variável tamanho das raízes, onde o melhor resultado se concentrou em 75%. Nesse sentido, o tratamento 5, o qual continha a maior dosagem do extrato, sendo de 100%, obteve o melhor resultado.

REFERÊNCIAS

AIBA - Associação de agricultores e irrigantes da Bahia. **Principais culturas da Bahia**, AIBA. 2019.

ANDRADE, H. M. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre a germinação e crescimento de *Lycopersicon esculentum* Miller. **Revista Científica da FAMINAS, Muriaé**, v.3, n. 1, sup. 1, p. 69, 2007.

ANDREANI, J. R.; OTERO, Q. M.; SILVA, M. M. Efeito de extratos vegetais aquosos sobre a germinação de plantas daninhas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15, n. 17, p. 1-197, 2018.

BULISANI, E. A. **Feijão carioca-uma história de sucesso**. Pelotas: Cultivar, 2008.

CAVALCANTE, J. A. et al. **Tratamentos hormonais em sementes de hortaliças tuberosas**. 2014.

CAVALCANTE, J. A., LOPES, K. P., PEREIRA, N. A. E., SILVA, J. G., PINHEIRO, R. M., MARQUES, R. L. L. Extrato aquoso de bulbos de tiririca sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 1, p. 39-44, 2018.

COÊLHO, J. D. Produção de grãos – feijão, milho e soja. **Caderno Setorial ETENE**. Ano.4, n.96, 2019. Disponível em: Acesso em: 19 abril. 2023.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Mercado Nacional de Feijão, **Boletim da Safra de Grãos**, 2022.

COUTINHO, M. E. D., LAUVERS, F. S., CARRARA, J. A. M., PAIXÃO, M. V. S., MEIRELES, R. C. Giberelina na germinação de sementes de mamão cv. Golden. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 3, e1295, 2023.

DE OLIVEIRA N. I.; ALMEIDA, I. G.; NUNES, S. E. A. Potencial do extrato de tiririca, *Cyperus rotundus* L., no desempenho produtivo e controle de fusariose em rúcula. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 6, n. 19, 2020.

DIAS, J. T. P. **Usos e aplicações de reguladores vegetais**. Belo Horizonte: EUMG, 2020.

FAGAN, E. B.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; JÚNIOR, A. C.; NETO, D. D. **Fisiologia vegetal: Reguladores vegetais**. 1o ed. São Paulo: Andrei Editora, 2015.

FERREIRA, F. M. C. et al. Efeito de extratos de plantas espontâneas na germinação e no crescimento inicial do feijão comum. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, 2014.

FERREIRA, L. T.; ALMEIDA, I. L. D. **O feijão nosso de todo dia**. 2021.

Disponível em:

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/1462995/o-feijao-nosso-de-todo-dia>. Acesso em: 07 abr. 2021.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, v. 2, 1979.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system.

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.

FONTANÉTTI, A. 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.

FRASCA, L. L. M. **Bioestimulantes no crescimento e desempenho agrônomo do feijão-comum de ciclo super precoce**. 2019. 78 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2019.

GONÇALVES, A. H.; SILVA, J. B.; LUNKES, J. A. Controle de tiririca (*Cyperus rotundus*) e efeito residual sobre a cultura do feijão do herbicida imazapyr. **Planta Daninha**, v. 19, p. 435-443, 2001.

HAN, H., S. ZHANG X. SUN. A review on the molecular mechanism of plants rooting modulated by auxin. **African Journal of Biotechnology**, v. 8, p. 348-353, 2009.

IQBAL. Herbicidal potential of dryland plant songrowthand tubers sprouting purple Nutsedge (*Cyperusrotundus*). **Planta Daninha, Viçosa**, v. 36, p. 1-8, 2018.

KHAN, A. R.; ULLAH, I.; WAQAS, M.; PARK, G. S.; KHAN, A. L.; HONG, S J, ULLAH, R.; JUNG, B. K.; PARK, C. E.; UR-REHMAN, S.; LEE, I. J.; SHIN, J. H. Host plant growth promotion and cadmium detoxification in *Solanum nigrum*,

mediated by endophytic fungi. **Ecotoxicol Environ Saf.** v.136, p.180–188, 2017.

KOEFENDER, J.; SCHOFFEL, A.; CAMERA, J. N.; BORTOLOTTI, R. P.; PEREIRA, A. P.; GOLLE, D. P.; HORN, R. C. Concentração de extrato de tiririca e tempo de imersão no enraizamento de estacas de fisális. **Holos**, v. 05, p.17-26, 2017. 10.15628/holos.2017.6264.

KRIK, G. R. INDUÇÃO DO ENRAIZAMENTO DE REBENTOS DE AMORA-PRETA (*Rubus umifolius*) TRATADOS COM EXTRATO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*). **Revista Scientia Rural-ISSN 2178-3608**, p. 33-43, 2022.

LEGNAIOLI, S. Alelopatia: conceito e exemplos. **ECycle** Disponível em <<https://gespianos.wordpress.com/2019/07/11/o-controle-da-tiririca/>> acessado em 15 de abril de 2023.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

MARTINEZ, M. E.; JORQUERA, L.; POIRRIER, P.; DÍAZ, K.; CHAMY, R. Effect of the Carbon Source and Plant Growth Regulators (PGRs) in the Induction and Maintenance of an In Vitro Callus Culture of *Taraxacum officinale* (L) Weber Ex F.H. Wigg. **Agronomy**, v. 11, p. 3-17, 2021.

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

MUNIZ, F. R. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista brasileira de sementes**, v. 29, p. 195-204, 2007.

NUNES GOMES, E., KRINSKI, D. Enraizamento de estacas caulinares de *piper crassinervium* Kunth sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL**, v. 6, n. 1, p. 92–97, 2019.

OLIVEIRA, A. C. A.; SANTANA, R. V.; MACHADO, C. A.; OLIVEIRA, L. A. R.; PADILHA, F. F.; SILVA, A. V. C.; SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A. S. **Calogênese in vitro a partir de explantes de jenipapeiro**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020.

OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. **Controle de Plantas Daninhas: Métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Brasília: Brasília, DF: Embrapa, p. 1-196, 2018.

ORTELAN, A. P.; LORIATO, A. C.; PAIXÃO, M. V. S.; DONADIA, G. F.; ZANOTTI, K. D., FERNANDES, A. R. "Ácido giberélico na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de caramboleira". **Diversitas Journal**,

Alagoas, v. 8, n.2, p. 656-663, 2023.

PAIXÃO, M. V. S et al. Enraizamento de estacas de roseira imersas em extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). **Conjecturas**, v. 21, n. 4, p. 775-784, 2021.

PAIXÃO, M. V. S. **Propagação de plantas**. 3.ed. Santa Teresa: Ifes, p. 230, 2023.

PASTORE, G. **Extrato de tiririca como indutor do crescimento e produção de cenoura**. 2018. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Olericultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2018.

RAFAIN, E. F.; GUBIAN, J. E.; ROSA, D. P.; NUNES, A. L. Correlation between sowing and fertilizer application systems and weeds in soybean crops. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 281-286, 2020. Doi: 10.1590/1983-21252020v33n201rc.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, p. 830, 2007.

RODRIGUES, N. C. **Alelopatia no manejo de plantas daninhas**. 2016. 45 f. TCC - Curso de Agronomia, Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas, 2016.

ROSSETTO, C. et al. Enraizamento de Pinhão Manso (*Jatropha Curcas* L.) com diferentes doses de extrato de Tiririca (*Cyperus rotundus*). **Acta Iguazu**, v. 2, n. 2, p. 58-63, 2013.

ROUNDUP READY PLUS, 2019 **Guias de Identificação**. Disponível em <<http://www.roundupreadyplus.com.br/busca-plantas-daninha/tiririca-cyperus-rotundus-l-cypro/>> acessado em 29 de março de 2023.

SAMPAIO, E. S. **Fisiologia vegetal: teoria e experimentos**. Ponta Grossa: UEPG, p. 177, 1998.

SANTOS, Tibério Henrique et al. Crescimento do feijão-caupi sob interferência de plantas daninhas. 2017.

SCAVO, A.; ABBATE, C.; MAUROMICALE, G. Plant allelochemicals: agronomic, nutritional and ecological relevance in the soil system. **Plant Soil**, v. 442, p. 23-48, 2019. Doi:10.1007/s11104-019-04190-y.

SILVA, C. T. A. C.; ALVES NETO, A. J. A; VIECELLI, C. A. Extratos aquosos de tiririca sobre o enraizamento de cana-de-açúcar. **Varia Scientia Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 49-61, 2011.

SILVA, E. S., SANTOS, C. A., DIAS, K. S., SOUZA, M. A., SANTOS, A. F., SILVA JÚNIOR, J. M. Cenário das pesquisas sobre alelopatia no Brasil e seu

potencial como estratégia na diminuição da utilização de pesticidas que provocam poluição ambiental: uma revisão integrativa. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 2, p. 442–454, 2018.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed Editora S.A, p.719, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. In: Fisiologia vegetal, p. 819, 2009.

TURATTO, D. **Viabilidade da produção de mudas de Bauhinia forficata link por estaquia e sementes**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2019.

XAVIER, A. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas de propagação vegetativa**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV. p. 64, 2002.