



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**KEYLA ADRIENE QUADROS DE SOUZA**

**EFEITO DO EXTRATO DE TIRIRICA *Cyperus rotundus* (L.) SOBRE A  
GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguiculata*  
(L.)**

**BELÉM**

**2022**

**KEYLA ADRIENE QUADROS DE SOUZA**

**EFEITO DO EXTRATO DE TIRIRICA *Cyperus rotundus* (L.) SOBRE A  
GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguiculata*  
(L.)**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, na forma de trabalho de conclusão de curso, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: Prof. Dra. Dênora Gomes de Araújo.

**BELÉM**

**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S719e Souza, Keyla Adriene Quadros de  
EFEITO DO EXTRATO DE TIRIRICA *Cyperus rotundus* (L.) SOBRE A GERMINAÇÃO  
E VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguiculata* (L.) / Keyla Adriene  
Quadros de Souza. - 2022.  
33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus  
Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2022.  
Orientador: Profa. Dra. Dênmora Gomes de Araújo

1. Germinação. 2. Vigor. 3. Feijão-caupi. 4. Tiririca. I. Araújo, Dênmora Gomes de  
Araújo, orient. II. Título

---

CDD 630

**KEYLA ADRIENE QUADROS DE SOUZA**

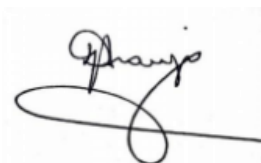
**EFEITO DO EXTRATO DE TIRIRICA *Cyperus rotundus* (L.) SOBRE A  
GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI *Vigna unguiculata*  
(L.)**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, na forma de trabalho de conclusão de curso, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

**25/01/2022**

**Data de Aprovação**


Banca Examinadora:



---

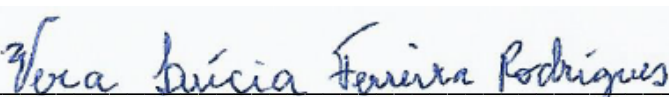
**Prof. Dr. Dênora Gomes de Araújo**  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Orientador

---



**Eng. Agrônoma Ms. Lorene Bianca Araújo Tadaiesky**  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Membro 1

---



**Eng. Agrônoma Dr. Vera Lúcia Ferreira Rodrigues**  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA  
Membro 2

## ***DEDICO***

Primeiramente a Deus, por sempre me abençoar, por me dar força e coragem para concluir essa jornada.

À minha mãe, ao meu pai e meus irmãos, por todo amor e dedicação, pelos ensinamentos, pela confiança e apoio que me permitiu chegar até aqui.

A minha sobrinha/afilhada Manuela Pereira, por ser minha motivação de concluir meus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter tornado tudo isso possível, por me guiar em todos os momentos da minha vida e ter me concedido essa vitória.

A minha mãe, Marlene Quadros, ao meu pai, José Maria de Souza, a minha irmã Kayce Adriane, ao meu irmão Werly José, ao meu cunhado Romário Pereira, pelos conselhos, por todo apoio e incentivo nos meus estudos e por sempre acreditarem em mim.

À minha orientadora Professora Dra. Dênora Gomes de Araújo, pela disponibilidade, paciência, confiança e orientação na realização desse trabalho.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, pelos seus ensinamentos transmitidos.

Ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, por todo o apoio acadêmico, e as pessoas com quem convivi nesse espaço, pela experiência compartilhada.

Aos colegas do Laboratório Didático de Sementes, que me ajudaram a conduzir este trabalho.

Aos meus amigos Pedro Camillo, Wendell Rodrigues e Mauricio Campos, pelas alegrias e tristezas compartilhadas, e pelas ajudas proporcionadas durante a nossa jornada acadêmica.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa experiência e participaram direta ou indiretamente e contribuíram para a minha formação profissional.

Muito obrigada!

"São as nossas escolhas que revelam o que realmente somos, muito mais do que as nossas qualidades."

Alvo Dumbledore

## RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* L.) é uma das leguminosas mais consumidas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, especialmente na zona rural, sendo uma importante fonte de fibras, proteína, energia e minerais. Para que o cultivo dessa leguminosa possa ser rentável, são necessários tecnologias de baixo custo, que tenha a capacidade de melhorar e qualificar os níveis de produtividade, já que a cultura tem algumas dificuldades para o seu manejo. A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma cultura perene que se caracteriza pela produção de pequenos tubérculos, ricos em fitormônios, pesquisas realizadas mostram que esses tubérculos possuem substâncias que podem ser usadas para indução de raízes, atuando como sinergistas do ácido indolacético (AIA). O objetivo neste trabalho foi comparar o efeito da aplicação de extrato aquoso de tiririca, em diferentes concentrações, no potencial germinativo e vigor de sementes de feijão-caupi. Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório Didático de Sementes da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), com sementes de feijão-caupi da cultivar BR3 Tracuateua, seguindo delineamento inteiramente casualizado, composto por uma testemunha (água destilada) e quatro tratamentos (extrato de tiririca a 5%, 10%, 25% e 50%). O teste de germinação foi conduzido em papel Germitest, com oito repetições de 50 sementes por tratamento. O teste de emergência de plântulas em canteiro foi realizado com quatro repetições de 100 sementes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. As doses do extrato de tiririca apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos na variável de germinação, onde apresentou os valores de 92,7% para a testemunha, e os tratamentos com as seguintes concentrações de 5%, 10%, 25% e 50% do extrato de tiririca apresentaram os valores de germinação de 98,7%, 99,7%, 99,7% e 99,2% respectivamente. O extrato de tiririca influenciou positivamente a germinação do feijão-caupi, favorecendo assim maior vigor das plântulas. O extrato de tiririca, na concentração de 50%, foi a que se mostrou mais eficiente na maioria dos parâmetros, apresentando maiores valores de comprimento de parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

**Palavras-chaves:** Tiririca, feijão-caupi, germinação, vigor



## ABSTRACT

Cowpea (*Vigna Unguiculata* L.) it is one of the most consumed legumes in the North and Northeast regions of Brazil, especially in rural areas, being an important source of fiber, protein, energy and minerals. For the cultivation of this legume to be profitable, low cost technologies are needed, which has the ability to improve and qualify productivity levels, since the culture has some difficulties for its management. Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) is a perennial culture characterized by the production of small tubers, rich in phytohormones, research shown that these tubers have substances that can be used for root induction, acting as synergists of indoleacetic acid (IAA). The objective of this work was to compare the effect of the application of aqueous extracts of tiririca, at different concentrations, on the germination potential and vigor of cowpea seeds. The experiments were carried out at the Seed Didactic Laboratory of the Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), with cowpea seeds of the cultivar BR3 Tracueteua, following a completely randomized design, composed of one control (distilled water) and four treatments (tiririca extract at 5%, 10%, 25% and 50%). The germination test was carried out on Germitest paper, with eight replications of 50 seeds per treatment. The seedling emergence test in bed was performed with four replications of 100 seeds per treatment. The data obtained were submitted to variance analysis and the means compared by the Scott Knott test, at the level of 5% probability. The doses of the tiririca extract showed significance ( $p < 0.05$ ) between the treatments in the germination variable, which presented values of 92.7% for the control, and the treatments with the following concentrations of 5%, 10%, 25% and 50% of the tiririca extract presented germination values of 98.7%, 99.7%, 99.7% and 99.2% respectively. Tiririca extract positively influenced cowpea germination, thus favoring greater vigor of seedlings. The tiririca extract, at a concentration of 50%, was the most efficient in most parameters, presenting higher values of length from aerial part (CPA), dry mass from aerial part (MSPA) and root dry mass (MSR).

**Keywords:** Tiririca, cowpea, germination, vigor

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porcentagem de germinação (A), primeira contagem de germinação (B), índice de velocidade de germinação (C) e tempo médio de germinação (D) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.). .....24

Figura 2 – Porcentagem de emergência (A), primeira contagem de emergência (B), índice de velocidade de emergência (C) e tempo médio de emergência (D) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.). .....26

Figura 3 – Comprimento da parte aérea (A), comprimento da Raiz (B), massa seca da parte aérea (C), massa seca da raiz (D) de plantas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).....28

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Resumo da análise de variância para as variáveis porcentagem de germinação (G), primeira contagem de Germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).....23
- Tabela 2 – Resumo da análise de variância para as variáveis porcentagem de emergência (E), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus*).....26
- Tabela 3 – Resumo da análise de regressão para as variáveis comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).....27

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	14
2.1. Vigna unguiculata.....	14
2.2. Cyperus Rotundus .....	17
2.3. Germinação e Vigor de Sementes .....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	20
EXPERIMENTO 1.....	21
A) TESTE DE GERMINAÇÃO.....	21
EXPERIMENTO 2.....	22
A) TESTE DE EMERGÊNCIA EM CANTEIRO .....	22
B) DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS.....	22
4. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	23
5. CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), também popularmente conhecido como feijão-de-corda, feijão-macassar e feijão-fradinho, é uma das leguminosas mais consumidas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, especialmente na zona rural, sendo uma importante fonte de fibras, proteína, energia e minerais, além de participar da geração de emprego e renda (ROCHA, 2009). É produzido principalmente na microrregião Bragantina, onde além de atender a demanda local, também é comercializado para outros estados, como Piauí, Maranhão, Rio Grande do Norte e Ceará (FREIRE FILHO et al., 2005).

O caupi é uma cultura de ciclo curto, com uma baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos com baixa fertilidade. Por seu alto valor nutritivo, é cultivado principalmente para a produção de grãos, secos ou verdes, para o consumo humano. Além disso, o feijão-caupi também é utilizado como farinha para alimentação animal, forragem verde, feno, ensilagem, e como adubação verde e proteção do solo rural (ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. 2002). Segundo Kaneko et al. (2010), para que o cultivo dessa leguminosa possa ser rentável tanto para os pequenos e médios produtores, como também para grandes produtores, são necessários tecnologias de baixo custo, que tenha a capacidade de melhorar e qualificar os níveis de produtividade, já que a cultura tem algumas dificuldades para o seu manejo.

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.), é considerada como a mais importante planta daninha do mundo, por sua ampla distribuição, grande capacidade de competição e agressividade, e também seu difícil controle e erradicação, sendo uma das principais plantas infestantes, principalmente em solos destinados ao cultivo de espécies agrícolas (DURINGAN et al., 2005). A tiririca é uma cultura perene que se caracteriza pela produção de pequenos tubérculos, ricos em fitormônios, que lhe conferem uma alta capacidade de regeneração e promoção ao enraizamento (GASTL FILHO et al., 2019).

Pesquisas realizadas por alguns autores mostram que esses tubérculos possuem substâncias que são inibitórias para algumas plantas cultivadas, porém, existem referências que afirmam que essas mesmas substâncias podem ser usadas para indução de raízes em estacas, atuando como sinergistas do ácido indolacético

(AIA), principal hormônio formador de raízes, quando aplicados em concentrações ótimas (QUAYYUM et al., 2000).

Alguns testes utilizando o extrato de tiririca como enraizador, foram realizados usando diferentes doses e concentrações de extrato obtido dos bulbos, folhas e de ambos juntos (BOLZAN, 2003). Experiências com estacas de cana de açúcar, tiveram resultados expressivos, dependendo concentração (NETO E SILVA, 2008 citado por MOREIRA e GIGLIO, 2012). Poucas pesquisas foram realizadas com outros tipos de culturas, além de se existir poucos relatos sobre a eficiência, quantidade e concentração certa do extrato para se obter êxito com experiências em outras culturas (MOREIRA e GIGLIO, 2012).

Em sementes, é mais comum usar produtos quimicamente formulados como indutores de crescimentos. Ainda não é uma atividade muito usual, a utilização de extratos vegetais como indutores naturais de crescimento em sementes. A utilização de extratos aquosos de tiririca pode trazer benefícios ao substituir indutores químicos de germinação e desenvolvimento de plântulas por indutores naturais de baixo custo, fácil obtenção e manuseio. Com isso, o objetivo neste trabalho foi comparar o efeito da aplicação de extratos aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), em diferentes concentrações, no potencial germinativo e vigor de sementes de feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* L.).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. *Vigna unguiculata***

O feijão-caupi é uma cultura de origem africana que na segunda metade do século XVI foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses no Estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988). Segundo relatos de Gandavo (2001), em 1568 já havia indicação da existência de muitos tipos de feijões no Brasil. Em 1587 uma grande variedade de feijões e favas eram cultivadas na Bahia, tendo grandes evidências de que o feijão-caupi era um deles, a partir deste estado, o feijão-caupi foi disseminado por todo o País (FREIRE FILHO et al., 2011). No estado do Piauí, que foi colonizado do sertão para o litoral, encontra-se a citação do cultivo de feijão em 1697 (DIAS,

2008), fato que indica que houve uma grande disseminação da cultura nas regiões Norte e região Nordeste para todo o país.

Inicialmente o feijão-caupi foi classificado nos gêneros *Phaseolus* e *Dolichos*, até ser classificado no gênero *Vigna*, o qual foi estabelecido por Savi em 1894 (SELLSCHOP, 1962 citado por FREIRE FILHO et al., 2011). Houve uma grande dificuldade para a classificação da espécie domesticada, possivelmente em razão da grande variabilidade genética existente na própria espécie (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e nas espécies silvestres geneticamente mais próximas (FREIRE FILHO et al., 2011). No Brasil, somente os cultigrupos *unguiculata* e *sesquipedalis* são cultivados, *unguiculata* compreende quase a totalidade das cultivares locais e melhoradas, enquanto que *sesquipedalis* inclui o comumente conhecido feijão de metro ou feijão-chicote (FREIRE FILHO et al., 2005).

O Caupi é uma planta herbácea de ciclo anual, de estação quente e para seu bom desenvolvimento requer temperaturas na faixa de 18 a 34°C, tendo uma temperatura de crescimento ideal na faixa de 28 °C, Para a germinação, a temperatura varia de 8 a 11°C, enquanto para o estágio de floração inicial, de 8 a 10°C (CRAUFURD et al. 1996). É principalmente uma planta de dia curto ou, em alguns casos, de dia neutro, suas sementes podem pesar entre 80 mg e 320 mg, possuem formatos variados, podendo ser arredondado até o reniforme. Suas vagens contêm entre 8 e 18 sementes que apresentam formato cilíndrico e curvado, ou reto. O tegumento da semente varia na textura, na cor, e na uniformidade (TIMKO & SINGH, 2008).

Seu hábito de crescimento pode ser determinado ou indeterminado, do tipo ereto, semiereto, semiprostrado e prostrado, dependendo principalmente do seu genótipo. O fotoperíodo e as condições de crescimento, na qual a planta se encontra, podem também interferir no seu porte (TIMKO e SINGH, 2008). A emergência das mudas de feijão-caupi do solo é considerada epígea. Esse tipo de emergência torna a muda mais suscetível a lesões, pois a planta não consegue regenerar botões abaixo do nó cotiledonar.

O caupi é autógama, porém com taxa de cruzamento de até 5% e, assim, alguns cuidados devem ser tomados para evitar cruzamentos durante a produção de sementes reprodutoras e básicas. São comuns dois ou três frutos por pedúnculo, e algumas vezes quatro ou mais frutos são carregados em um único pedúnculo se as

condições de crescimento forem muito favoráveis. A presença destes longos pedúnculos é uma característica distintiva do feijão-caupi, e esta característica também facilita a colheita manual (TIMKO e SINGH, 2008).

Na região Meio-Norte, se tem um grande número de cultivares locais que ainda são muito cultivadas por pequenos e médios produtores, que produzem suas próprias sementes. O feijão-caupi possui uma variabilidade genética inumerável, que pode ser observada a partir dos diferentes tipos de grãos existentes, os quais são encontrados em feiras livres e nos mercados das médias e grandes cidades (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002).

Existem características que são predominantes em cultivares locais, que são: crescimento indeterminado e porte semi-prostrados ou prostrado; Ciclo médio, de 71 a 90 dias; Folhas globosas; Vagens no nível ou acima da folhagem; Comprimento médio de vagem em torno de 18,0 cm; Número médio de grãos por vagem em torno de 14,0; Peso médio de 100 grãos em torno de 19,0 g (FREIRE FILHO et al., 1988).

Várias características desejadas em uma cultivar ideal, geralmente estão presentes em diferentes cultivares ou mesmo não existem fenotipicamente, tendo a necessidade de serem reunidas em uma mesma cultivar ou serem obtidas por meio de manipulação genética. O melhoramento do feijão-caupi, no início, era voltado principalmente para o aumento de produtividade e posteriormente para a resistência a doenças, logo mais, além dessas duas características foi dado ênfase também à qualidade do grão e à arquitetura da planta (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002).

A cultivar BR3 - Tracuateua foi lançada em 1984, pelo centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU). Logo foi amplamente disseminada no Estado do Pará, onde foi bem aceita e passou a ser cultivada em grande escala na Região Bragantina. A BR3 – Tracuateua, com passar dos anos, acumulou variações na sua forma e tamanho de grão, tipo de porte, folha e cor da flor, logo essa falta de uniformidade, gerou dificuldade do seu manejo na lavoura, principalmente na hora da colheita. Com isso, foi realizado um trabalho de seleção de plantas individuais, com teste de progênies, para a recuperação do tipo original desta cultivar. A partir dos resultados, se destacou a progênie 235, que apresentou características equivalentes às da cultivar original e foi selecionada para ser representada como a BR3 – Tracuateua purificada (FREIRE FILHO et al., 2005).



Algumas características fenológicas e agronômicas da cultivar BR3 - Tracuateua purificada são: Porte prostrado, mas geralmente não forma um grande volume de ramas; Hábito de crescimento indeterminado; Ciclo de 65-70 dias; Apresenta a inserção das vagens no nível da folhagem; Grãos de cor branca, grandes, reniformes e com tegumento levemente enrugado; 40 dias para a floração plena (FREIRE FILHO et al., 2005).

Em uma avaliação, feita na Região Bragantina, foi comparado o desempenho produtivo da cultivar BR3 - Tracuateua purificada com a cultivar original. Os resultados evidenciam que as misturas estavam reduzindo a produtividade da BR3 - Tracuateua e que, com sua eliminação, foi possível a cultivar recuperar seu verdadeiro potencial produtivo. Nos ensaios, a cultivar BR3 - Tracuateua purificada apresentou uma média de produtividade de 1.435,6 kg por hectare, superando a cultivar original em 9% (FREIRE FILHO et al., 2005).

## **2.2. *Cyperus Rotundus***

O centro de origem mais provável da Tiririca é o continente asiático, mais especificamente na Índia, onde existem registros de que pode chegar a 1 metro de altura. Está distribuída pela Europa, Ásia, África, América e Oceania, sendo disseminada em mais de 92 países (LORENZI, 2000). Acredita-se que a tiririca tenha sido introduzida no Brasil através dos navios mercantes portugueses, nos tempos coloniais. O seu estabelecimento inicial teria ocorrido no litoral e mais tarde foi se disseminando pelo interior até os dias atuais, podendo ser vista frequentemente em hortas, jardins e pomares (KISSMANN, 1991). Hoje, pode ser encontrada em todos os tipos de solo e clima (LORENZI, 2000).

*Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), é conhecida no Brasil como tiririca, cipó-deuma-só-cabeça, tiririca-amarela, junquinho, junca, capim-de-cheiro, chufa, pelo-desapo, tiririca do brejo, capim-botão, cortadeira, capim-santo, manubre, junquinho, capim-dandá, alho, junça aromática; na Argentina como “cebolita”; na Colômbia como “coquito”; na Itália como “cipero”; no México como “cebollín”; nos Estados Unidos como “nutgrass” e “purple nutsedge” (BLANCO, 2006 citado por FANTI, 2008).

O gênero *Cyperus* tem o significado de um antigo nome grego de pessoa: *rotundus*, é um adjetivo latino que significa redondo, que faz alusão aos tubérculos arredondados que as plantas formam no solo (KISSMANN, 1991). A classificação da Tiririca foi feita com base das suas características morfológicas, na ordem Graminales, classe Angiospermeae e família Cyperaceae (Wills, 1998, citado por MELLO; TEIXEIRA; BORGES NETO, 2003). A espécie *C. rotundus* apresenta as seguintes sinonímias: *Cyperus hexastachyos* Rottb., *Cyperus tetrastachyos* Desf., *Cyperus stoloniferus pallidus* Boeckeler, *Cyperus purpúreo – variegatus* Boeckeler. Ocorrem diversos ecotipos da espécie no Brasil, que apresentam algumas diferenças morfológicas e de comportamento. Também ocorre a subespécie *Cyperus rotundus* L. spp. *tuberosus* Rottb. A espécie *C. rotundus* apresenta o número de cromossomos  $2n = 108$  (KISSMANN, 1991).

*C. rotundus* é uma espécie herbácea perene que se desenvolve em todo o País, considerada a mais agressiva das tiriricas. Apresenta caules do tipo bulbo e rizoma longo, com engrossamentos arredondados em determinadas partes da sua extensão, possui inflorescência do tipo espiga lanceolada, de tom vermelho-ferrugínea. A espécie pode ser determinada pela pelo seu conjunto de brácteas e espigas, e ainda pela observação do porte da planta e do seu sistema subterrâneo, onde ocorre um emaranhado de rizomas composto de pseudotubérculos. A tiririca se propaga por meio de sementes, de bulbos e por meio dos engrossamentos dos rizomas, que contêm gemas (MOREIRA e BRAGANÇA, 2011).

Testes realizados por MEGURO (1969) confirmaram que há presença de ácido indolacético (AIA) e outros compostos nos tubérculos de *C. rotundus*, sendo que muitos desses compostos podem mostrar o efeito sinérgico, estimulando o efeito do AIA quando aplicados em concentrações ótimas, ou seja, concentrações não muito altas as quais poderiam se tornar tóxicas para as plantas (PASTORE, 2018). O ácido indolacético (AIA) é um fitormônio de crescimento que promove o alongamento celular diferencial e funciona como regulador do crescimento dos vegetais, além de também ser responsável pela formação das gemas apicais, gemas laterais, ápice das raízes, sendo capaz de promover maior enraizamento quando utilizado em boas concentrações (MENEGUZZI et al., 2015).

Tanto os tubérculos como as folhas de *C. rotundus* apresentam altas quantidades de composto fenólicos. Segundo Thebtaranonth et al. (1995), nos

extratos de folhas foram encontrados os maiores níveis fenólicos, sendo os componentes mais numerosos os fenóis e ácidos graxos. Estudos realizados por Conci (2004) identificaram presença de esteroides, terpenos, alcaloides, flavonoides e taninos nos extratos aquoso e alcoólico de *C. rotundus*, usando cromatografia em camada delgada.

### **2.3. Germinação e Vigor de Sementes**

A germinação é a transformação do embrião em uma plântula, este processo pode sofrer influência de fatores externos e internos, que podem atuar isoladamente ou em conjunto. O teste de germinação conduzido em laboratório, demonstra o desenvolvimento da plântula a um estágio onde o aspecto de suas estruturas essenciais indica se a mesma é ou não capaz de se desenvolver posteriormente em uma planta normal, sob condições favoráveis de campo (SILVA et al., 2014).

A germinação é um dos parâmetros da qualidade fisiológica da semente que tem o objetivo de determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes; o valor observado é utilizado para comparar a qualidade dos diferentes lotes e estimar o valor da semeadura (quantidade de sementes) no campo (BRASIL, 2009). No processo de germinação, as alterações fisiológicas são facilmente caracterizadas pelo baixo percentual de germinação das sementes, crescimento lento das plântulas e produção de plântulas anormais (KRZYZANOWSKI e FRANÇA-NETO 2001).

De acordo com Krzyzanowski e França-Neto (2001), o vigor de sementes está relacionado com a deterioração das sementes, sendo eles inversamente proporcionais, isto é, quanto maior o vigor, menor a deterioração da semente e vice-versa. Pode se conceituar o vigor como sendo a soma de atributos que confere à semente o potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais, sob ampla diversidade de condições ambientais, sendo ele o atributo de qualidade que melhor expressa o desempenho da semente, no que se relaciona ao seu ciclo vital de reprodução e propagação da espécie.

O vigor da semente não é uma propriedade única e mensurável, mas um conceito que descreve várias características associadas a vários aspectos do

desempenho no campo. Muitas características fisiológicas e bioquímicas, juntamente com suas complexas interações, contribuem para esse fenômeno. O vigor das sementes também tem consequências importantes no armazenamento de sementes, pois quanto menor o vigor da semente, menor o potencial de armazenamento. A deterioração das sementes passou a ser reconhecida como a principal causa da redução do vigor das sementes, este processo se manifesta como uma redução progressiva nas capacidades de desempenho, que inclui reduções na taxa e uniformidade de germinação, emergência e crescimento de plântulas inferiores, e pouca tolerância a estresses ambientais. É importante notar que a perda de vigor precede a perda da capacidade de germinação. O vigor das sementes não pode ser avaliado diretamente, como a germinação, com resultados expressos em termos absolutos, como porcentagem de vigor (VAN DE VENTER, 2001)

A qualidade da semente pode ser estimulada com a utilização de reguladores do crescimento vegetal. Esses reguladores são definidos como substâncias naturais ou sintéticas, que podem ser aplicadas nas sementes, solo ou diretamente nas plantas. Possuem influência no metabolismo proteico da semente, aumentando a taxa de síntese de enzimas envolvidas no processo de germinação, além de melhorar a qualidade das sementes, o vigor das plantas, influenciar no enraizamento, e no desenvolvimento geral das culturas (SILVA et al., 2008).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Sementes, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil, no ano de 2021. Para o experimento, foram utilizadas sementes de feijão-caupi da cultivar BR3 Tracuateua, provenientes do município de Bragança – PA. As plantas de *C. rotundus* utilizadas foram obtidas nas áreas da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Para obtenção dos extratos de *C. rotundus* foram utilizadas a parte aérea da planta, folhas e caule, as quais foram lavadas com sabão neutro e água corrente, depois secas com papel toalha e pesadas. Foram utilizados 10g da parte aérea da planta para 200 ml de água, sendo trituradas em liquidificador e depois peneiradas para obtenção da solução estoque. Após serem processados, foram diluídos em água

destilada nas seguintes concentrações: 5%, 10%, 25% 50%. Os extratos foram preparados 1 dia antes da aplicação, sendo mantidos em geladeira até sua utilização.

Os tratamentos utilizados foram:

- Testemunha (água destilada 100%);
- Extrato de tiririca 5% (95% água destilada + 5% de solução estoque);
- Extrato de tiririca 10% (90% água destilada + 10% de solução estoque);
- Extrato de tiririca 25% (75% água destilada + 25% de solução estoque);
- Extrato de tiririca 50% (50% água destilada + 50% de solução estoque).

Foram aplicados os seguintes testes:

## **EXPERIMENTO 1**

### **A) TESTE DE GERMINAÇÃO**

**Germinação em papel:** o teste de germinação foi conduzido seguindo as Regras para análise de Sementes (BRASIL, 2009). As sementes foram acondicionadas em papéis Germitest, conduzido com oito repetições de 50 sementes por tratamento. Os papéis de germinação foram umedecidos com as soluções contendo os extratos de tiririca na proporção de três vezes o peso do papel. Para cada repetição foram utilizadas três folhas e os rolos foram acondicionados em vasilhames e mantidos a 30 °C no germinador tipo Mangelsdorf. A contagem das plântulas germinadas foi efetuada aos sete dias após a semeadura com expressão dos resultados em porcentagem.

**Primeira contagem de germinação:** realizado concomitante ao teste padrão de germinação, sendo a contagem realizada aos cinco dias após a instalação (BRASIL, 2009).

**Índice de velocidade de germinação:** realizado concomitante ao teste de germinação, sendo a contagem realizada a partir do terceiro dia após a semeadura até o 7º dia. A partir dos valores diários de plântulas germinadas foi-se calculado o índice de velocidade de germinação conforme proposto por Maguire (1962).

**Tempo médio de germinação:** realizado concomitante ao teste de germinação, sendo obtido através de contagens diárias das plântulas germinadas até o 7º dia após a semeadura e calculado conforme proposto por Labouriau (1983).

## EXPERIMENTO 2

### A) TESTE DE EMERGÊNCIA EM CANTEIRO

**Emergência de plântulas em canteiro:** realizada com quatro repetições de 100 sementes por tratamento em canteiro, contendo como substrato terra que foi peneirada e tratada antes da semeadura. As sementes foram imersas por 10 minutos em cada tratamento. Após isso foram semeadas em linhas, com sulco a 2 cm de profundidade. A contagem das plântulas emergidas foi efetuada aos 13 dias após a semeadura com expressão dos resultados em porcentagem.

**Índice de velocidade de emergência:** realizado concomitante ao teste de emergência de plântulas em canteiro, sendo a contagem realizada diariamente desde o primeiro dia após a semeadura até o 13º dia. A partir dos valores diários de plântulas emergidas foi calculado o índice de velocidade de emergência conforme Maguire (1962).

**Tempo médio de emergência:** realizado concomitante ao teste de emergência plântulas, sendo obtido através de contagens diárias das plântulas germinadas até o 13º dia após a semeadura e calculado conforme proposto por Labouriau (1983).

### B) DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS

**Comprimento de parte aérea:** Foram avaliadas as plântulas normais provenientes do teste de canteiro, efetuando a medida da parte aérea das plântulas utilizando-se uma régua graduada em centímetros. Os resultados médios por plântulas foram expressos em centímetros (Krzyzanowski et al., 1999).

**Comprimento da raiz:** Foram avaliadas as plântulas normais provenientes do teste de canteiro, efetuando a medida da raiz das plântulas utilizando-se uma régua graduada em centímetros. Os resultados médios por plântulas foram expressos em centímetros (Krzyzanowski et al., 1999).

**Massa seca da parte aérea:** obtida pela determinação da massa da parte aérea das plântulas provenientes do teste de emergência em canteiro, colhidas aos 13 dias

após a semeadura, secadas em estufa a 60 °C e pesadas em balança de precisão, sendo os valores expressos em g plântula.

**Massa seca da Raiz:** obtida pela determinação da massa da raiz das plântulas provenientes do teste de emergência em canteiro, colhidas aos 13 dias após a semeadura, secadas em estufa a 60 °C e pesadas em balança de precisão, sendo os valores expressos em g plântula.

Os testes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições por tratamento. Os valores em porcentagem foram transformados através da fórmula  $\arcsen \sqrt{x}/100$ . Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do programa estático SISVAR (Ferreira, 2011).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

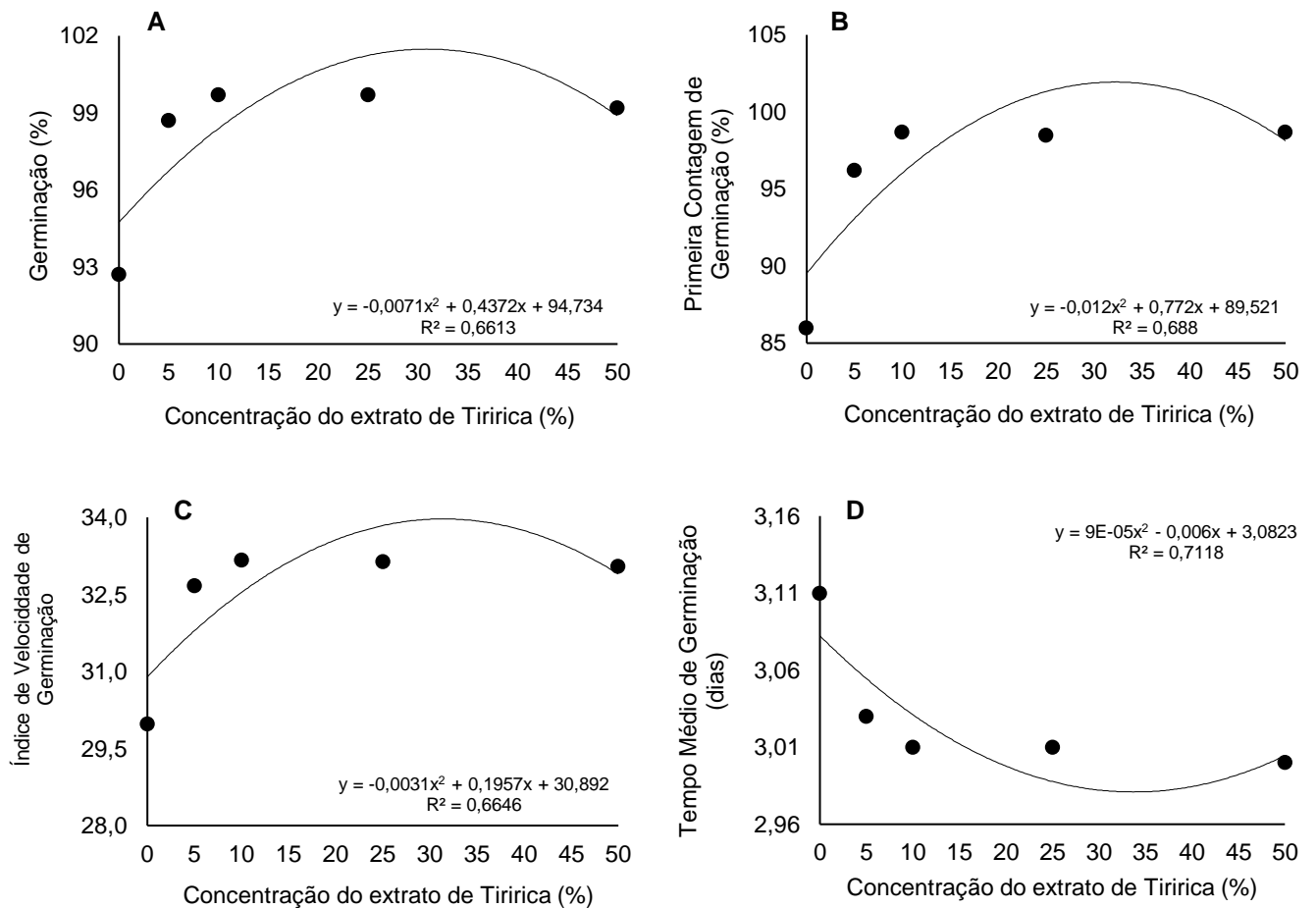
As doses do extrato de tiririca apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação. Observa-se também que o coeficiente de variação foi baixo para todas as variáveis (Tabela 1). Segundo Gomes (2000), considera os coeficientes de variação baixo quando são menores que 10%, médios quanto estão na faixa de 10% e 20%, e altos quando estão entre 20% e 30% e muito alto quando são acima de 30%, sendo esses valores sugeridos para experimentos com culturas agrícolas.

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para as variáveis porcentagem de germinação (G), primeira contagem de Germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Fontes de Variação	GL	Valor de F			
		G	PCG	IVG	TMG
Reg. Linear R <sup>2</sup>	1	14,880*	17,546*	35,326*	16,275*
Reg. Quadrática R <sup>2</sup>	1	38,379*	16,855*	44,681*	11,340*
Tratamentos	4	17,743*	10,774*	30,126 *	9,891 *
Erro	12	-	-	-	-
Média Geral		1,4728	1,4007	32,394	3,035
CV (%)		3,25	5,42	1,54	0,91

GL= Grau de liberdade; CV = Coeficiente de Variação; ns = não significativo; \* significativo para  $P \leq 0,05$  pelo teste F.

Na variável de germinação a testemunha apresentou o valor de 92,7%, e os tratamentos com as seguintes concentrações de 5%, 10%, 25% e 50% do extrato de tiririca apresentaram os valores de germinação de 98,7%, 99,7%, 99,7% e 99,2% respectivamente (Figura 1). Podemos observar que houve diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos com extrato de tiririca.



**Figura 1** – Porcentagem de germinação (A), primeira contagem de germinação (B), índice de velocidade de germinação (C) e tempo médio de germinação (D) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Para variável de primeira contagem de germinação a testemunha apresentou o valor de 86%, e os tratamentos com as concentrações de 5%, 10%, 25% e 50% do extrato, apresentaram os valores de 96,2%, 98,7%, 98,5% e 98,7% respectivamente, assim houve diferença significativa entre a testemunha e os demais tratamentos (Figura 1).



Estudo feito por Pereira et al. (2018), com extratos alcoólicos de *Cyperus rotundus* L., em concentrações menores que 10%, demonstrou que o uso do extrato não afetou a germinação de sementes e o crescimento inicial das plântulas de feijão-caupi, havendo apenas uma significância na variável de primeira contagem de germinação. Testes realizados por Coelho et al. (2014), expressam que, o extrato aquoso de *C. rotundus*, apresentou resultado semelhante ao do tratamento testemunha, tanto na taxa de germinação quanto no tempo de germinação de sementes de feijão comum. Já o extrato alcoólico de *C. rotundus*, causou um retardo significativo na germinação, além de apresentar uma grande redução no número de sementes germinadas, resultado diferente do obtido pelo presente trabalho.

Resultados encontrados por Gusman Yamagushi e Vestena (2011), mostram que extrato aquosos de *Cyperus rotundus* L. levaram à redução no processo germinativo na concentração mais elevada (100%), quando comparado ao controle, em sementes das cultivares de tomate, alface, repolho e rabanete, podendo significar que concentrações mais altas de extratos podem retardar a germinação. Ferreira e Áquila (2000), sugerem que a tiririca possui efeito alelopático que pode afetar não apenas a taxa de germinação, como também a velocidade de germinação e a curva de distribuição da germinação. Ressalta que no presente trabalho não foi testada a concentração de 100% do extrato de tiririca.

Os valores médios apresentados pelo índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) dos tratamentos com diferentes concentrações do extrato de tiririca se diferem estatisticamente do tratamento testemunha (Figura 1). O tempo médio corresponde à média do tempo necessário para um conjunto de sementes germinar, dando ao processo um caráter cinético. Quanto maior o IVG e menor o TMG, maior será a velocidade de germinação, o que permite inferir que as amostras de sementes são vigorosas (Nakagawa, 1999).

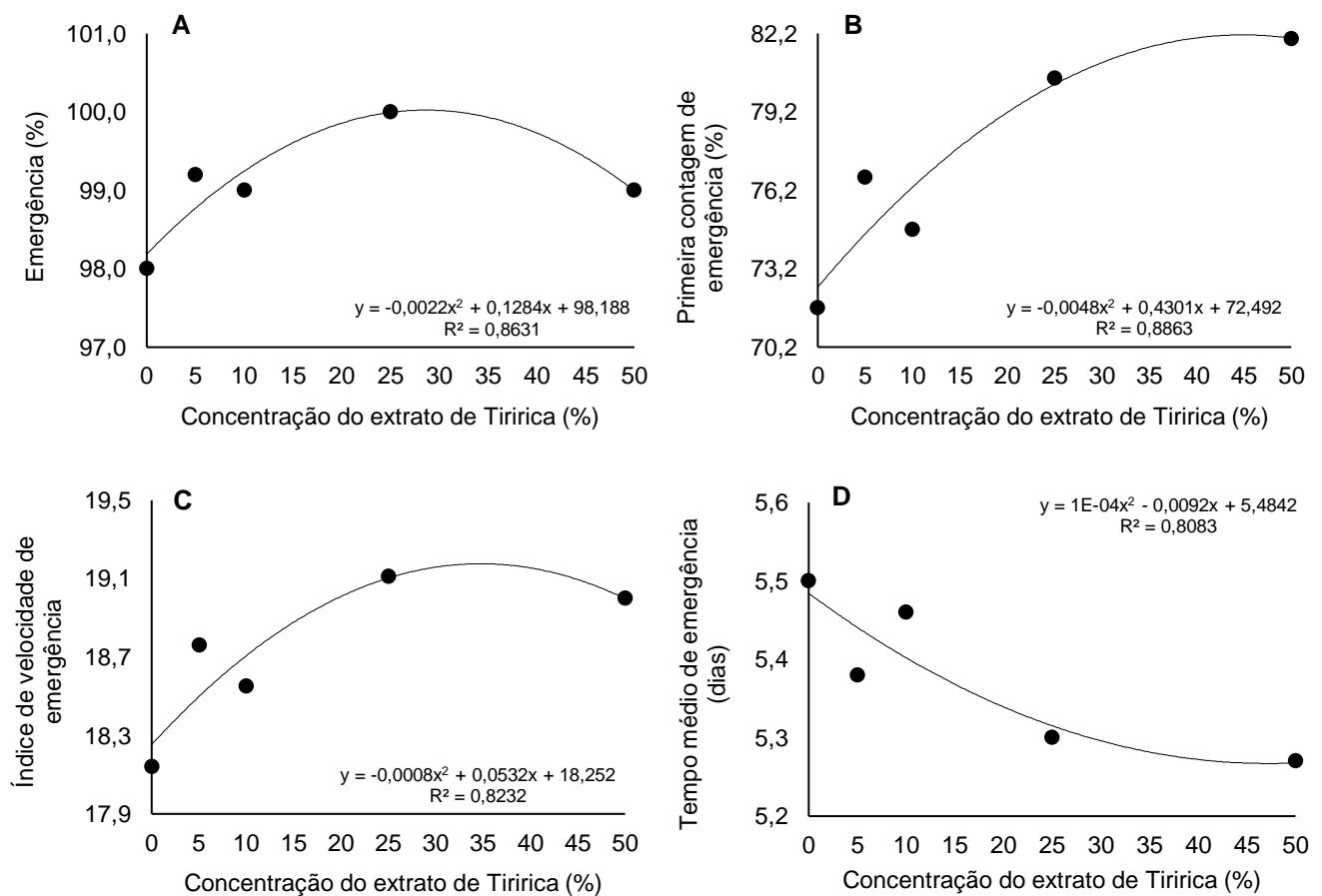
As doses do extrato de tiririca apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de primeira contagem de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, não sendo significativa apenas para a variável de porcentagem de emergência. O coeficiente de variação foi baixo para todas as variáveis (Tabela 2).

**Tabela 2** – Resumo da análise de variância para as variáveis porcentagem de emergência (E), primeira contagem de emergência (PCE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fontes de Variação	GL	Valor de F			
		E	PCE	IVE	TME
Reg. Linear R <sup>2</sup>	1	1,577ns	11,670*	13,728*	19,187*
Reg. Quadrática R <sup>2</sup>	1	6,380*	1,144 ns	6,916*	2,209 ns
Tratamentos	4	2,249 ns	3,578 *	6,271 *	6,486 *
Erro	12	-	-	-	-
Média Geral		1,503	1,075	18,715	5,387
CV (%)		4,39	4,92	1,65	1,44

GL= Grau de liberdade; CV = Coeficiente de Variação; ns = não significativo; \* significativo para  $P \leq 0,05$  pelo teste F.

Observou-se que a variável de porcentagem de emergência não apresentou diferença estatística de seus valores médios entre a testemunha e os tratamentos com o extrato de tiririca, sendo apresentado os valores de 98%, 99,2%, 99%, 100% e 99% para os tratamentos testemunha, 5%, 10%, 25% e 50% do extrato, respectivamente (Figura 2).



**Figura 2** – Porcentagem de emergência (A), primeira contagem de emergência (B), índice de velocidade de emergência (C) e tempo médio de emergência (D) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

A primeira contagem de emergência não se diferenciou estatisticamente entre a testemunha e os tratamentos com 5% e 10% do extrato, apresentando valores médios de 71,7%, 76,7% e 74,7%, na devida ordem. Os tratamentos com 25% e 50% de concentração do extrato apresentaram os maiores valores médios de emergência, sendo 80,5% e 82% respectivamente (Figura 2).

A variável de índice de velocidade emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) tiveram diferenças significativas entre a testemunha e os demais tratamentos com as diferentes concentrações de extrato de tiririca (Figura 2).

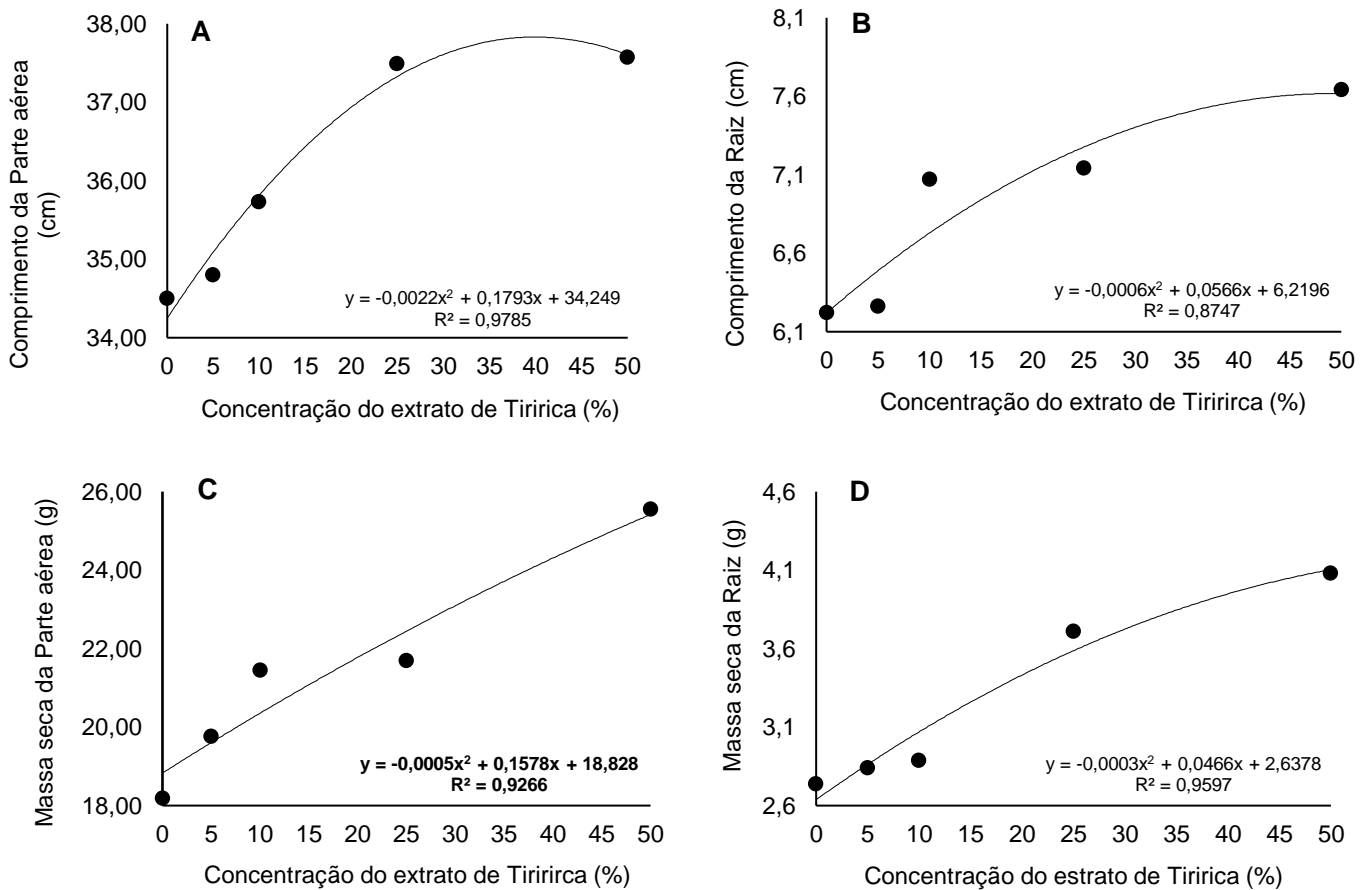
Na tabela 3, podemos observar que as doses do extrato de tiririca apresentaram significância ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca da raiz (MSR), não sendo significativa para a variável de comprimento da raiz (CR) e massa seca da parte aérea (MSPA). Observa-se também que o coeficiente de variação foi baixo para as variáveis de CPA e MSR, e médio para as variáveis de CR e MSPA.

**Tabela 3** – Resumo da análise de regressão para as variáveis comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de feijão-caupi em diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Fontes de Variação	GL	Valor de F			
		CPA	CR	MSPA	MSR
Reg. Linear R <sup>2</sup>	1	10,779*	6,146*	8,676*	55,521*
Reg. Quadrática R <sup>2</sup>	1	4,085 ns	1,272 ns	0,250 ns	3,089 ns
Tratamentos	4	4,128*	2,087 ns	2,270 ns	16,757*
Erro	12	-	-	-	-
Média Geral		36,021	6,875	0,2153	0,0328
CV (%)		3,97	12,33	16,84	8,88

GL= Grau de liberdade; CV = Coeficiente de Variação; ns = não significativo; \* significativo para  $P \leq 0,05$  pelo teste F.

Os valores médios do comprimento da parte aérea (CPA) se mostraram iguais estatisticamente para os tratamentos testemunha, 5% e 10% de extrato, se diferenciando apenas nos tratamentos de 25% e 50% de extrato, que apresentaram os maiores valores médios de altura da parte aérea das plântulas. A variável comprimento da raiz (CR) não mostrou diferença significativa entre os tratamentos (Figura 3).



**Figura 3** – Comprimento da parte aérea (A), comprimento da Raiz (B), massa seca da parte aérea (C), massa seca da raiz (D) de plantas de feijão-caupi submetidas a diferentes doses de extrato aquoso de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Estudo realizado por Santos (2017) com sementes de milho, obteve resultados semelhantes, onde o tratamento de controle manteve similaridade aos tratamentos com extrato de tiririca para as variáveis de comprimento da parte aérea (CPA) e o comprimento da raiz (CR). Sendo que o tratamento com extrato na concentração de 20%, se mostrou superior a outras concentrações utilizadas, mesmo com resultados aproximados. Neste estudo, as aplicações do extrato de tiririca no tratamento de sementes de milho, influenciaram no maior comprimento da raiz e da parte aérea quando comparado com a testemunha.

A variável massa seca da parte aérea (MSPA) não teve diferença estatística entre os tratamentos, porém podemos observar que o tratamento com 50% de extrato de tiririca demonstrou maiores valores médios em relação aos outros tratamentos. Na massa seca da raiz (MSR) os valores observados nos tratamentos testemunha, 5% e

10% de extrato, não diferem estatisticamente, sendo os maiores valores médios apresentados nos tratamentos de 25% e 50% de extrato de tiririca (Figura 3).

Os altos valores de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) no tratamento de maior concentração do extrato (50%), condiz ao trabalho de Pastore (2018), sobre o extrato de tiririca como indutor de crescimento e produção de cenoura, onde os resultados demonstraram uma alta relação de matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz na maior concentração de extrato utilizado (40%). Pesquisa feita por Mahmoud et al. (2009), com estacas de *Manihot esculenta crantz*, mostrou que o extrato de tubérculo de tiririca possui ação fitormônica, sendo o experimento que houve uma excelente média no enraizamento e na brotação das manivas. Segundo Pastore (2018), essas pesquisas indicam que o extrato aquoso de tiririca apresenta uma quantidade suficiente de auxinas AIA para promover uma maior produção de raízes.

## **5. CONCLUSÃO**

O extrato de tiririca influenciou positivamente a germinação do feijão-caupi, favorecendo assim maior vigor das plântulas. Apesar de pouca diferença estatística entre os tratamentos com o extrato de tiririca, a concentração de 50% de extrato foi a que se mostrou mais eficiente na maioria dos parâmetros, apresentando maiores valores de comprimento de parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. et al. Cultivo do Feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção 2). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/66591/1/sistemaproducao2.PDF>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- BOLZAN, F. H. C. Estudo do efeito alelopático e de identificação de compostos presentes na tiririca (*Cyperus rotundus* L.). Relatório Técnico de Pesquisa. Lavras: UFLA/FAPEMIG, 2003.
- COELHO, FM; OLIVEIRA, SG; BALIZA, DP; CAMPOS, ANR Efeito de extratos de plantas espontâneas na germinação e no crescimento inicial do feijão comum. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 9, n. 2, pág. 185-192, 2014.
- CONCI, F. R. Utilização de extrato aquoso e alcoólico de *Cyperus rotundus* (tiririca) como fitorregulador de enraizamento de *Lagerstroemia indica* (Extremosa) e da *Hydrangea macrophila* (Hortênsia). 2004. 44 p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó, 2004.
- CRAUFURD, P. Q.; ELLIS, R. H.; SUMMERFIELD, R. J.; MENIN, L. Development in cowpea (*Vigna unguiculata*) I. The influence of temperature on seed germination and seedling emergence. *Experimental Agriculture*, London, v. 32, n. 1, p. 1-12, 1996.
- DIAS, C. de C. Paiuhy: das origens a nova capital. Teresina: Nova Expressão, 2008. p. 324-333.
- 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.
- FANTI, F. P. Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus Rotundus* L. (cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta Repens* L. (verbenaceae). 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Estadual do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/16256>
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35. n. 6. p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v.12, p. 175-204, 2000. Edição especial.

FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de. Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 18, n. 12, p. 1369-1372, dez. 1983. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15501/9456>

FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). O caupi no Brasil. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 26-46. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105410/1/Lv-Caupi-260001.pdf>

FREIRE FILHO, F. R. et al. BR3 - Tracueteua Purificada: Cultivar de Feijão-caupi para o Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Comunicado Técnico, 134). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27790/1/com.tec.134.pdf>

FREIRE FILHO, F. R. *et al.* Feijão-Caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p. : il. ; 27 cm. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916831/1/feijaocaupi.pdf>

GANDAVO, P. de M. Tratado da terra do Brasil. Tratado Segundo. Das coisas que são gerais por toda Costa do Brasil. Capítulo Quarto. Dos mantimentos da terra. [Rio de Janeiro]: Ministério da Cultura. Fundação Biblioteca Nacional. Departamento Nacional do Livro. Criado em: 10 jun. 2001. Disponível em: [http://objdigital.bn.br/Acervo\\_Digital/livros\\_eletronicos/tratado.pdf](http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/tratado.pdf).

GASTL FILHO, J. et al. Efeito do extrato de tiririca no enraizamento e desenvolvimento inicial da amoreira-preta. Revista Inova Ciência & Tecnologia, Uberaba, v. 5, n. 1, p. 18-24, jan/jun. 2019. Disponível em: <http://periodicos.iftm.edu.br/index.php/inova/article/view/690>

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

KANEKO, F. H.; ARF, O.; GITTI, D. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P.; BUZETTI, S. Mecanismos de abertura de sulcos, inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro em sistema plantio direto. Bragantia, v. 69, n. 1, p. 125-133, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100017>

KISSMANN, K. G. Plantas infestantes e nocivas. Tomo 1, BASF Brasileira S. A. São Paulo. 603p. 1991.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de Sementes: Conceitos e Testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p

KRZYZANOWSKI, A. C.; FRANÇA-NETO, J. B., Vigor de Sementes. Informativo ABRATES, v.11, n.3, dez., 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105000/1/Vigor-de-sementes.pdf>

LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 174p, 1983.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3rd ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., Nova Odessa, SP. 640p. 2000.

MAGUIRE, J.D. (1962) - Speed of germination-aid seedling emergence and vigor. *Crop Science*, vol. 2, n. 2, p. 176-177.

MAHMOUD, T.S.; SANTOS, A.H.; SCHUROFF, I.A.; SANTOS, H.C.X.M. dos. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta Crantz*. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, Botucatu, v.5, volume especial- XIII Congresso Brasileiro de Mandioca, Botucatu, Resumos expandidos, p.621-625, 2009.

MELLO, S. C. M. de; TEIXEIRA, E. A.; BORGES NETO, C. R. Fungos e seus metabólitos no controle da tiririca. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 55 p. (Documentos 104). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/185215/1/doc104.pdf>

MENEGUZZI, A.; NAVROSKI, M.C.; LOVATEL, Q.C.; DE MARCO, F.T.; PEREIRA, A.O.; TONETT, E.L. Ácido indolacético influencia no enraizamento de estacas de *Pittosporum tobira*. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.14, n.1, p.24-28, 2015. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5729/4231>

MOREIRA, G. C.; GIGLIO, L. C. Uso de extrato de tiririca em sementes de milho e trigo. *Cultivando o Saber*, Cascavel, v. 5, n. 3, p. 89-99, 2012. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/456>

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Convolvulaceae: *Cyperus rotundus* L. In: *MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS INFESTANTES: Hortifrúti*. Campinas - Sp: Agricultural Products, 2011. p. 352-352.

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.

PEREIRA, J. A. F., SILVA, T. M., FARIAS, A. R. B., OLIVEIRA, A. B. Allelopathic Potential of *Cyperus Rotundus* L. Extracts on Germination and Cowpea Seedling Establishment. *Nativa*, 6(3), 261-265, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31413/nativa.v6i3.4708>

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.

ROCHA, M.M. O feijão-caupi para consumo na forma de feijão fresco. 2009. Disponível em: [www.agrosoft.org.br/agropag/212374](http://www.agrosoft.org.br/agropag/212374).



SILVA, T. T. A. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciências Agrotécnica*, v.32, n.3, p.840-846, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000300021>

SILVA, L. M. M., ALMEIDA, F. A. C., QUEIROGA, V. P. Germinação de Sementes. In: BARROS NETO, J. J. S. et al. *Sementes: Estudos Tecnológicos*. Aracaju: IFS, 2014. p. 85. Disponível em: [http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes\\_Estudos\\_Tecnol%C3%B3gicos.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2014/Sementes_Estudos_Tecnol%C3%B3gicos.pdf)

THEBTARANONTH, C.; THEBTARANONTH, Y.; WANAUPPATHAMKUL, S.; YUTHAVONG Y. Antimalarial sesquiterpenes from tubers of *Cyperus rotundus*: structure of 10,12-peroxycalamenene, a sesquiterpene endoperoxide. *Phytochemistry*, New York, v. 40, n. 1, p. 125-128, 1995. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.590.6187&rep=rep1&type=pdf>

TIMKO, MICHAEL & SINGH, B. B. (2008). Cowpea, a Multifunctional Legume. 10.1007/978-0-387-71219-2\_10. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/226583130\\_Cowpea\\_a\\_Multifunctional\\_Legume](https://www.researchgate.net/publication/226583130_Cowpea_a_Multifunctional_Legume)

VAN DE VENTER, A. (2001). What Is Seed Vigour?, *Journal of New Seeds*, 2:3, 67-72, DOI: 10.1300/J153v02n03\_06