



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM ÊNFASE EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

INGRID CORIOLANO BARBOSA

**ESTUDO FITOQUÍMICO E ATIVIDADE ALELOPÁTICA DOS EXTRATOS
AQUOSOS DE *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler SOBRE A
GERMINAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna
unguiculata* (L.) Walp.)**

Recife - PE

2025

INGRID CORIOLANO BARBOSA

**ESTUDO FITOQUÍMICO E ATIVIDADE ALELOPÁTICA DOS EXTRATOS
AQUOSOS DE *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler SOBRE A
GERMINAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna
unguiculata* (L.) Walp.)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel.

Orientador (a): Dr. Antonio Fernando Morais de Oliveira

Coorientador (a): Dr. José Jailson Lima Bezerra

Recife - PE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Barbosa, Ingrid Coriolano.

Estudo fitoquímico e atividade alelopática dos extratos aquosos de *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) / Ingrid Coriolano Barbosa. - Recife, 2025.

46 p. : il., tab.

Orientador(a): Antonio Fernando Morais de Oliveira

Coorientador(a): José Jailson Lima Bezerra

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas /Ciências Ambientais - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Cyperaceae. 2. Alelopatia. 3. Fabaceae. 4. Germinação. 5. Crescimento e Desenvolvimento. 6. Extratos Vegetais. I. Oliveira, Antonio Fernando Morais de. (Orientação). II. Bezerra, José Jailson Lima. (Coorientação). IV. Título.

580 CDD (22.ed.)

INGRID CORIOLANO BARBOSA

**ESTUDO FITOQUÍMICO E ATIVIDADE ALELOPÁTICA DOS EXTRATOS
AQUOSOS DE *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler SOBRE A
GERMINAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna
unguiculata* (L.) Walp.)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel.

Aprovada em: 25/03/2025

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Fernando Morais de Oliveira / UFPE

Prof^a. Dra. Jarcilene Silva De Almeida / UFPE

Dra. Mariana Santos De Souza Gonçalves / UFPE

Recife - PE

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por tudo, mas especialmente por ter me dado forças ao longo de mais uma etapa da minha vida.

À FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) por me conceder a bolsa PIBIC que viabilizou a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Fernando, por ter aceitado me orientar na elaboração deste trabalho e por contribuir para o meu desenvolvimento acadêmico.

Ao meu coorientador, José Jailson, pelo auxílio e orientação em cada etapa na execução deste trabalho e por contribuir para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Agradeço por toda paciência, atenção, disponibilidade e cuidado para com a minha pessoa.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), na pessoa de Antônio Félix da Costa, por fornecer os feijões-caupi utilizados no presente estudo.

Aos meus pais, Alexandre e Cláudia, por sempre lutarem pelo meu crescimento educacional e de minha irmã. Agradeço imensamente pela confiança, carinho, dedicação, conselho e amor que os senhores têm para comigo. Além de me darem força para continuar nos momentos que pensei em desistir.

À minha irmã, Carolina, pelo companheirismo, confiança, pelas palavras de incentivo e compreensão. Agradeço por ser minha melhor amiga e “irmã preferida”.

Aos meus amigos do “Povo do Busão”, na pessoa de Ana Carolina, Ana Beatriz Félix, Luiz Euzébio, Inaldo Henrique, Michele Raiza, Karen Milleny, Miguel Gomes e Rikelme Carmo. Obrigada pelo apoio, pelas mensagens de incentivo, pelas risadas e jogos de dominó. Tive o imenso prazer de conhecer e conviver com vocês durante esses anos na faculdade, lembrarei desses bons momentos que tive com cada um de vocês.

Às Filhas da Caridade pelas palavras de confiança, conselhos e orações. Guardarei cada uma das senhoras em meu coração.

Agradeço ao meu amigo peludo, Milu, pela companhia e descontração em momentos de estresse.

À UFPE e aos professores, pela minha formação acadêmica.

E, por fim, agradeço a todas as pessoas que acreditaram e rezaram por mim.

RESUMO

Rhynchospora nervosa (Cyperaceae) tem sido mencionada por causar infestações em culturas agrícolas de importância econômica em várias regiões do Brasil, inclusive em plantações de feijão-caupi, cuja leguminosa é de grande relevância nutricional e socioeconômica para o país. Nesta perspectiva, o presente estudo teve como objetivo realizar uma prospecção fitoquímica e avaliar o efeito alelopático dos extratos aquosos das partes aéreas (EAPARn) e subterrâneas (EAPSRn) de *R. nervosa* sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*, Cultivar IPA 206). O bioensaio de germinação foi realizado em quadruplicata utilizando cinco concentrações diferentes (0, 25, 50, 75 e 100%) de EAPARn e EAPSRn. De acordo com o screening fitoquímico, foi observado a presença de flavonoides, terpenos e saponinas no EAPARn, enquanto que nenhuma classe química foi identificada no EAPSRn. Na concentração mais elevada (100%), o EAPARn inibiu a germinação de apenas 11,67% das sementes de feijão-caupi quando comparado ao tratamento controle (0% de inibição). Assim como observado para EAPARn, EAPSRn também apresentou uma leve inibição na germinação das sementes de feijão-caupi (6,67%) na concentração 100%. Além disso, não foi observado diminuição ou aumento significativo no peso da massa fresca e da massa seca das plântulas de feijão-caupi expostas às diferentes concentrações de EAPARn e EAPSRn. O comprimento do hipocótilo das plântulas expostas aos EAPARn e EAPSRn foi significativamente maior (acima de 8,25 cm) em todas as concentrações avaliadas quando comparado ao tratamento controle (6,40 cm \pm 0,76). As radículas das plântulas de feijão-caupi também apresentaram crescimento significativo (acima de 6,60 cm) quando tratadas com ambos os extratos de *R. nervosa*, em comparação as radículas das plântulas pertencentes ao tratamento controle (4,43 cm \pm 0,84). Considerando estes resultados, sugere-se que EAPARn e EAPSRn podem ser utilizados como biofertilizantes para estimular o crescimento e desenvolvimento dessa importante cultura agrícola brasileira. Em síntese, a hipótese inicial de que *R. nervosa* causa interferência negativa sobre o feijão-caupi não foi confirmada.

Palavras-chave: Cyperaceae. Alelopatia. Fabaceae. Germinação. Crescimento e Desenvolvimento. Extratos Vegetais.

ABSTRACT

Rhynchospora nervosa (Cyperaceae) has been reported to cause infestations in agricultural crops of economic importance in several regions of Brazil, including cowpea plantations, a legume of great nutritional and socioeconomic relevance for the country. In this perspective, the present study aimed to perform a phytochemical prospecting and evaluate the allelopathic effect of aqueous extracts of aerial (EAPARn) and underground (EAPSRn) parts of *R. nervosa* on the germination and initial development of cowpea (*Vigna unguiculata*, Cultivar IPA 206). The germination bioassay was performed in quadruplicate using five different concentrations (0, 25, 50, 75 and 100%) of EAPARn and EAPSRn. According to the phytochemical screening, the presence of flavonoids, terpenes and saponins was observed in EAPARn, while no chemical class was identified in EAPSRn. At the highest concentration (100%), EAPARn inhibited the germination of only 11.67% of cowpea seeds when compared to the control treatment (0% inhibition). As observed for EAPARn, EAPSRn also showed a slight inhibition in the germination of cowpea seeds (6.67%) at the 100% concentration. Furthermore, no significant decrease or increase in the weight of fresh mass and dry mass of cowpea seedlings exposed to the different concentrations of EAPARn and EAPSRn was observed. The hypocotyl length of seedlings exposed to EAPARn and EAPSRn was significantly greater (above 8.25 cm) at all concentrations evaluated when compared to the control treatment (6.40 cm \pm 0.76). The rootlets of cowpea seedlings also showed significant growth (over 6.60 cm) when treated with both *R. nervosa* extracts, compared to the rootlets of seedlings belonging to the control treatment (4.43 cm \pm 0.84). Considering these results, it is suggested that EAPARn and EAPSRn can be used as biofertilizers to stimulate the growth and development of this important Brazilian agricultural crop. In summary, the initial hypothesis that *R. nervosa* causes negative interference on cowpea was not confirmed.

Keywords: Cyperaceae. Allelopathy. Fabaceae. Germination. Growth and Development. Plant Extracts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Possíveis vias para liberação de aleloquímicos no ambiente. 13
- Figura 2 – Espécime de *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler. 16
- Figura 3 – Determinação do peso da massa fresca (A) e massa seca (B) de plântulas de feijão-caupi. 23
- Figura 4 – Cromatografia em Camada Delgada. A) Teste para detecção de flavonoides. B) Teste para detecção de terpenos. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. P-OEC: Padrão – Óleo essencial de *Cyperus brevifolius*. 25
- Figura 5 – Teste de espuma para detecção de saponinas. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. P-EZJ: Padrão - extrato de *Ziziphus joazeiro*. 26
- Figura 6 – Teste de Dragendorff para detecção de alcaloides. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. 27
- Figura 7 – Efeito alelopático de diferentes concentrações (25, 50, 75 e 100%) dos extratos aquosos das partes aéreas (A) e subterrâneas (B) de *Rhynchospora nervosa* sobre o crescimento inicial de *Vigna unguiculata*. 31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Metodologias utilizadas para o screening fitoquímico dos extratos aquosos de <i>Rhynchospora nervosa</i>	21
Tabela 2 –	Screening fitoquímico dos extratos aquosos de <i>Rhynchospora nervosa</i>	24
Tabela 3 –	Efeito alelopático do extrato aquoso das partes aéreas de <i>Rhynchospora nervosa</i> sobre a germinação, massa fresca e massa seca de <i>Vigna unguiculata</i>	28
Tabela 4 –	Efeito alelopático do extrato aquoso das partes subterrâneas de <i>Rhynchospora nervosa</i> sobre a germinação, massa fresca e massa seca de <i>Vigna unguiculata</i>	28
Tabela 5 –	Efeito alelopático do extrato aquoso das partes aéreas e subterrâneas de <i>Rhynchospora nervosa</i> sobre o crescimento inicial de <i>Vigna unguiculata</i>	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ALELOPATIA	12
2.2	FAMÍLIA CYPERACEAE	13
2.3	GÊNERO <i>Rhynchospora</i> Vahl.	14
2.4	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	15
2.5	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI	16
2.6	INFLUÊNCIA NEGATIVA DA ALELOPATIA NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI	17
3	OBJETIVOS	19
4	MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1	MATERIAL BOTÂNICO	20
4.2	OBTENÇÃO DOS EXTRATOS AQUOSOS	20
4.3	CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA	20
4.4	BIOENSAIO DE GERMINAÇÃO	21
4.5	ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO	22
4.6	CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI	22
4.6.1	Comprimento de plântulas	22
4.6.2	Massa fresca	22
4.6.3	Massa seca	22
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A população global crescente, com a expectativa de que atinja mais de 9 bilhões até 2050, exige uma maior quantidade de alimentos a serem produzidos (Chauhan, 2020). Contudo, a produção agrícola é afetada, além de aspectos socioeconômicos e associados ao manejo da cultura, por diversos fatores bióticos e abióticos que limitam o rendimento do cultivo (Ghersa, 2013). As plantas ruderais são um importante fator biótico que reduz a produtividade de várias culturas, competindo com outras espécies vegetais por recursos como luz, água, nutrientes e espaço. Na literatura, além da competição, é relatado casos de interferência negativa das plantas silvestres sobre culturas agrícolas de importância econômica por meio da alelopatia (Hayyat et al., 2020; Popoola, Akinwale & Adelus, 2020).

A alelopatia refere-se à interferência, seja ela positiva ou negativa, de aleloquímicos liberados por uma determinada espécie vegetal sobre os processos bioquímicos e fisiológicos de outras plantas vizinhas (Hussain et al., 2021; Scavo; Mauromicale, 2021). Os aleloquímicos são metabólitos secundários responsáveis pelo potencial alelopático das plantas e podem ser liberados no meio ambiente por lixiviação das plantas pela chuva, decomposição de resíduos vegetais, exsudação das raízes e volatilização (Zhang et al., 2021).

Os efeitos alelopáticos resultam da interação entre diferentes compostos secundários pertencentes às inúmeras classes químicas, sendo considerados três grupos principais: alcalóides, terpenos e compostos fenólicos (Oliveira et al., 2020). Essas substâncias são capazes de alterar diversos processos fisiológicos da planta alvo, influenciando a germinação das sementes, o crescimento das plântulas e absorção de nutrientes, bem como, de forma indireta, a atividade microbiana no solo, interferindo na produtividade da comunidade vegetal (Kumar et al., 2024).

No Brasil, várias espécies são apontadas por apresentar potencial alelopático sobre o desenvolvimento de culturas de interesse econômico. Considerando o difícil controle em áreas de cultivo agrícola devido suas estruturas subterrâneas, muitos representantes de Cyperaceae são tidos como sérios problemas para os pequenos e grandes produtores (Keller et al., 2020; Giraldeli et al., 2021).

Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler, popularmente conhecida como capim-estrela, é uma espécie nativa e endêmica do Brasil. Essa planta pertence à família Cyperaceae e é utilizada na medicina popular no Brasil para o tratamento de gripe, febre, inflamação, inchaço, malária, congestão nasal e doença venérea (Costa et al., 2006; Rodrigues et al., 2006; Gomez et al., 2016; Santana et al., 2016; Lisboa et al., 2017; Ramírez; Blair, 2017). Apesar de sua importância medicinal, essa espécie tem sido apontada como uma planta ruderal que pode interferir de forma negativa no desenvolvimento de várias culturas de importância econômica (Albertino et al., 2004; Costa; Mitja, 2009; Inoue et al., 2012). Nina (2011) relatou anteriormente que *R. nervosa* infesta cultivos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e pode causar problemas no desenvolvimento dessa cultura.

O feijão-caupi é muito valorizado em todos os estados da região nordeste brasileira, apresentando destaque no setor produtivo de Pernambuco (Silva et al., 2018). De acordo com uma estimativa realizada pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2024), Pernambuco deverá produzir cerca de 24 mil toneladas de feijão-caupi na segunda safra de grãos do ciclo 2024/2025. O consumo dessa leguminosa é altamente recomendado por ser uma fonte proteica de baixo custo, quando comparada ao custo da proteína animal ou de outras fontes vegetais (Honaiser et al., 2022).

A produção de feijão-caupi é impactada, assim como demais culturas, por restrições bióticas e abióticas, inclusive por infestações de plantas ruderais (Rugare; Mabasa; Tsekenedza, 2013). Pesquisadores relatam que as plantas silvestres inibem a germinação de sementes e prejudicam o desenvolvimento da leguminosa através da liberação de aleloquímicos (Zivanayi; Ronald; Nyamande, 2024; Bhattacharya et al., 2020; Castro et al, 2019; Shahena et al., 2021).

Nesta perspectiva, se for comprovada a hipótese de que *R. nervosa* causa interferência negativa sobre a germinação e o desenvolvimento do feijão-caupi, as informações geradas neste estudo serão úteis para implementar técnicas de manejo dessa ciperácea em plantações de leguminosas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ALELOPATIA

A alelopatia refere-se aos efeitos diretos ou indiretos, inibitórios ou estimulantes, que uma planta exerce sobre outra, devido à liberação de substâncias no ambiente (Molisch, 1937; Rice, 1984). Essas interações bioquímicas envolvem compostos derivados do metabolismo secundário das plantas, capazes de alterar a fisiologia de outras espécies vegetais ou a atividade microbiana no solo. Conseqüentemente, podem influenciar a dinâmica populacional e a estrutura da comunidade vegetal (Zhang et al., 2021; Kalisz et al., 2021).

Os compostos envolvidos nesse processo, conhecidos como aleloquímicos, são metabólitos secundários não nutricionais essenciais à sobrevivência das plantas e atuam como os principais agentes da alelopatia (Swain, 1977; Cheng e Cheng, 2015). Esses compostos apresentam uma ampla diversidade química, incluindo ácidos fenólicos, alcaloides, flavonoides, terpenoides e hormônios vegetais como o ácido giberélico, ácido salicílico e etileno (Rice, 1984; Akhtar et al., 2024).

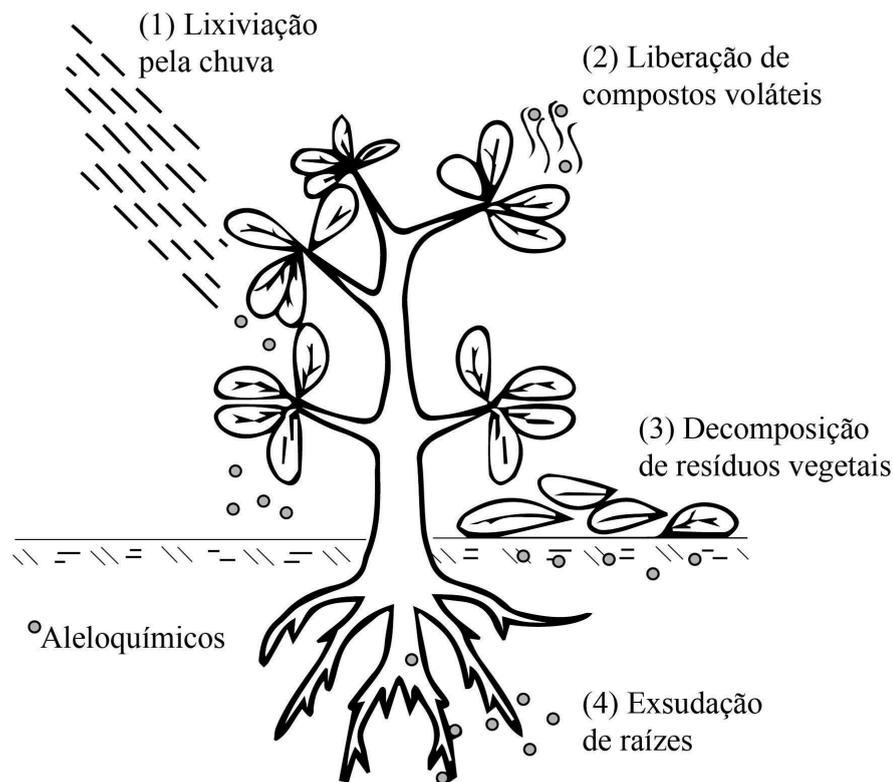
A liberação dos aleloquímicos no ambiente ocorre de várias formas, como lixiviação pela chuva, exsudação radicular, volatilização e decomposição de resíduos vegetais (Figura 1) (Birkett et al., 2001; Zhang et al., 2021; Xu et al., 2023). Eles podem ser armazenados e sintetizados em diversas partes das plantas, como caule, folhas, raízes, rizomas, sementes e pólen (Akhtar et al., 2024).

Os aleloquímicos desempenham um papel crucial nas interações planta-planta, podendo agir de forma inibitória ou estimulante. Essas interações podem ser influenciadas por fatores ambientais e pela concentração dos compostos liberados (Metlen et al., 2009; Cheng et al., 2024). Os efeitos negativos incluem a inibição da germinação e do crescimento de espécies vizinhas, sendo frequentemente observados em invasões de espécies exóticas (Chengxu et al., 2011; Yuan et al., 2021). Por outro lado, efeitos positivos podem promover o crescimento de outras plantas e facilitar a disponibilidade de nutrientes no solo (Hayat et al., 2020; Ji et al., 2024).

Além de afetar diretamente as plantas receptoras, os aleloquímicos também influenciam a microestrutura celular, a divisão e o alongamento celular, a fotossíntese, a absorção de nutrientes, entre outros processos fisiológicos (Cheng e

Cheng, 2015; Hayat et al., 2020). No solo, esses compostos alteram processos biogeoquímicos fundamentais, como a ciclagem de nutrientes, impactando diretamente a dinâmica dos ecossistemas (Jensen e Ehlers, 2010).

Figura 1 - Possíveis vias para liberação de aleloquímicos no ambiente.



Fonte: Adaptado de Albuquerque et al. (2011)

2.2 FAMÍLIA CYPERACEAE

A família Cyperaceae, pertencente à ordem Poales, é uma das maiores entre as monocotiledôneas, com cerca de 5.680 espécies distribuídas em 95 gêneros (Larridon, 2022). Os gêneros mais representativos são *Carex* L. e *Cyperus* L., com 2.003 e 964 espécies, respectivamente (Larridon, 2022). Sua distribuição é quase cosmopolita, sendo especialmente diversificada em regiões tropicais, e apresenta ampla ocorrência em diversos habitats, como áreas úmidas, pastagens e florestas (Simpson e Inglis, 2001; Simpson et al., 2011; Reznicek et al., 2021).

As Cyperaceae possuem características morfológicas variadas, incluindo plantas herbáceas anuais ou perenes, com raízes rizomatosas e inflorescências com espiguetas. A polinização ocorre predominantemente pelo vento, embora alguns gêneros apresentem adaptação à polinização por insetos (Lucero et al., 2014;

Larridon et al., 2021). Do ponto de vista fotossintético, a família inclui espécies que utilizam vias C3, C4 e intermediárias (Bruhl e Wilson, 2007; Besnard et al., 2009).

As implicações econômicas das Cyperaceae estão associadas ao fato de algumas espécies serem consideradas infestantes importantes, como *Cyperus rotundus* L. e *Cyperus esculentus* L., que causam prejuízos significativos a diversas culturas agrícolas (De Castro et al., 2015; Peerzada et al., 2017; Zhang et al., 2022). Além dessas, outras espécies da família como, *Cyperus iria* L. (Chopra et al., 2017; Raj et al., 2018; Jiang et al., 2024), *Cyperus difformis* L. (Islam & Kato-Noguchi, 2016; Raj et al., 2018; Jiang et al., 2024), e algumas espécies de *Fimbristylis* Vahl. (Raj et al., 2018; Da Silva et al., 2020; Jiang et al., 2024) e de *Rhynchospora* Vahl. (Santos et al., 2020; Ishak et al., 2021; Motmainna et al., 2021) já foram relatadas por apresentarem potencial alelopático.

2.3 GÊNERO *Rhynchospora* Vahl.

O gênero *Rhynchospora* Vahl. pertence à família Cyperaceae e é amplamente distribuído nas Américas, principalmente em ambientes quentes, zonas temperadas (sudeste dos Estados Unidos) e Neotrópicos, com cerca de 270 espécies em todo o mundo, sendo agrupadas em dois subgêneros e 27 seções (Strong, 2006; Arguelho et al., 2012). *Rhynchospora* pode ser distinguido de outros gêneros da família Cyperaceae por meio de alguns aspectos das espiguetas e características florais. As espiguetas (unidade de inflorescência de Cyperaceae) são tipicamente arredondados, ovóides a lanceolóides ou linear-lanceolóides. As escamas das espiguetas são imbricadas em espiral e se espalham somente quando o fruto estiver totalmente maduro. Geralmente existem 1 a 3 escamas menores na base da espiguetas e, acima delas, existem escalas maiores que subtendem flores (Strong, 2006).

Normalmente a inflorescência em *Rhynchospora* possui uma série de inflorescências axilares repetidas sob a inflorescência terminal. A abordagem tipológica mostra que a sinflorescência possui ramos laterais separados por internódios longos, em vez de várias inflorescências (Lucero e Vegetti, 2012). A maioria das espécies de *Rhynchospora* exibe um comportamento de distribuição neotropical, embora alguns exemplares cresçam em clima temperado e áreas paleotrópicas (Strong, 2006; Silva Filho et al. 2021). No Brasil, o gênero

Rhynchospora é amplamente representado, agrupando cerca de 157 espécies, dessas, 40 são endêmicas e 23 ocorrem em todas as regiões geográficas brasileiras (Alves et al., 2009).

As espécies de *Rhynchospora* apresentam potencial alelopático, com efeitos variados sobre o crescimento e germinação de outras plantas. Por exemplo, *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton demonstrou inibir o crescimento de plântulas de alface e arroz (Ishak et al., 2021; Motmainna et al., 2021). Já *Rhynchospora cephalotes* (L.) Vahl apresentou tanto efeitos inibitórios quanto estimulantes, dependendo da parte da planta utilizada e da concentração dos extratos (Santos et al., 2020).

2.4 *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler

Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler (Figura 2) caracteriza-se por ser uma planta perene com cerca de 30-50 cm de altura, além disso, apresenta manchas alvas basais na face adaxial das brácteas involucrais, capítulo congesto apical, com glumas alvas ou alvo-rubescentes (Rivas, 2007; Schneider et al., 2017). Anatomicamente, o escapo de *R. nervosa* apresenta feixes vasculares com bainhas de mestoma, células parenquimatosas e ausência de parênquima irradiado (Martins e Alves, 2009). Nativa e endêmica do Brasil, esta espécie é típica de regiões temperadas, mostrando-se sensível ao gelo. É necessária uma temperatura mínima de 6 a 7°C, com o melhor crescimento sendo alcançado em temperaturas mais altas (Simpson, 1993; Flora do Brasil, 2025).

Assim como alguns representantes de Cyperaceae, *R. nervosa* apresenta potencial invasivo em diversas culturas de importância econômica, como em cultivos de mandioca (Soares et al., 2022), de guaranazeiro (Santos, 2018), laranjeira (Gonçalves et al., 2019), e até em pastagens (Cavalcante et al., 2023; Brighenti et al., 2023). Além disso, *R. nervosa* foi mencionada como infestante em culturas de feijão-caupi no ecossistema amazônico (Oliveira, 2014; Teixeira et al., 2020).

Figura 2 - Espécime de *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler.



Fonte: Autoral (2025)

2.5 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa de grande relevância socioeconômica, especialmente no Nordeste brasileiro. Adaptável a condições adversas, como altas temperaturas e baixa disponibilidade hídrica, a cultura contribui para a segurança alimentar, prevenção da desnutrição e de doenças crônicas, por ser rica em proteínas, vitaminas e minerais (Omomowo e Babalola, 2021; Fogaça et al., 2022; Moyo et al., 2024).

Além de sua importância nutricional, o feijão-caupi melhora a saúde do solo por meio da fixação biológica de nitrogênio, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos (Gerrano et al., 2020). No Brasil, a cultura desempenha um papel fundamental na dieta das populações de baixa renda, sendo um dos principais alimentos consumidos no Nordeste, com uma produção de mais de 1,3 milhão de toneladas na safra 2023/2024 (Conab, 2024). Além disso, a cultura tem um impacto

consideravelmente positivo na renda familiar dos produtores envolvidos no mercado de feijão-caupi (Manda et al., 2020).

2.6 INFLUÊNCIA NEGATIVA DA ALELOPATIA NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

As maiores causas de perdas de safras no mundo são as plantas ruderais, gerando prejuízos considerados piores do que infestações de insetos e patógenos (Oerke, 2006; Fried et al., 2017; Junaid & Gokce, 2024). Devido aos efeitos danosos ocasionados pelas infestantes, os custos delas são estabelecidos ao sistema de produção através da diminuição na qualidade e quantidade do produto e da crescente necessidade de adquirir herbicidas e outros métodos de controle (Ekwealor et al., 2019).

Apesar da escassez de registros na literatura sobre o potencial alelopático de espécies de Cyperaceae sobre a germinação e o desenvolvimento do feijão-caupi, vários estudos têm relatado o impacto negativo de outros grupos de plantas sobre essa leguminosa. Extratos aquosos de folhas, brotos e raízes de *Lantana camara* L. e *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray inibiram significativamente a germinação de sementes de feijão-caupi (Ngonadi et al., 2019). Pesquisadores observaram que os extratos aquosos das partes aéreas e das partes subterrâneas das infestantes *Chromolaena odorata* L. R. M. King & H. Rob., *Euphorbia heterophylla* L. e *Tridax procumbens* L. inibiram a germinação das sementes, o comprimento da plúmula e da radícula e o peso da massa fresca e seca das variedades de feijão-caupi IT99K-573-1-1 e IT07K-292-10 (Popoola, Akinwale & Adelusi, 2020).

Em estudo realizado na Índia, verificou-se que extratos aquosos da parte aérea e de raízes de *Ocimum tenuiflorum* L. e pó seco da parte aérea e de raízes de *Ocimum tenuiflorum* L., em todas as concentrações e em diferentes partes da planta ruderal, reduziram a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de feijão-caupi, arroz e outras plantas silvestres (George et al., 2022). Nessa mesma pesquisa, os autores relataram que o feijão-caupi foi o mais afetado entre as culturas testes.

Em contrapartida, outras culturas também podem prejudicar o desempenho do feijão-caupi por meio da alelopatia. Lixiviados de diferentes variedades de gergelim da Índia inibiram significativamente a germinação e o desenvolvimento de mudas de feijão-caupi e de quiabo, cuja leguminosa foi a mais sensível (Arunima

Babu et al., 2023). Outros pesquisadores relataram que, em experimento realizado em vasos, o extrato aquoso de raiz de eucalipto afetou as variedades de *V. unguiculata* (Dankaka e IT08-150-12) testadas no estudo a qual resultou na diminuição da capacidade de germinação das sementes e crescimento das plântulas de feijão-caupi (Muhammad et al., 2019).

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito alelopático dos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.).

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os possíveis aleloquímicos nos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa* por meio da técnica de Cromatografia em Camada Delgada (CCD).
- Investigar o potencial alelopático dos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa* sobre a germinação de sementes do feijão-caupi (Cultivar IPA 206).
- Determinar o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de feijão-caupi expostas aos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa*.
- Determinar o comprimento de plântulas de feijão-caupi (hipocótilo e radícula) expostas aos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa*.
- Determinar a massa fresca e a massa seca de plântulas de feijão-caupi expostas aos extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAL BOTÂNICO

As partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa* foram coletadas no *Campus* da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) [8° 03' 01.2" S 34° 56' 55.5 "W]. Uma exsicata foi depositada no Herbário Dárdano de Andrade Lima (Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA) sob número de registro 93709.

4.2 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS AQUOSOS

Após a realização da coleta, o material vegetal foi submetido à exposição da luz solar secando em temperatura ambiente por cinco dias. Em seguida, 50 g das partes aéreas e 50 g das partes subterrâneas de *R. nervosa* foram trituradas separadamente em liquidificador com 1 L de água destilada. Os extratos obtidos foram filtrados em tecido de algodão e deixados em repouso por um período de 24 h. Posteriormente, os extratos aquosos foram diluídos em água destilada nas seguintes concentrações: 25%, 50%, 75% e 100%. Os extratos foram preparados 1 dia antes do teste de alelopatia, sendo mantidos em refrigeração a 2 °C até sua utilização (Coelho et al., 2011).

Segundo Hill et al. (2006), a água é o solvente pela qual os compostos são comumente extraídos no meio ambiente, logo, foi preferível a utilização de extrato aquoso para o presente trabalho a fim de obter uma melhor simulação do que ocorre na natureza.

4.3 CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA

Os extratos aquosos de *R. nervosa* foram analisados quanto à presença de alcaloides, flavonoides, terpenos e saponinas de acordo com a metodologia descrita por Wagner e Bladt (1996). A presença de flavonoides e terpenos foi determinada usando cromatografia em camada delgada (CCD) em sílica gel 60 com um indicador de fluorescência de 254 nm (Fluka™ - 60805). A presença de alcaloides foi investigada por reação de precipitação e mudança de cor usando o reagente de Dragendorff, enquanto a detecção de saponinas foi realizada por testes de agitação e formação de espuma em tubos de ensaio (Tabela 1).

Tabela 1 - Metodologias utilizadas para o screening fitoquímico dos extratos aquosos de *Rhynchospora nervosa*.

Classe	Fase móvel	Revelador	Tipo de teste
Alcaloides	na	Dragendorff	Precipitação
Flavonoides	Acetato de etila/ácido fórmico/ácido acético glacial/água destilada (100:11:11:26 v/v)	NP/PEG (NEU) + UV 366 nm	CCD
Saponinas	na	na	Agitação
Terpenos	Tolueno/acetato de etila (73:27 v/v)	Anisaldeído sulfúrico + aquecimento 110 °C	CCD

CCD: Cromatografia em Camada Delgada; na: Não aplicável. Fonte: Wagner e Bladt (1996)

4.4 BIOENSAIO DE GERMINAÇÃO

O teste de germinação foi conduzido seguindo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Em caixas Gerbox, foram distribuídas 30 sementes de feijão-caupi (Cultivar IPA 206) por tratamento sobre folhas de papel Germitest umedecidas com 15 mL de diferentes concentrações dos extratos aquosos das partes aéreas (EAPARn) e subterrâneas (EAPSRn) de *R. nervosa* (25%, 50%, 75% e 100%) preparadas previamente. Como controle, foi utilizado água destilada (0%). Todas as caixas foram numeradas e distribuídas aleatoriamente na bancada por sorteio. O experimento foi conduzido em quadruplicata sob temperatura a $33,4\text{ °C} \pm 0,05$ e umidade relativa do ar $50,6\% \pm 1,52$. Para o bioensaio foi utilizado um total de 1.200 sementes de feijão-caupi.

A contagem do número de sementes germinadas de feijão-caupi foi realizada diariamente em intervalos de 24 h durante 5 dias. A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau e Valadares (1976), pela seguinte fórmula:

$$G = (N/A) \times 100$$

Onde: G = germinação; N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

4.5 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG) foi utilizada a seguinte fórmula descrita por Oliveira et al. (2009): $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$. Onde G1, G2 e Gn representam o número de sementes normais germinadas até o quinto dia e N1, N2 e Nn o número de dias em que se avaliaram as germinações G1, G2 e Gn.

4.6 CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI

4.6.1 Comprimento de plântulas

Para determinação do comprimento do hipocótilo e da radícula das plântulas de feijão-caupi expostas aos EAPAR_n e EAPSR_n, 5 plântulas escolhidas aleatoriamente após o teste de germinação (para cada tratamento) foram aferidas com auxílio de uma régua milimétrica. Os valores obtidos em centímetros (cm) foram expressos como média e desvio padrão.

4.6.2 Massa fresca

Para determinação da massa fresca do feijão-caupi expostas aos EAPAR_n e EAPSR_n, todas as plântulas de cada tratamento do teste de germinação foram devidamente pesadas em balança analítica (Figura 3A). Os valores obtidos em gramas (g) foram expressos como média e desvio padrão.

4.6.3 Massa seca

As mesmas plântulas utilizadas para determinação da massa fresca foram acondicionadas em sacos de papel e distribuídas em estufa com circulação de ar forçada a uma temperatura de 50 °C por um período de 72 h. Após esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica para determinação da massa seca (Figura 3B). Os valores obtidos em gramas (g) foram expressos como média e desvio padrão.

Figura 3 - Determinação do peso da massa fresca (A) e massa seca (B) de plântulas de feijão-caupi.



Fonte: Autoral (2024)

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados referentes aos testes de germinação e desenvolvimento inicial do feijão-caupi expostas aos EAPARn e EAPSRn foram representados como média \pm desvio padrão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism versão 5.0 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA). As diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos foram testadas por Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ($P < 0,05\%$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SCREENING FITOQUÍMICO

De acordo com o screening fitoquímico realizado, foi observado a presença de flavonoides (Figura 4A), terpenos (Figura 4B) e saponinas (Figura 5) no EAPARn, enquanto que nenhuma classe química foi identificada no EAPSRn (Tabela 2). Neste estudo, não foi observado a ocorrência de alcaloides em ambos os extratos aquosos de *R. nervosa* (Figura 6). A composição química de *R. nervosa* tem sido pouco relatada na literatura, em estudo desenvolvido por Bezerra et al. (2022), foi observado um alto conteúdo de fenólicos (322.47 µg GAE/mg) e flavonoides totais (440.50 µg QE/mg) no extrato hidroalcoólico das partes aéreas desta planta.

Tabela 2 - Screening fitoquímico dos extratos aquosos de *Rhynchospora nervosa*.

Classe	EAPARn	EAPSRn
Alcaloides	-	-
Flavonoides	+	-
Saponinas	+	-
Terpenos	+	-

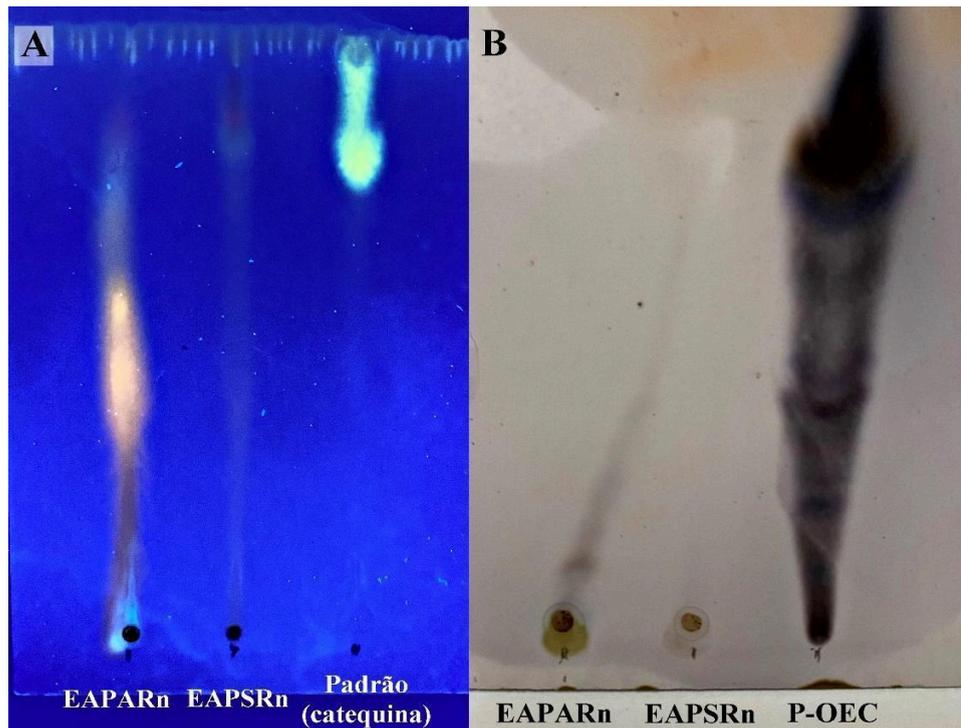
EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. (+): Presença dos compostos. (-): Ausência dos compostos. Fonte: Autoral.

Outras classes químicas foram observadas em *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton. Soro et al. (2021), por exemplo, identificaram a presença de saponinas, politerpenos, alcaloides, taninos, catequinas e esteróis no extrato aquoso dessa planta. Além disso, Pagning et al. (2016) isolaram algumas flavonas e triterpenos no extrato diclorometano-metanol de *R. corymbosa*.

A presença de flavonoides, saponinas e terpenos também foram relatados em outros representantes de Cyperaceae (Adeniyi et al., 2014; Babu e Savithramma, 2014; Kumar et al., 2014; Dávid et al., 2021; Taheri et al., 2021; Wahua e Ukomadu, 2021). Adeonipekun et al. (2014) verificaram a presença de flavonoides e terpenoides apenas no extrato aquoso das partes aéreas de *Pycnus smithianus* (Ridl.) C. B. Clarke, enquanto saponinas foram identificadas nos extratos etanólicos da raiz e da parte aérea dessa planta. Nesse mesmo estudo, os autores apontam a

ausência de alcaloides tanto nos extratos das partes aéreas quanto na raiz de *P. smithianus* (Adeonipekun et al., 2014), corroborando os nossos achados (Tabela 2).

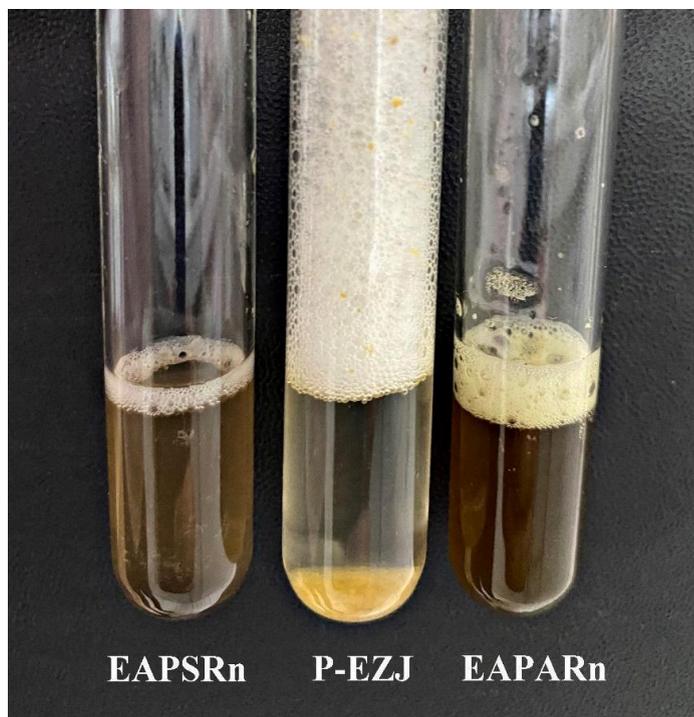
Figura 4 - Cromatografia em Camada Delgada. A) Teste para detecção de flavonoides. B) Teste para detecção de terpenos. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. P-OEC: Padrão – Óleo essencial de *Cyperus brevifolius*.



Fonte: Autoral (2024).

Quanto aos aleloquímicos identificados no presente trabalho, os flavonoides influenciam a regulação do transporte e degradação da auxina por meio de alterações na atividade enzimática, afetando o crescimento radicular da planta receptora, além de impactar na respiração mitocondrial e no equilíbrio de espécies reativas de oxigênio (ERO) (Weston; Mathesius, 2013; Fernández-Aparicio et al., 2021). Na literatura, é relatado que alguns flavonoides podem provocar efeitos negativos, como a inibição da polaridade de transporte de auxina, porém, algumas substâncias podem estimular o crescimento da planta-alvo devido ao acúmulo desse fitohormônio através da inibição da oxidação de ácido indol acético (AIA) (Scavo; Restuccia; Mauromicale, 2018).

Figura 5 - Teste de espuma para detecção de saponinas. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. P-EZJ: Padrão - extrato de *Ziziphus joazeiro*.

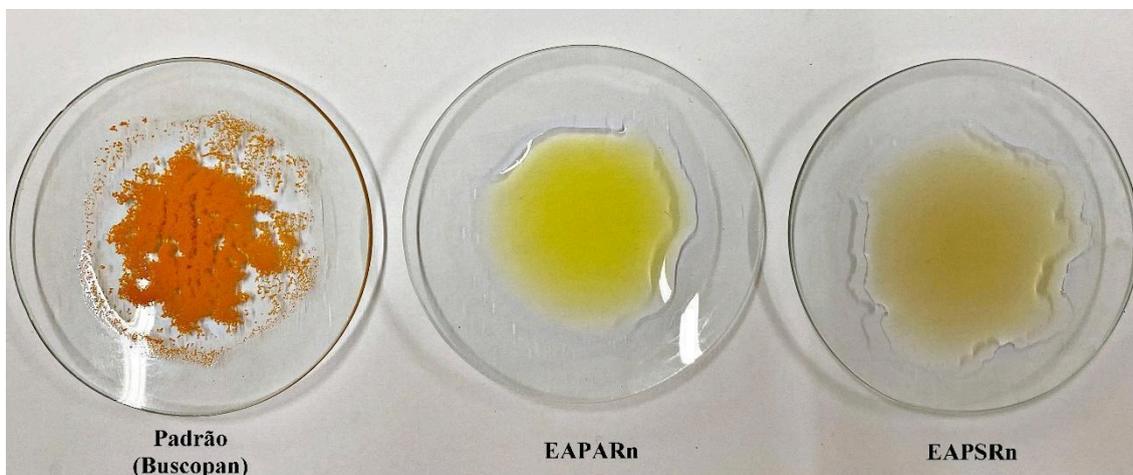


Fonte: Autoral (2024).

Há poucos estudos publicados acerca dos mecanismos de ação dos terpenos em outras plantas. Pesquisadores apontam que os terpenos influenciam no alongamento da raiz e do caule, nos meristemas radiculares podendo apresentar necrose, descoloração, deficiência nos pelos radiculares, aumento de raízes secundárias (Graña et al., 2012). Além disso, compostos voláteis são capazes de interferir em alguns processos celulares, no metabolismo de aminoácidos fundamentais, na síntese de ácidos nucléicos, na permeabilidade da membrana celular, no funcionamento da respiração e da fotossíntese (Verdeguer; Sánchez-Moreiras; Araniti, 2020; Raveau; Fontaine; Lounès-Hadj Saharaoui, 2020).

Pesquisadores relatam que o potencial alelopático das saponinas está associado à capacidade de modificar a estrutura e permeabilidade da membrana celular, alterar a absorção de água da bicamada lipídica, entre outras intererferências na fisiologia da planta-alvo (Oleszek, 1993; Scognamiglio et al., 2012; Ghimire et al., 2019).

Figura 6 - Teste de Dragendorff para detecção de alcaloides. EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*.



Fonte: Autoral (2024)

4.2 ATIVIDADE ALELOPÁTICA

Na concentração mais elevada (100%), os EAPARn e EAPSRn reduziram moderadamente ($11,67\% \pm 3,33$ e $6,67\% \pm 4,71$, respectivamente) a germinação das sementes de feijão-caupi quando comparado ao tratamento controle (Tabelas 3 e 4). Além disso, o controle apresentou IVG de $26,41 \pm 0,48$, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos com EAPARn (Tabela 3). Por outro lado, o IVG das sementes submetidas ao EAPSRn não foi afetado (Tabela 4). Ferreira et al. (2014) observaram resultados semelhantes, a qual o extrato aquoso de *Cyperus rotundus* L. apresentou porcentagem de germinação (63%) semelhante ao controle (78%) quando avaliado em sementes de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Além disso, nesse mesmo estudo, foi verificado que o extrato de *C. rotundus* não afetou o crescimento das plântulas de *P. vulgaris* (9,98 cm) em comparação ao controle (10,97 cm).

Tabela 3 - Efeito alelopático do extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa* sobre a germinação, massa fresca e massa seca de *Vigna unguiculata*.

Concentrações	G (%)	IVG	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
Controle (0%)	100,00 ± 0,00 ^a	26,41 ± 0,48 ^a	15,96 ± 1,22 ^a	3,49 ± 0,37 ^{ab}
25%	100,00 ± 0,00 ^a	22,04 ± 1,04 ^b	13,97 ± 0,32 ^a	3,71 ± 0,38 ^a
50%	95,00 ± 4,30 ^{ab}	21,50 ± 2,04 ^b	14,42 ± 1,73 ^a	3,00 ± 0,14 ^b
75%	95,83 ± 1,67 ^{ab}	22,41 ± 1,73 ^b	14,60 ± 0,78 ^a	3,31 ± 0,18 ^{ab}
100%	88,33 ± 3,33 ^b	21,50 ± 2,12 ^b	16,05 ± 1,52 ^a	3,47 ± 0,21 ^{ab}

G: Germinação. IVG: Índice de Velocidade de Germinação. Os valores são expressos como média ± DP (n = 4). Diferentes letras sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças entre os tratamentos por ANOVA unidirecional e teste de Tukey (P < 0,05). Fonte: Autoral (2024).

Em relação ao peso da massa fresca e da massa seca das plântulas de feijão-caupi expostas às diferentes concentrações de EAPARn e EAPSRn, não foi observado diminuição ou aumento significativo comparado ao tratamento controle (Tabelas 3 e 4). Em condições de campo, é provável que a ocorrência de *R. nervosa* não cause interferência negativa na germinação e no desenvolvimento inicial da cultura do feijão-caupi.

Tabela 4 - Efeito alelopático do extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa* sobre a germinação, massa fresca e massa seca de *Vigna unguiculata*.

Concentrações	G (%)	IVG	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
Controle (0%)	100,00 ± 0,00 ^a	26,41 ± 0,48 ^a	15,96 ± 1,22 ^a	3,49 ± 0,37 ^a
25%	96,67 ± 2,72 ^{ab}	24,20 ± 2,06 ^a	15,63 ± 1,24 ^a	3,44 ± 0,36 ^a
50%	97,50 ± 3,19 ^{ab}	23,45 ± 2,32 ^a	14,39 ± 0,21 ^a	3,55 ± 0,39 ^a
75%	95,83 ± 1,67 ^{ab}	22,54 ± 1,43 ^a	14,52 ± 0,61 ^a	3,55 ± 0,45 ^a
100%	93,33 ± 4,71 ^b	23,20 ± 2,40 ^a	13,90 ± 1,77 ^a	3,14 ± 0,19 ^a

G: Germinação. IVG: Índice de Velocidade de Germinação. Os valores são expressos como média ± DP (n = 4). Diferentes letras sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças entre os tratamentos por ANOVA unidirecional e teste de Tukey (P < 0,05). Fonte: Autoral (2024).

Os resultados referentes à influência dos EAPARn e EAPSRn sobre o comprimento do hipocótilo e da radícula das plântulas de feijão-caupi são

apresentados na Tabela 5. O comprimento do hipocótilo das plântulas expostas aos EAPARn e EAPSRn foi significativamente maior em todas as concentrações avaliadas quando comparado ao tratamento controle ($6,40 \text{ cm} \pm 0,76$). Esse efeito estimulatório de crescimento foi evidenciado a partir da concentração 25% de EAPARn e EAPSRn, resultando em hipocótilos com 9,27 e 8,25 cm, respectivamente. Ameena et al. (2015) relataram que os exsudatos de *C. rotundus* não causaram interferência significativa na germinação de sementes de feijão-caupi e estimulou o crescimento da plúmula e da radícula das plântulas da leguminosa.

Tabela 5. Efeito alelopático do extrato aquoso das partes aéreas e subterrâneas de *Rhynchospora nervosa* sobre o crescimento inicial de *Vigna unguiculata*.

Concentrações	EAPARn		EAPSRn	
	Hipocótilo (cm)	Radícula (cm)	Hipocótilo (cm)	Radícula (cm)
Controle (0%)	$6,40 \pm 0,76^a$	$4,43 \pm 0,84^a$	$6,40 \pm 0,76^a$	$4,43 \pm 0,84^a$
25%	$9,27 \pm 0,71^b$	$7,60 \pm 0,85^{bc}$	$8,25 \pm 1,43^b$	$9,58 \pm 1,62^b$
50%	$9,25 \pm 0,80^b$	$7,80 \pm 0,71^c$	$9,58 \pm 1,13^c$	$9,56 \pm 1,35^b$
75%	$9,02 \pm 1,59^b$	$7,05 \pm 0,53^{bd}$	$9,86 \pm 1,15^c$	$10,10 \pm 2,01^b$
100%	$9,35 \pm 0,50^b$	$6,60 \pm 0,60^d$	$8,67 \pm 0,80^{bc}$	$9,43 \pm 1,50^b$

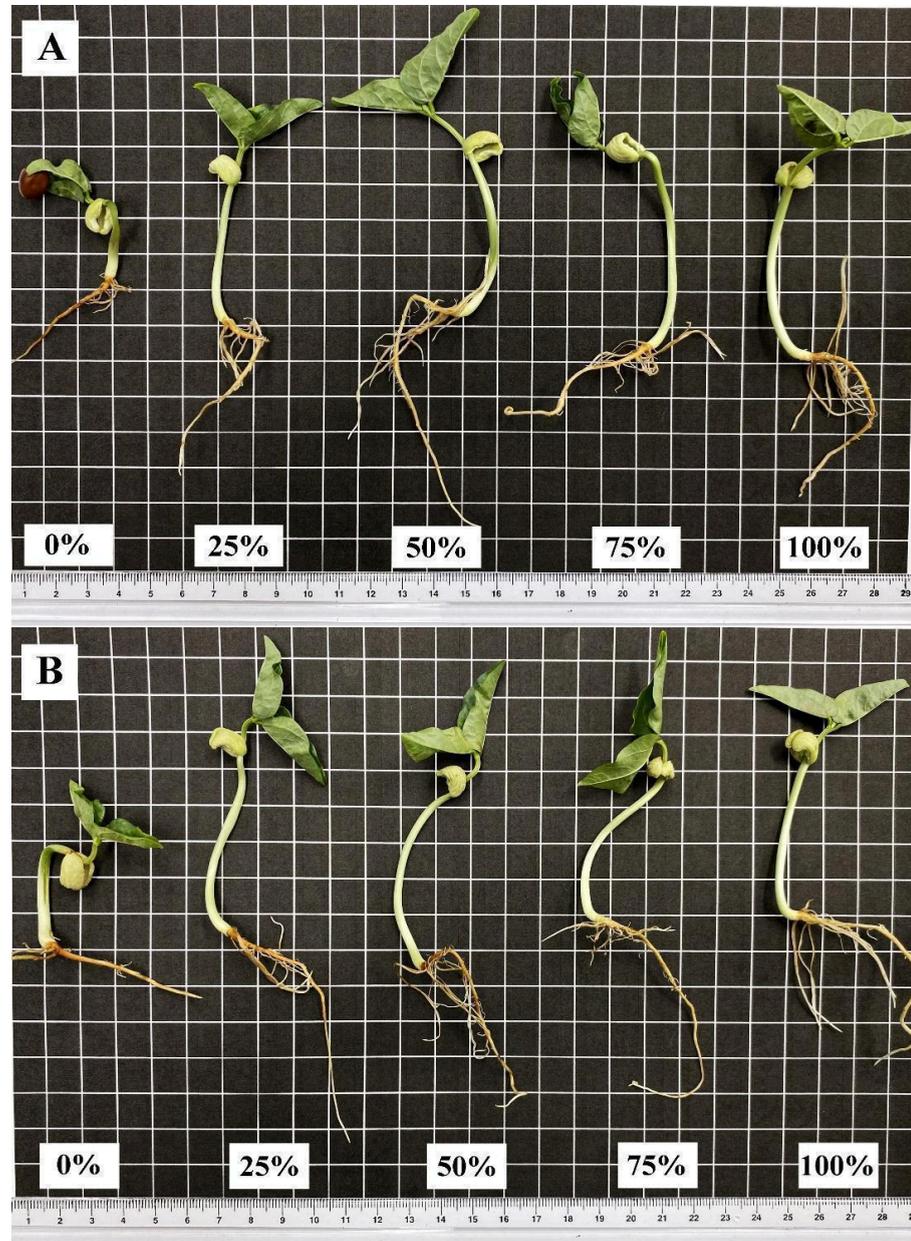
EAPARn: Extrato aquoso das partes aéreas de *Rhynchospora nervosa*. EAPSRn: Extrato aquoso das partes subterrâneas de *Rhynchospora nervosa*. Os valores são expressos como média \pm desvio padrão ($n = 4$). Diferentes letras sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças entre os tratamentos por ANOVA unidirecional e teste de Tukey ($P < 0,05$). Fonte: Autoral (2024).

As radículas das plântulas de feijão-caupi também apresentaram crescimento significativo quando tratadas com ambos extratos de *R. nervosa*, em comparação às radículas das plântulas pertencentes ao tratamento controle ($4,43 \text{ cm} \pm 0,84$). De acordo com Santos et al. (2020), os extratos aquosos do caule e da raiz de *Rhynchospora cephalotes* (L.) aumentaram o comprimento da raiz das plântulas de milho, em comparação ao tratamento controle.

Os extratos aquosos de *R. nervosa* não apresentaram qualquer efeito fitotóxico sobre o desenvolvimento e crescimento inicial do feijão-caupi. Pelo contrário, as plântulas dessa importante cultura agrícola brasileira tratadas com diferentes concentrações do EAPARn (Figura 7A) e EAPSRn (Figura 7B) foram beneficiadas e apresentaram um crescimento superior às plântulas expostas ao

tratamento controle com água destilada. Souza (2022) observou que o extrato aquoso das partes aéreas de *C. rotundus* nas concentrações de 25 e 50% apresentaram os maiores valores médios de comprimento da parte aérea das plântulas de feijão-caupi. Com base nessas informações, é provável que os extratos aquosos de espécies de Cyperaceae não interferem no desenvolvimento inicial de plântulas e tenham potencial para estimular o crescimento de algumas culturas como milho e feijão.

Figura 7 - Efeito alelopático de diferentes concentrações (25, 50, 75 e 100%) dos extratos aquosos das partes aéreas (A) e subterrâneas (B) de *Rhynchospora nervosa* sobre o crescimento inicial de *Vigna unguiculata*.



Fonte: Autoral (2024).

5 CONCLUSÃO

Os extratos aquosos das partes aéreas e subterrâneas de *R. nervosa* não apresentaram efeitos alelopáticos negativos relevantes sobre a germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de feijão-caupi (Cultivar 206 IPA). Assim, não confirmamos nossa hipótese inicial de que *R. nervosa* causava interferência negativa sobre essa espécie de leguminosa. Visto isso, faz-se necessário a realização de mais estudos visando compreender os mecanismos e compostos envolvidos na produção desse efeito observado no presente trabalho.

Além disso, com base nos resultados obtidos até o momento, sugere-se que ambos extratos de *R. nervosa* podem ser utilizados como biofertilizantes para estimular o crescimento e desenvolvimento dessa importante cultura agrícola brasileira, ressaltando a necessidade de uma análise prévia quanto à viabilidade da produção a fim de explorar de forma sustentável o potencial benéfico dessa espécie. É provável que as classes químicas identificadas nos extratos aquosos dessa planta (flavonoides, terpenos e saponinas) estejam diretamente envolvidas com os efeitos positivos sobre o feijão-caupi.

REFERÊNCIAS

- ADENIYI, T. A. ; ADEONIPEKUN, P. A.; OMOTAYO, E. A. Investigating the phytochemicals and antimicrobial properties of three sedge (Cyperaceae) species. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 6, n. 3, p. 276-281, 2014.
- ADEONIPEKUN, P. A.; ADENIYI, T. A.; AMINU, S. O. Investigating the phytochemicals and antimicrobial activities of shoot and root of *Pycneus smithianus* (Ridl.) CB Clarke (Family Cyperaceae). **Journal of Botany**, v. 2014, n. 1, p. 761613, 2014.
- AKHTAR, N.; SHABAD, M.; BHATTI, N.; SAJID ANSARI, M.; SIDDIQUI, M. B. Biotechnological frontiers in harnessing allelopathy for sustainable crop production. **Functional & Integrative Genomics**, v. 24, n. 5, p. 155, 2024.
- ALBERTINO, S.M.F.; SILVA J.F.; PARENTE, R.C.; SOUZA, L.A.S. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*), no estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, p. 351-358, 2004.
- ALVES, M.; ARAÚJO, A. C.; PRATA, A. P.; VITTA, F.; HEFLER, S.; TREVISAN, R.; GIL, A. S. B.; MARTINS, S.; THOMAS, W. Diversity of Cyperaceae in Brazil. **Rodriguésia**. v. 60, n. 4, p. 771-782, 2009.
- AMENNA, M.; GEETHAKUMARI, V. L.; GEORGE, S. Allelopathic effects of root exudates of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on growth of field crops. **Journal Crop and Weed**, v. 11 (Special Issue), p. 142-145, 2015.
- AONA, L. Y. S.; DA COSTA, G. M.; DO CARMO, E. M.; DE FARIA, A. D.; DUARTE, E. F.; BITTRICH, V. Aquatic and marsh plants from the Recôncavo basin of Bahia state, Brazil: checklist and life forms. **Check List**, v. 11, n. 6, p. 1806-1806, 2015.
- ARAÚJO, L. B. R.; BARROSO NETO, A. M.; BERTINI, C. H. C. D. M.; LOPES, L. D. S.; GALLÃO, M. I. Influence of the environment and production components on the protein content of green cowpea grain. **Revista Ciência Agronômica**, v. 52, p. e20207251, 2021.
- ARGUELHO, E. G.; MICHELAN, V. S.; NOGUEIRA, F. M.; SILVA, C. R.; RODRIGUEZ, C.; TREVISAN, R.; VANZELA, A.L. New chromosome counts in Brazilian species of *Rhynchospora* (Cyperaceae). **Caryologia**, v. 65, n. 2, p. 140-146, 2012.
- ARUNIMA BABU, C. S.; RAJ, S. K.; JACOB, D.; PILLAI, S. Allelopathic Effect of Sesame Varieties on Germination and Seedling Growth of Cowpea and Okra. **Indian Journal of Ecology**, v. 50, n. 5, p. 1413-1417, 2023.
- ASLAM, F.; KHALIQ, A.; MATLOOB, A.; TANVEER, A.; HUSSAIN, S.; ZAHIR, Z. A. Allelopathy in agro-ecosystems: a critical review of wheat allelopathy-concepts and implications. **Chemoecology**, v. 27, p. 1-24, 2017.

AZEEZ, S. O.; OJO, S. A.; DUNMADE, O. G.; OGUNDELE, T. O. ; AKINPELU, B. A. Morphology and phytochemical diversity among some species in the Cyperaceae family. **Journal of Biological Studies**, v. 5, n. 2, p. 243-269, 2022.

BABU, H. R.; SAVITHRAMMA, N. Screening of secondary metabolites of underutilized species of Cyperaceae. **Int J Pharm Sci Rev Res**, v. 24, p. 182-187, 2014.

BATISH, D. R.; SINGH, H. P.; KAUR, S. Crop allelopathy and its role in ecological agriculture. **Journal of Crop Production**, v. 4, n. 2, p. 121-161, 2001.

BESNARD, G.; MUASYA, A. M.; RUSSIER, F.; ROALSON, E. H.; SALAMIN, N.; CHRISTIN, P. A. Phylogenomics of C4 photosynthesis in sedges (Cyperaceae): multiple appearances and genetic convergence. **Molecular Biology and Evolution**, v. 26, n. 8, p. 1909-1919, 2009.

BEZERRA, J. J. L.; DO NASCIMENTO, T. G.; KAMIYA, R. U.; PRATA, A. P. DO N.; DE MEDEIROS, P. M.; DA SILVA, S. A. S.; & DE MENDONÇA, C. N. Phytochemical screening, chromatographic profile and evaluation of antimicrobial and antioxidant activities of three species of the Cyperaceae Juss. Family. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 13, n. 14, p. 312-320, 2019.

BEZERRA, J. J. L.; OLIVEIRA, J. R. S. DE; LIMA, V. L. DE M.; SILVA, M. V. DA; ARAÚJO, DANIEL RODRIGO CAVALCANTE DE; OLIVEIRA, A. F. M. DE. Evaluation of the anti-inflammatory, antipyretic and antinociceptive activities of the hydroalcoholic extract of *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler (Cyperaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 284, p. 114811, 2022.

BHATTACHARYA, S.; NAMASUDRA, S.; DEBNATH, S.; SAHA, A. K. Comparative allelopathic effects of two weed extracts on seed germination and seedling growth of *Vigna unguiculata* (L.) Walp and *Abelmoschus esculentus* L. **Defence Life Science Journal**, v. 5, p. 204-210, 2020.

BIRKETT, M. A.; CHAMBERLAIN, K.; HOOPER, A. M.; PICKETT, J. A. Does allelopathy offer real promise for practical weed management and for explaining rhizosphere interactions involving higher plants?. **Plant and Soil**, v. 232, p. 31-39, 2001.

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009.

BRIGHENTI, A. M.; LINHARES, T.; ARMACOLO, N. M.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; BALIEIRO, F. D. C. Phytosociological survey of weeds on degraded and well-managed pastures: agronomical and ecological implications. **Journal of Agricultural Science**, v. 15, n. 8, p. 1-23, 2023. DOI: 10.5539/jas.v15n8p23

BRUHL, J. J. Sedge genera of world: relationships and a new classification of the Cyparecea. **Australian Systematic Botany**, v. 8, n. 2, p. 125-305, 1995.

BRUHL, J. J. & WILSON, K. L. Towards a comprehensive survey of C3 and C4 photosynthetic pathways in Cyperaceae. **Aliso: A Journal of Systematic and Floristic Botany**, v. 23, n. 1, p. 99-148, 2007.

CAVALCANTE, S. A. de A.; NETO, J. L. L. M.; ALBUQUERQUE, J. A. de A. de; ALVAREZ, R. A. M.; MELO, A. K. P.; BRAZ, L. S. C.; RIBEIRO, R. de S.; JÁCOME, S. C.; GUERRA, E. G.; SOUSA, B. A. M. de. Incidence of weeds in areas of extensive pastures located in Roraima. **Seven Editora**, 2023.

CASTRO, T. S., ROCHA, P. R. R., BARRETO, G. F., MAIA, S. S., ALBUQUERQUE, J. A. A., & ALVES, J. M. A. Weed interference in semi-erect and semi-prostate cowpea cultivars. **Planta Daninha**, v. 37, p. e019196146, 2019.

CHAUHAN, B. S. Grand challenges in weed management. **Frontiers in Agronomy**, v. 1, p. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2019.00003>.

CHENG, F. & CHENG, Z. Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. **Frontiers in plant science**, v. 6, p. 1020, 2015.

CHENG, Y.; LI, M.; XU, P. Allelochemicals: A source for developing economically and environmentally friendly plant growth regulators. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 690, p. 149-248, 2024.

CHENGXU, W.; MINGXING, Z.; XUHUI, C.; BO, Q. Review on allelopathy of exotic invasive plants. **Procedia Engineering**, v. 18, p. 240-246, 2011.

CHOPRA, N.; TEWARI, G.; TEWARI, L. M.; UPRETI, B.; PANDEY, N. Allelopathic effect of *Echinochloa colona* L. and *Cyperus iria* L. weed extracts on the seed germination and seedling growth of rice and soyabean. **Advances in Agriculture**, v. 2017, p. 5748524, 5 p., 2017. Doi: 10.1155/2017/5748524

COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 108-111, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000100018>

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Décimo segundo levantamento - Safra 2023/2024**. Boletim da Safra de Grãos. 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 18 jan. 2025.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Terceiro levantamento - Safra 2024/2025**. Boletim da Safra de Grãos. 2024. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 18 jan. 2025.

COSTA, L.C.B.; ROCHA, E.A.; SILVA, L.A.M.; JARDIM, J.G.; SILVA, D.C.; GAIÃO, L.O.; MOREIRA, R.D.C.T. Levantamento preliminar das espécies vegetais com potencial econômico no Parque Municipal da Boa Esperança, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 25, n. 2, p. 184-91, 2006.

COSTA, J.R.; MITJA, D. Bancos de sementes de plantas daninhas em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 3, p. 298-303, 2009.

DA SILVA, A. C. M., BEZERRA, J. J. L., PRATA, A. P. D. N., DE SOUZA, R. C., PAULINO, C. D. A., DO NASCIMENTO, T. G., DA SILVA, S. A. S., COSTA, V. C. O. & DUARTE, M. C. Phytochemical profile and evaluation of the allelopathic effect of the aqueous extract of *Fimbristylis miliacea* (L.) vahl (cyperaceae). *Journal of Agricultural Studies*, v. 8, n. 3, p. 310-320, 2020.

DÁVID, C. Z.; HOHMANN, J.; VASAS, A. Chemistry and pharmacology of Cyperaceae stilbenoids: A review. **Molecules**, v. 26, n. 9, p. 2794, 2021.

DE ALBUQUERQUE, M. B., DOS SANTOS, R. C., LIMA, L. M., MELO FILHO, P. D. A., NOGUEIRA, R. J. M. C., DA CÂMARA, C. A. G., & DE REZENDE RAMOS, A. Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 31, p. 379-395, 2011.

DE CASTRO, O., GARGIULO, R., DEL GUACCHIO, E., CAPUTO, P., & DE LUCA, P. A molecular survey concerning the origin of *Cyperus esculentus* (Cyperaceae, Poales): two sides of the same coin (weed vs. crop). **Annals of botany**, v. 115, n. 5, p. 733-745, 2015.

DHIMA, K.; VASILAKOGLU, I.; STEFANO, S.; GATSI, T.; PASCHALIDIS, K.; AGGELOPOULOS, S., & ELEFTHEROHORINOS, I. Differential competitive and allelopathic ability of *Cyperus rotundus* on *Solanum lycopersicum*, *Solanum melongena* and *Capsicum annuum*. **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 62, n. 9, p. 1250-1263, 2016.

DIAS, F. T. C.; BERTINI, C. H. C. D. M.; FREIRE FILHO, F. R. Genetic effects and potential parents in cowpea. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 16, n. 04, p. 315-320, 2016.

DROST, D. C. & DOLL, J. D. The allelopathic effect of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on corn (*Zea mays*) and soybeans (*Glycine max*). **Weed Science**, v. 28, n. 2, p. 229-233, 1980.

EKWEALOR, K. U.; ECHEREME, C. B.; OFOBEZE, T. N.; OKEREKE, C. N. Economic importance of weeds: A review. **Asian J Plant Sci**, v. 3, p. 1-11, 2019.

FERNÁNDEZ-APARICIO, M.; MASI, M.; CIMMINO, A.; VILARIÑO, S.; EVIDENTE, A. Allelopathic effect of quercetin, a flavonoid from *Fagopyrum esculentum* roots in the radicle growth of *Phelipanche ramosa*: Quercetin natural and semisynthetic analogues were used for a structure-activity relationship investigation. **Plants**, v. 10, n. 3, p. 543, 2021.

FERREIRA, F. M. C., OLIVEIRA, S. G., BALIZA, D. P., CAMPOS, A. N. R. Efeito de extratos de plantas espontâneas na germinação e no crescimento inicial do feijão comum. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 185-192, 2014.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Rhynchospora. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7276>>. Acesso em: 03 mar. 2025

FOGAÇA, J. J. N. L.; CAIRO, P. A. R.; CARDOSO, A. D., JOSÉ, A. R. S.; VASCONCELOS, R. C. D.; SOUZA, U. D. O.; NUNES, R. T. C. Yield and profitability responses of cowpea to cropping systems and sowing seasons in Vitória da Conquista, Bahia State, Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 44, p. e53467, 2022.

FRIED, G.; CHAUVE, B.; REYNAUD, P. SACHE, I. Decreases in crop production by non-native weeds, pests, and pathogens. **Impact of biological invasions on ecosystem services**, p. 83-101, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-45121-3_6

GEORGE, D.; SINDHU, P. V.; MENON, M. V.; BEENA, C.; REDDY, T. V. Allelopathic effect of tulsí (*Ocimum tenuiflorum* L.) on germination and seedling growth of rice, cowpea and upland weeds. **Journal of Tropical Agriculture**, [S. l.], v. 59, n. 2, 2022. Disponível em: <https://jtropag.kau.in/index.php/ojs2/article/view/1114>. Acesso em: 6 feb. 2025.

GERRANO, A. S.; RENSBURG, W. S. J. V.; MATHEW, I.; SHAYANOWAKO, A. I. T.; BAIRU, M. W.; VENTER, S. L.; SWART, W.; MOFOKENG, A.; MELLEEM, J.; LABUSCHAGNE, M.. Genotype and genotype × environment interaction effects on the grain yield performance of cowpea genotypes in dryland farming system in South Africa. **Euphytica**, v. 216, n. 80, p. 1-11, 2020.

GHERSA, C. M. Agroecological Basis for Managing Biotic Constraints. In: CHRISTOU, P.; SAVIN, R.; COSTA-PIERCE, B. A.; MISZTAL, I.; WHITELOW, C. B. A. (Eds.). Sustainable Food Production. New York: **Springer**, 2013. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5797-8_196

GIRALDELI, A.L.; SILVA, A.F.M.; BACCIN, L.C.; ARAÚJO, L.S.; SILVA, G.S.; PAGENOTTO, A.C.V.; FILHO, R.V. Chemical management of *Cyperus rotundus* L. and other weeds at sugarcane in PSS system. **Bioscience Journal**, v. 37, n. e37056, p. 1981-3163, 2021.

GOETGHEBEUR, P. Cyperaceae. In: Flowering Plants · Monocotyledons: Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae). Berlin, Heidelberg: **Springer Berlin Heidelberg**, p. 141-190, 1998.

GOMEZ, M.; ROCHA, E.A.; GOMBERG, E. Análise das publicações etnobotânicas sobre plantas medicinais da Mata Atlântica na Região Sul do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Fitos**, v. 10, n. 2, p. 115-140, 2016.

GONÇALVES, G. S.; CARVALHO, J.; GARCIA, M.; SANTOS, A. D.; SANTOS, G.; SILVA, J. D. Produção de biomassa e acúmulo de nutrientes minerais por plantas daninhas e laranjeiras na Amazônia. **Jornal de Ciências Agrícolas**, v. 11, n. 4, 2019.

GORDON-WEEKS, R. & PICKETT, J. A. Role natural products in nature: plant-insect interactions. In: OSBOURN, A.; LANZOTTI, V. (eds). *Plant-derived Natural Products*. New York: **Springer**, p. 321-347, 2009. DOI: 10.1007/978-0-387-85498-4_15

GRAÑA, E.; DÍAZ-TIELAS, C. M.; SANCHEZ-MOREIRAS A., J.; REIGOSA M.; J. REIGOSA, M. Mode of action of monoterpenes in plant-plant interactions. **Current Bioactive Compounds**, v. 8, n. 1, p. 80-89, 2012.

HAYAT, S.; AHMAD, H.; NASIR, M.; KHAN, M. N.; ALI, M.; HAYAT, K.; KHAN, M. A.; KHAN, F.; MA, Y.; CHENG, Z. Some physiological and biochemical mechanisms during seed-to-seedling transition in tomato as influenced by garlic allelochemicals. **Antioxidants**, v. 9, n. 3, p. 235, 2020.

HAYYAT, M. S.; SAFDAR, M. E.; ASIF, M.; TANVEER, A.; ALI, L.; QAMAR, R.; ALI, H. H.; FAROOQ, N.; JAVEED, H. M. A.; H TARAR, Z. Allelopathic effect of waste-land weeds on germination and growth of winter crops. **Planta daninha**, v. 38, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582020380100076>

HIERRO, J. L. & CALLAWAY, R. M. The ecological importance of allelopathy. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 52, n. 1, p. 25-45, 2021.

HILL, E. C., NGOUAJIO, M., & NAIR, M. G. Differential response of weeds and vegetable crops to aqueous extracts of hairy vetch and cowpea. **HortScience**, v. 41, n. 3, p. 695, 2006.

HONAISSER, T.C.; ROSSI, G.B.; ROCHA, M.M.; ARISI, A.C.M. Comparison of grain protein profiles of Brazilian cowpea (*Vigna unguiculata*) cultivars based on principal component analysis. **Food Production, Processing and Nutrition**, v. 4, n. 1, p. 1-11, 2022.

HUSSAIN, M.I.; DANISH, S.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.M.; VICENTE, Ó.; JABRAN, K.; CHAUDHRY, U.K.; BRANCA, F.; REIGOSA, M. J. Unraveling sorghum allelopathy in agriculture: Concepts and implications. **Plants**, v. 10, n. 9, p. 1795, 2021.

INOUE, M.H.; PALERMO, G.P.D.S.; DALLACORT, R.; MENDES, K.F.; CONCIANI, P.A.; CAVALCANTE, R.B.E.N.R. Levantamento das plantas daninhas nas épocas seca e Chuvosa em áreas de pastagens plantadas no Sudoeste de Mato Grosso. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 81-92, 2012.

ISHAK, M. S.; AIN, M. N.; SAHID, I.; MARDIANA-JANSAR, K. Allelopathic screening of Malaysian noxious weeds and several medicinal plants as potential alleloherbicides. **Journal of Environmental Biology**, v. 42, p. 762-774, 2021.

ISLAM, M. S., & KATO-NOGUCHI, H. Phytotoxicity assessment of *Cyperus difformis* (L.) towards a sustainable weed management option. **JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 26, n. 6, 2016.

JENSEN, C. G., & EHLERS, B. K. Genetic variation for sensitivity to a thyme monoterpene in associated plant species. **Oecologia**, v. 162, p. 1017-1025, 2010.

JI, X. Y., YE, C., KANG, W., LUAN, W., LIU, Y., HE, X., YANG, M., SUN L., SUN, W., HUANG, H., ZHU, Y. & ZHU, S. Interspecific allelopathic interaction primes direct and indirect resistance in neighboring plants with in agroforestry systems. **Plant Communications**, 2024.

JIANG, L., CHAI, K., FIDA, M., FANG, B., WANG, K., & BI, Y. Germination Biology of Three Cyperaceae Weeds and Their Response to Pre-and Post-Emergence Herbicides in Paddy Fields. **Agronomy**, v. 14, n. 7, p. 1592, 2024.

JUNAID, M.; GOKCE, A. Global agricultural losses and their causes. **Bulletin of the Biological and Allied Sciences Research**, [S. l.], v. 2024, n. 1, p. 66, 2024. DOI: 10.54112/bbasr.v2024i1.66. Disponível em: <https://bbasr.org/index.php/home/article/view/66>. Acesso em: 10 feb. 2025.

KALISZ, S.; KIVLIN, S. N.; BIALIC-MURPHY, L. Allelopathy is pervasive in invasive plants. **Biological Invasions**, v. 23, n. 2, p. 367-371, 2021.

KELLER, M.; KRAUSS, J.; TOTAL, R.; NEUWEILER, R. Efficacy of herbicides against yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) plants originating from seeds. **Agroscope**, v. 464, p. 116-120, 2020.

KONG, C. H., XUAN, T. D., KHANH, T. D., TRAN, H. D., & TRUNG, N. T. Allelochemicals and signaling chemicals in plants. **Molecules**, v. 24, n. 15, p. 2737, 2019.

KUMAR, K. H., RAZACK, S., NALLAMUTHU, I., & KHANUM, F. Phytochemical analysis and biological properties of *Cyperus rotundus* L. **Industrial Crops and Products**, v. 52, p. 815-826, 2014.

KUMAR, N.; SINGH, H.; GIRI, K.; KUMAR, A.; JOSHI, A.; YADAV, S.; SINGH, R.; BISHT, S.; KUMARI, R.; JEENA, N.; KHAIRAKPAM, R; MISHRA, G. Physiological and molecular insights into the allelopathic effects on agroecosystems under changing environmental conditions. **Physiology and Molecular Biology of Plants**, v. 30, n. 3, p. 417-433, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12298-024-01440-x>

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 174-186, 1976.

LARRIDON, I., SPALINK, D., JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., MÁRQUEZ-CORRO, J. I., MARTÍN-BRAVO, S., MUASYA, M., & ESCUDERO, M. The evolutionary history of sedges (Cyperaceae) in Madagascar. **Journal of Biogeography**, v. 48, n. 4, p. 917-932, 2021.

LARRIDON, I., ZUNTINI, A. R., LÉVEILLÉ-BOURRET, É., BARRETT, R. L., STARR, J. R., MUASYA, A. M., VILLAVERDE, T., BAUTERS, K., BREWER, G. E., BRUHL, J. J., COSTA, S. M., ELLIOTT, T. L., EPITAWALAGE, N., ESCUDERO, M., FAIRLIE, I., GOETGHEBEUR, P., HIPPI, A. L., JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., KIKUCHI, I. A.B. S., LUCEÑO, M., MÁRQUEZ-CORRO, J. I., MARTÍN-BRAVO, S., MAURIN, O., POKORNY, L., ROALSON, E. H., SEMMOURI, I., SIMPSON, D. A., SPALINK, D., THOMAS, W. W., WILSON, K. L., XANTHOS, M., FOREST, F., & BAKER, W. J. A

new classification of Cyperaceae (Poales) supported by phylogenomic data. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 59, n. 4, p. 852-895, 2021.

LARRIDON, I. A linear classification of Cyperaceae. **Kew Bulletin**, v. 77, n. 1, p. 309-315, 2022.

LISBOA, M.S.; PINTO, A.S.; BARRETO, P.A.; RAMOS, Y.J.; SILVA, M.Q.O.R.; CAPUTO, M.C.; ALMEIDA, M.Z. Estudo Etnobotânico em Comunidade Quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia. **Revista Fitos**, v. 11, n. 1, p. 48-61, 2017.

LUCERO, L.E.; VEGETTI, A.C. Inflorescence structure in *Rhynchospora* Vahl (Cyperaceae). **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology Plants**, v. 207, n. 1, p. 47-56, 2012.

LUCERO, L. E., VEGETTI, A. C., & REINHEIMER, R. Evolution and development of the spikelet and flower of *Rhynchospora* (Cyperaceae). **International Journal of Plant Sciences**, v. 175, n. 2, p. 186-201, 2014.

MANDA, J., ALENE, A. D., TUFA, A. H., FELEKE, S., ABDOULAYE, T., OMOIGUI, L. O., & MANYONG, V. Market participation, household food security, and income: The case of cowpea producers in northern Nigeria. **Food and Energy Security**, v. 9, n. 3, p. e211, 2020.

MARTINS, S.; ALVES, M. Anatomical features of species of Cyperaceae from northeastern Brazil. **Brittonia**, v. 61, n. 2, p. 189-200, 2009.

METLEN, K. L., ASCHEHOUG, E. T., & CALLAWAY, R. M. Plant behavioural ecology: dynamic plasticity in secondary metabolites. **Plant, Cell & Environment**, v. 32, n. 6, p. 641-653, 2009.

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

MORENO, L. D. A., FONSECA de OLIVEIRA, G. R., BATISTA, T. B., BOSSOLANI, J. W., DUCATTI, K. R., GUIMARÃES, C. C., & AMARAL da SILVA, E. A. Quality of cowpea seeds: A food security strategy in the tropical environment. **Plos one**, v. 17, n. 10, p. e0276136, 2022.

MOTMAINNA, M., JURAIMI, A. S., UDDIN, M. K., ASIB, N. B., ISLAM, A. K. M. M., & HASAN, M. Allelopathic potential of Malaysian invasive weed species on Weedy rice (*Oryza sativa* f. *spontanea* Roshev). **Allelopathy J**, v. 53, p. 53-68, 2021.

MOYO, A. A., LUANDA, A., RIPANDA, A., NYIGO, V. A., & MAREALLE, A. I. Recent trend on phytochemistry, nutraceutical, and therapeutic potential of underutilized vegetable Cowpea (*Vigna unguiculata* L.)(Walp) in healthcare domains. **Pharmacological Research-Natural Products**, p. 100109, 2024.

MUHAMMAD, A., NAFISAT, H., ABUBAKAR, A., & ABUBAKAR, M. J. Allelopathic effect of eucalyptus roots extract on germination and seedling growth of selected

varieties of cowpea (*Vigna unguiculata*)(L.) Walp. **J Biol Genet Res**, v. 5, n. 1, p. 15-25, 2019.

NGONADI, E. N., AWODOYIN, R. O., WORLU, C. W., & ONYEYIRIM, S. O. Evaluation of Allelopathic Potential of *Lantana Camara* and *Tithonia Diversifolia* on seed germination attributes Of Cowpea [*Vigna Unguiculata* (L) Walp]. **Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology**, v. 13, n. 5, p. 34-38, 2019.

NIAZI, U. R., ZAFAR, M., AL-GHAMDI, A. A., ALMUNQEDHI, B. M., MAKHKAMOV, T., ABDUGANIEVNA, N. G., BAKHRAMOV, I., ZHALOV, K., ANVARBEKOV, I., YAXSHIBEKOVA, G., MAJEED, S., JABEEN, S., & PTASZYŃSKA, A. A. Pollen patterns and morphological variability unraveling cyperaceae diversity through palynological traits. **Genetic Resources and Crop Evolution**, p. 1-25, 2024.

NINA, Nailson Celson da Silva. **Controle de plantas daninhas com herbicidas e efeitos da seletividade destes sobre o crescimento e produtividade de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) walp.)**. 2011. 167 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

OERKE, E. C. Crop losses to pests. **The Journal of agricultural science**, v. 144, n. 1, p. 31-43, 2006.

OLESZEK, W. Allelopathic potentials of alfalfa (*Medicago sativa*) saponins: their relation to antifungal and hemolytic activities. **Journal of chemical ecology**, v. 19, p. 1063-1074, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00987369>

OLIVEIRA, A.K.D.; DIÓGENES, F.É.P.; COELHO, M.D.F.B.; MAIA, S.S.S. Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.-Rhamnaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 1186-1189, 2009.

OLIVEIRA, Odiluzia Maria Saldanha de. **Capacidade competitiva de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) combinada com espaçamento na supressão de plantas daninhas**. 2014. 70f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

OLIVEIRA, Y. R.; SILVA, P. H. da; ABREU, M. C. de; LEAL, C. B.; OLIVEIRA, L. P. de. Potencial Alelopático de Espécies da Família Fabaceae Lindl. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 65–74, 2020. DOI: 10.17921/1415-6938.2020v24n1p65-74. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/7435>. Acesso em: 1 abr. 2025.

OMOMOWO, O. I., & BABALOLA, O. O. Constraints and prospects of improving cowpea productivity to ensure food, nutritional security and environmental sustainability. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, p. 751731, 2021.

PAGNING, A. L. N.; TAMOKOU, JEAN-DE-DIEU, LATEEF, M.; TAPONDJOU, L. A.; KUIATE, JULES-ROGER; NGNOKAM, DAVID; ALI, M. S. New triterpene and new flavone glucoside from *Rhynchospora corymbosa* (Cyperaceae) with their

antimicrobial, tyrosinase and butyrylcholinesterase inhibitory activities. **Phytochemistry Letters**, v. 16, p. 121-128, 2016.

PEERZADA, A. M. Biology, agricultural impact, and management of *Cyperus rotundus* L.: the world's most tenacious weed. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 39, n. 12, p. 270, 2017.

POPOOLA, K. M., AKINWALE, R. O., & ADELUSI, A. A. Allelopathic effect of extracts from selected weeds on germination and seedling growth of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) varieties. **African Journal of Plant Science**, v. 14, n. 9, p. 338-349, 2020.

RAJ, R., DAS, T. K., KAUR, R., SINGH, R., & SHEKHAWAT, K. A. P. I. L. A. Invasive noxious weed management research in India with special reference to *Cyperus rotundus*, *Eichhornia crassipes* and *Lantana camara*. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 88, n. 2, p. 181-196, 2018.

REN, K., HAYAT, S., QI, X., LIU, T., & CHENG, Z. The garlic allelochemical DADS influences cucumber root growth involved in regulating hormone levels and modulating cell cycling. **Journal of plant physiology**, v. 230, p. 51-60, 2018.

REZNICEK, A. A., GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. D. S., HAHN, M., GARNER, M., & HIPP, A. L. Monograph of *Carex* section *Schiedeanae* (Cyperaceae): Unexpected taxonomic and ecological diversity in a Mexican sedge clade. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 59, n. 4, p. 698-725, 2021.

RAMÍREZ, O.; BLAIR, S. Ethnobotany of medicinal plants used to treat malaria by traditional healers from ten indigenous Colombian communities located in Waupes Medio. **Biodiversity International Journal**, v. 1, n. 4, p. 151-167, 2017.

RAVEAU, R.; FONTAINE, J.; LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI, A. Essential oils as potential alternative biocontrol products against plant pathogens and weeds: A review. **Foods**, v. 9, n. 3, p. 365, 2020.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. New York: Academic Press, 1984.

RIVAS, L. Claves para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el Estado Monagas, Venezuela. **Revista UDO Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 79-90, 2007.

RODRIGUES, E.; MENDES, F.R.; NEGRI, G. Plants indicated by Brazilian Indians for disturbances of the central nervous system: a bibliographical survey. **Central Nervous System Agents in Medicinal Chemistry**, v. 6, n. 3, p. 211-244, 2006.

RUGARE, J. T.; MABASA, S.; TSEKENEZDA, S. Response of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Genotypes to Wicth Weed (*Alectra vogelii* Benth) Infection. **Asian Journal of Agriculture and Rural Development**, v. 3, n. 9, p. 667-673, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.198243>

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 248 p. 2004.

SANTANA, B.F.; VOEKS, R.A.; FUNCH, L.S. Ethnomedicinal survey of a maroon community in Brazil's Atlantic tropical forest. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 181, p. 37-49, 2016.

SANTOS, Anselmo Ferreira da. **Controle de plantas daninhas na cultura do Guaranazeiro com herbicidas, e seus efeitos sobre Bioindicadores**. 2018. 87 f. Tese (Doutorado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

SANTOS, W. G., PARREIRA, M. C., MARTINS, J. E. D. S., CARVALHO, I. D. O., & da SILVA, E. M. EFEITO ALELOPÁTICO DE CAPIM-ASSAPÊ (CIPERACEAE) NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE MILHO. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 04, p. 55–59, 2020. DOI: 10.21206/rbas.v9i04.8870. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/8870>. Acesso em: 18 fev. 2025.

SCAVO, A.; MAUROMICALE, G. Crop allelopathy for sustainable weed management in agroecosystems: Knowing the present with a view to the future. **Agronomy**, v. 11, n. 11, p. 2104, 2021.

SCAVO, A.; RESTUCCIA, A.; MAUROMICALE, G. Allelopathy: principles and basic aspects for agroecosystem control. **Sustainable agriculture reviews 28: ecology for agriculture**, p. 47-101, 2018.

SCHNEIDER, L.J.C.; BASTOS, M.N.C.; COSTA NETO, S.V.; GIL, A.S.B. Sinopse do gênero *Rhynchospora* (Cyperaceae) nas restingas do estado do Pará, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 653-670, 2017.

SCHNEIDER, L. J. C., PEREIRA-SILVA, L., THOMAS, W. W., MATZENAUER, W., HEFLER, S. M., NUNES, C. S., MACIEL-SILVA, J.F., PRATA, A.P.N., JIMÉNEZ-MEJÍAS, P., WEBER, P., SILVA FILHO, P.J.S., COSTA, S.M., SOARES NETO, R.L., ALVES, K.N.L., GIL, A.S.B., TREVISAN, R., LÓPEZ, M.G., HALL, C.F., FERNANDES-JÚNIOR, A.J., VITTA, F.A., ORSOLANO, G.N., & WANDERLEY, M. G. L. Cyperaceae in Flora e Funga do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB100>), v. 12, 2022.

SCOGNAMIGLIO, M.; D'ABROSCA, B.; FIUMANO, V.; CHAMBERY, A.; SEVERINO, V.; TSAFANTAKIS, N.; PACIFICO, S.; ESPOSITO, A.; FIORENTINO, A. Oleanane saponins from *Bellis sylvestris* Cyr. and evaluation of their phytotoxicity on *Aegilops geniculata* Roth. **Phytochemistry**, v. 84, p. 125-134, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.08.006>

SHAHENA, S., RAJAN, M., CHANDRAN, V., & MATHEW, L. Allelopathic effect of *Wedelia trilobata* L., on the germination and growth of *Cicer arietinum*, *Vigna unguiculata*, and *Vigna radiata* seedlings. **J. Appl. Biol. Biotechnol**, v. 9, p. 93-114, 2021. DOI: 10.7324/JABB.2021.9209

SILVA, A.C.; VASCONCELOS, P.L.R.; MELO, L.D.F.A.; SILVA, V.S.G.; JÚNIOR, J.L.D.A.M.; SANTANA, M.B. Diagnóstico da produção de feijão-caupi no nordeste brasileiro. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 2, p. 1-5, 2018.

SILVA FILHO, P. J., THOMAS, W. W., & BOLDRINI, I. I. Redefining *Rhynchospora* section *Tenuis* (Cyperaceae), a phylogenetic approach. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 196, n. 3, p. 313-328, 2021.

SIMPSON, D. 225. *Rhynchospora nervosa*: Cyperaceae. **The Kew Magazine**, v. 10, n. 3, p. 117-121, 1993.

SIMPSON, D. A., & INGLIS, C. A. (2001). Cyperaceae of economic, ethnobotanical and horticultural importance: a checklist. **Kew Bulletin**, p. 257-360, 2001.

SIMPSON, D. A.; YESSON, C.; CULHAM, A.; COUCH, C. A.; MUASYA, A. M. Climate change and Cyperaceae. In: HODKINSON, T.; JONES, M.; WALDREN, S.; PARNELL, J. (Ed.). **Climate change, ecology and systematics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. p. 439-456.

SOARES, D. O., PINTO, K. G., BHOWMIK, P. C., & ALBERTINO, S. M. Propriedades químicas do solo e da produtividade da mandioca em função do manejo de plantas daninhas por plantas de cobertura no ecossistema amazônico. **Sustentabilidade**, v. 14, n. 3, p. 1886, 2022.

SORO, M.; AKAKPO-AKUE, J.; ACKAH, J. A. A. B.; SIBRI, JEAN-FRANÇOIS; YAPI, Y. G.; KPLE, T. K. M. Effect of *Rhynchospora corymbosa* and *Olax subscorpioidea* two plants used in the management of Korhogo sickle cell disease. **J Phytopharmacol**, v. 10, n. 1, p. 1-6, 2021.

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.)**. Orientador: Dênora Gomes de Araújo. 2022. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, 2022.

STRONG, M.T. Taxonomy and distribution of *Rhynchospora* (Cyperaceae) in the Guianas, South America. **Contributions from the United States National Herbarium**, v. 53, p. 1-225, 2006.

SUBTAIN, M. U., HUSSAIN, M., TABASSAM, M. A. R., ALI, M. A., ALI, M., MOHSIN, M., MUBUSHAR, M. Role of allelopathy in the growth promotion of plants. **Scientia Agriculturae**, v. 2, n. 3, p. 141-145, 2014.

SWAIN, T. Secondary compounds as protective agents. **Annual review of plant physiology**, v. 28, n. 1, p. 479-501, 1977.

TAHERI, Y.; HERRERA-BRAVO, J.; HUALA, L.; SALAZAR, L. A.; SHARIFI-RAD, J.; AKRAM, M.; KHURAM, S.; MELGAR-LALANNE, G.; BAGHALPOUR, N.; TAMIMI, K.; MAHROO-BAKHTIYARI, J.; KREGIEL, D.; DEY, A.; KUMAR, M.; SULERIA, H. A. R.; CRUZ-MARTINS, N.; CHO, W. C. *Cyperus* spp.: A Review on Phytochemical

Composition, Biological Activity, and Health-Promoting Effects. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2021, n. 1, p. 4014867, 2021.

TEERARAK, M., CHAROENYING, P., & LAOSINWATTANA, C. Physiological and cellular mechanisms of natural herbicide resource from *Aglaia odorata* Lour. on bioassay plants. **Acta physiologiae plantarum**, v. 34, p. 1277-1285, 2012.

TEIXEIRA JUNIOR, D. L., ALVES, J. M. A., ALBUQUERQUE, J. A. A., ROCHA, P. R. R., CASTRO, T. S., & BARRETO, G. F. Occurrence of weeds in cowpea culture under four handles in the western Amazon. 2020.

VERDEGUER, M.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A. M.; ARANITI, F. Phytotoxic effects and mechanism of action of essential oils and terpenoids. **Plants**, v. 9, n. 11, p. 1571, 2020.

XU, Y., CHEN, X., DING, L., & KONG, C. H. Allelopathy and allelochemicals in grasslands and forests. **Forests**, v. 14, n. 3, p. 562, 2023.

WAGNER, H.; BLADT, S. Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas. **Springer Science & Business Media**, 1996.

WAHUA, C.; UKOMADU, J. Chemotaxonomic Characteristics and Phytochemical Constituents of *Cyperus esculentus* Linn. a Member of Cyperaceae. **Journal of Global Biosciences Vol**, v. 10, n. 3, p. 8478-8487, 2021.

WEIDENHAMER, J. D., & CALLAWAY, R. M. Direct and indirect effects of invasive plants on soil chemistry and ecosystem function. **Journal of chemical ecology**, v. 36, p. 59-69, 2010.

WENG, Y., QIN, J., EATON, S., YANG, Y., RAVELOMBOLA, W. S., & SHI, A. Evaluation of seed protein content in USDA cowpea germplasm. **HortScience**, v. 54, n. 5, p. 814-817, 2019.

WESTON, L. A.; MATHESIUS, U. Flavonoids: their structure, biosynthesis and role in the rhizosphere, including allelopathy. **Journal of chemical ecology**, v. 39, p. 283-297, 2013.

YUAN, L., LI, J. M., YU, F. H., ODUOR, A. M., & VAN KLEUNEN, M. Allelopathic and competitive interactions between native and alien plants. **Biological Invasions**, v. 23, n. 10, p. 3077-3090, 2021.

ZHANG, Z., LIU, Y., YUAN, L., WEBER, E., & VAN KLEUNEN, M. Effect of allelopathy on plant performance: a meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 24, n. 2, p. 348-362, 2021.

ZHANG, S., LI, P., WEI, Z., CHENG, Y., LIU, J., YANG, Y., WANG, Y. & MU, Z. *Cyperus* (*Cyperus esculentus* L.): a review of its compositions, medical efficacy, antibacterial activity and allelopathic potentials. **Plants**, v. 11, n. 9, p. 1127, 2022.

ZIVANAYI, M.; RONALD, M.; NYAMANDE, M. Allelopathy as a tool for invasiveness of *Tithonia diversifolia* extracts through *in vitro* suppression of crop seeds' germination. **African Journal of Plant Science**, v. 18, n. 4, p. 28-40, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJPS2024.2370>