



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA BIODIVERSIDADE
CURSO DE AGRONOMIA

LAILTON DA SILVA LIMA

**INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE FOLHAS DE *Sarcomphalus juazeiro* (Mart.)
Hauenschild. SOBRE A GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES AGRÍCOLAS**

CRATO - CE

2026

LAILTON DA SILVA LIMA

**INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE FOLHAS DE *Sarcophalus joazeiro* (Mart.)
Hauenschild. SOBRE A GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
Centro de Ciências Agrárias e da
Biodiversidade, Universidade Federal do
Cariri, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Profa. Dra. Wanessa
Nepomuceno Ferreira.

CRATO - CE

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

L732i Lima, Lailton da Silva.

Influência do extrato de folhas de *Sarcomphalus juazeiro* (Mart.) Hauenschild.
sobre a germinação de espécies agrícolas / Lailton da Silva Lima. – 2026.
32 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias e da
Biodiversidade, Curso de Agronomia, Universidade Federal do Cariri, Crato, CE, 2026.

Orientadora: Profa. Dra. Wanessa Nepomuceno Ferreira.

1. Agronomia. 2. Alelopatia. 3. Juazeiro (*Sarcomphalus juazeiro*). 4. Germinação de
sementes. 5. Fitotoxicidade. I. Ferreira, Wanessa Nepomuceno (Orient.). II.
Universidade Federal do Cariri. III. Título.

CDD 631.521

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355

LAILTON DA SILVA LIMA

INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE FOLHAS DE *Sarcophalus joazeiro* (Mart.)

Hauenschild SOBRE A GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES AGRÍCOLAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
Centro de Ciências Agrárias e da
Biodiversidade, Universidade Federal do
Cariri, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **WANESSA NEPOMUCENO FERREIRA**
Data: 10/04/2026 09:07:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Wanessa Nepomuceno Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal do Cariri

Documento assinado digitalmente
 **EDILZA MARIA FELIPE VÁSQUEZ**
Data: 16/04/2026 09:18:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Edilza Maria Felipe Vásquez
Universidade Federal do Cariri

Documento assinado digitalmente
 **MARIA DA PENHA MOREIRA GONÇALVES**
Data: 10/04/2026 09:51:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria da Penha Moreira Gonçalves
Universidade Federal do Cariri

Mestranda em Eng. Agrícola Ana Clarisse da Silva Maia (Suplente)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

CRATO – CE, 30 DE MARÇO DE 2026

Aos meus pais e à minha irmã, José Valmir Lima, Antônia Leivane da Silva e Larissa da Silva Lima, que sempre me apoiaram e incentivaram em todos os desafios da vida. É com profundo orgulho e gratidão que partilho essa conquista tão especial para minha carreira profissional.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Cariri (UFCA), pela excelência no ensino, pela promoção do conhecimento científico e pela oportunidade de participação em programas de Iniciação Científica e Iniciação à Docência, fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores Dra. Wanessa Nepomuceno Ferreira, Dr. Carlos Wagner de Oliveira e Dr. José Valmir Feitosa, pelo apoio, pela oportunidade, pela paciência, pelo conhecimento partilhado e pelo privilégio de realizar essa caminhada educacional ao lado de vocês.

Essa trajetória foi de grande significado para mim, pois contribuiu para a formação de um profissional mais capacitado e de um ser humano mais resiliente, empático e obstinado.

Aos meus primos Antônio Kailton Gonçalves de Oliveira, Wanderlany Oliveira Lima e Jarllan Oliveira Lima, por todo o apoio, incentivo e carinho durante minha jornada educacional e na vida.

RESUMO

A alelopatia é um fenômeno biológico onde plantas (e microrganismos) produzem e liberam compostos químicos, chamados aleloquímicos, que influenciam o crescimento, sobrevivência ou reprodução de outras espécies próximas. Esses efeitos podem ser inibitórios (negativos) ou estimulantes (positivos), funcionando como uma forma de competição química no ecossistema. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar as interferências de diferentes concentrações do extrato de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild. nas culturas agrícolas de milho (*Zea mays* L.), feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e alface (*Lactuca sativa* L.). Para a montagem do experimento, foram coletadas folhas de juazeiro para o preparo do extrato bruto (100%), com a relação de 200 g do pó para 1 L de água destilada. A partir desse extrato, foram realizadas diluições, obtendo-se 5 tratamentos: (T1) água destilada, (T2) 25%, (T3) 50%, (T4) 75% e (T5) 100% do extrato. O ensaio com a *L. sativa* foi efetuado em placas de Petri contendo dupla camada de papel *germitest* embebidas com 6 ml do extrato, utilizando-se sementes da variedade Deisy. Para *V. unguiculata* e *Z. mays*, os ensaios foram realizados em rolos de papel *germitest* hidratados com 28 ml da solução. Todos os testes foram acondicionados em BOD a 25°C, com fotoperíodo de 12 horas, distribuídos em 4 repetições de 25 sementes cada, sendo aplicado o fungicida Cercobin. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, e as variáveis analisadas foram a Percentagem de Germinação (PG), o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e o Tempo Médio de Germinação (TMG). Observou-se que, para a alface, houve diferença significativa nas três variáveis de análise, sendo os melhores resultados obtidos nas menores dosagens, já no milho verificou-se diferença apenas para o TMG e IVG, com os melhores valores nas menores concentrações e no feijão não foram observadas diferença estatísticas.

Palavras-chave: alelopatia; juazeiro; espécies cultivadas.

ABSTRACT

Allelopathy is a biological phenomenon where plants (and microorganisms) produce and release chemical compounds, called allelochemicals, that influence the growth, survival, or reproduction of other nearby species. These effects can be inhibitory (negative) or stimulatory (positive), functioning as a form of chemical competition in the ecosystem. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effects of different concentrations of *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild. extract on the agricultural crops of corn (*Zea mays* L.), beans (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), and lettuce (*Lactuca sativa* L.). For the experiment, juazeiro leaves were collected to prepare the crude extract (100%), using a ratio of 200 g of powder to 1 L of distilled water. From this extract, dilutions were made, obtaining 5 treatments: (T1) distilled water, (T2) 25%, (T3) 50%, (T4) 75% and (T5) 100% of the extract. The assay with *L. sativa* was carried out in Petri dishes containing a double layer of germitest paper soaked with 6 ml of the extract, using seeds of the Deisy variety. For *V. unguiculata* and *Z. mays*, the assays were carried out in rolls of germitest paper hydrated with 28 ml of the solution. All tests were conditioned in a BOD incubator at 25°C, with a 12-hour photoperiod, distributed in 4 replicates of 25 seeds each, and the fungicide Cercobin was applied. The experimental design used was completely randomized, and the variables analyzed were the Percentage of Germination (PG), the Germination Speed Index (IVG), and the Mean Germination Time (TMG). It was observed that, for lettuce, there was a significant difference in the three variables analyzed, with the best results obtained at the lowest dosages. In corn, a difference was only observed for TMG and IVG, with the best values at the lowest concentrations, and no statistical differences were observed in beans.

Keywords: allelopathy; juazeiro; cultivated species.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Materiais utilizados no preparo do pó (a); pesagem das folhas trituradas de juazeiro (b); formação da solução (c); filtragem da solução (d).	19
Figura 2 - Distribuição das sementes de acordo com os tratamentos	21
Figura 3 – Montagem do teste de germinação com o milho (a) e com o feijão (b).	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Alelopatia	13
2.2 Alelopatia em sistemas agrícolas e agroflorestais.....	14
2.3 <i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	15
2.4 Espécies agrícolas	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Local de realização do experimento	18
3.2 Coleta de folhas, obtenção do extrato e formulação dos tratamentos.....	18
3.3 Obtenção das sementes e avaliação da umidade	19
3.4 Delineamento experimental, variáveis estudadas e fórmulas matemáticas	20
3.5 Testes de germinação	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas são estruturados por uma complexa rede de interações ecológicas, mediadas por fatores bióticos e abióticos, que envolvem organismos como plantas, animais e microrganismos, influenciando diretamente a dinâmica e o equilíbrio ambiental. Diante desse contexto, consolidou-se o conceito de alelopatia, cujo termo foi originalmente proposto por Molisch (1937), derivado do grego *allelon* (de um para o outro) e *pathós* (ser afetado).

Esse conceito refere-se à capacidade de uma espécie influenciar o desenvolvimento de outra, de forma benéfica ou prejudicial, por meio da liberação de substâncias químicas denominadas aleloquímicos. Tais compostos, sintetizados principalmente por plantas, são liberados no ambiente em que se encontram e podem estar presentes na fase aquosa e sólida do solo, bem como no ar, atuando diretamente nas interações ecológicas (Rizvi *et al.*, 1992 *apud* Cavalcante, 2018).

As espécies vegetais dispõem de diferentes mecanismos para a liberação de compostos no ambiente, destacando-se a lixiviação, a volatilização, a exsudação radicular e a decomposição de estruturas morfológicas (Rice, 1984, *apud* Silva *et al.*, 2022a). Em ecossistemas como florestas e pastagens, muitos organismos vegetais produzem e liberam biocompostos que influenciam diretamente a dinâmica ecológica local. Nesse contexto, tais substâncias podem tanto intensificar processos de invasão por plantas quanto contribuir para a degradação de pastagens, além de desempenharem papel relevante na restauração e manutenção de espécies em ambientes naturais (Xu *et al.*, 2023).

O conhecimento sobre os efeitos alelopáticos é de fundamental importância, principalmente quando se trata do uso de pesticidas. Existem inúmeros compostos bioativos naturais, gerados do metabolismo secundário das plantas, promissores na fabricação de bioinseticidas e bioherbicidas para o controle de insetos-pragas e ervas daninhas, sendo esses essenciais para restringir o uso de compostos químicos sintéticos e promover uma agricultura mais sustentável (Silva *et al.*, 2017). Além disso, informações sobre esses efeitos bioquímicos torna-se pertinente para o planejamento de projetos que visam ao restabelecimento de áreas degradadas e à implementação de sistemas agroflorestais na Caatinga, uma vez que esse fenômeno define a composição vegetal e a predominância das espécies presentes (Silva *et al.*, 2021).

O domínio fitogeográfico da Caatinga apresenta elevada diversidade florística, com aproximadamente 1.511 espécies registradas, das quais cerca de 380 são endêmicas. As espécies desse ecossistema exibem adaptações morfofisiológicas específicas às condições ambientais, destacando-se o porte geralmente reduzido, a caducifolia durante períodos de estiagem, a presença de espinhos e mecanismos fisiológicos que favorecem a tolerância ao déficit hídrico (Kiill, 2021).

Nesse contexto, diante da ampla diversidade de espécies com potencial científico, destaca-se *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild., popularmente conhecido como juazeiro. Segundo Santos *et al.* (2023), essa espécie é frequentemente utilizada em projetos de reflorestamento no semiárido, em função de suas características ecológicas, como a manutenção da folhagem verde mesmo em períodos de escassez hídrica, além da contribuição para o conforto térmico e a melhoria das condições ambientais locais.

Dessa forma, tornam-se necessários estudos acerca do potencial alelopático do juazeiro, uma vez que o êxito de práticas agrícolas e de projetos de restauração ambiental está diretamente relacionado às interações químicas estabelecidas entre as plantas. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do extrato de folhas secas de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild., em diferentes concentrações, sobre a germinação de *Lactuca sativa* L., *Zea mays* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Alelopatia

A alelopatia é um fenômeno que acontece quando existe interação entre os organismos em um ecossistema, sendo descrita como a habilidade de uma ou mais espécies atuarem de maneira positiva ou negativa sobre a germinação e desenvolvimento das outras (Santos, 2021). Essa interação é provocada por compostos metabólicos identificados como aleloquímicos, podendo ocorrer por ações diretas, prendendo-se na membrana celular e até mesmo penetrando nela, ou por mecanismos indiretos, como modificações nas propriedades físicas do solo, nutricionais e na biota (Ferreira; Aquila, 2000).

A biossíntese, a emissão, a ação e o destino dos aleloquímicos são impactados por fatores genéticos intrínsecos e ambientais, bem como pela relação existente entre eles na planta-alvo (Trezzi *et al.*, 2016). Nesse sentido, Almeida *et al.* (2016) mostraram que a mudança na intensidade luminosa e na retenção de água variaram a concentração e a qualidade de sesquiterpenos nas plantas de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), quando essas foram submetidas às distintas estações do ano. Em trabalho realizado por Almeida *et al.* (2008), os mesmos relatam que a grande maioria dos biocompostos atua no estresse oxidativo celular, sintetizando espécies reativas de oxigênio e, com isso, corroborando na degradação celular, o que afeta processos fisiológicos básicos, como a germinação e o desenvolvimento inicial nos vegetais.

Os compostos alelopáticos pertencem a diferentes classes de metabólitos secundários. Contudo, com o fortalecimento da química de substâncias naturais, houve o desenvolvimento de técnicas avançadas de extração e isolamento dessas unidades, possibilitando uma melhor compreensão e identificação dessas moléculas (Ferreira; Aquila, 2000). Na literatura, há diversas substâncias que podem desempenhar efeitos alelopáticos, como os ácidos fenólicos, ácidos carboxílicos, flavonoides, alcaloides, entre outros (Pereira *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2011).

Segundo Parthasarathy *et al.* (2021), os aminoácidos não canônicos e seus subprodutos, os compostos sulfurados, os peptídeos específicos e elementos derivados da fenilalanina, presentes nas plantas como mecanismo de defesa, apresentam um amplo espectro de ação contra bactérias, fungos, vírus e parasitas.

Estudos sobre compostos fenólicos demonstraram que boa parte dessas moléculas exercem funções fisiológicas contra herbívoros e patógenos, sendo que, atualmente, estão sendo exploradas como fungicidas, inseticidas e uso farmacêutico (Ozeker, 1999).

2.2 Alelopatia em sistemas agrícolas e agroflorestais

Segundo Abdo *et al.* (2008), os sistemas agroflorestais (SAFs) consistem em um modelo de uso e ocupação do solo baseado na coexistência entre plantas lenhosas perenes, plantas herbáceas, espécies agrícolas e, eventualmente, animais, em um mesmo espaço, interagindo mutuamente. Essa forma produtiva apresenta vantagens quando comparada ao cultivo convencional, promovendo melhorias nos atributos físicos do solo, evidenciadas na densidade aparente, estabilidade dos agregados, resistência à penetração e no grau de porosidade (Carvalho; Goedert; Armando, 2004). Além disso, Rêgo (2023) enfatiza que os SAFs se caracterizam pela elevada diversidade de espécies, o que promove melhorias ambientais significativas, especialmente no controle dos ventos, na minimização de pragas e doenças e na recuperação de áreas degradadas.

Contudo, o caráter perene da maioria das espécies lenhosa, expostas às várias adversidades do ambiente, favoreceu, ao longo do tempo, a síntese de metabólitos secundários, responsáveis pelos mecanismos de defesa contra ataques de agentes bióticos (Ferreira; Aquila, 2000). Logo, a compatibilidade entre os organismos é um dos componentes fundamentais para a garantia da homeostase ecológica. Exemplo disso é o plantio de *Lactuca sativa* L. próximo a (*Cojoba arbórea* (L.) Britton & Rose), visto que, segundo Odísio *et al.* (2025), houve influência considerável, sobretudo no crescimento inicial, através do hipocótilo e da radícula.

O sistema de Plantio Direto é uma forma de manejo do solo no qual a introdução de uma cultura é praticada sobre restos da cultura anterior, promovendo a rotação de espécies e minimizando o revolvimento do solo, sendo este limitado apenas à linha de semeadura (Freitas, 2005). Essa prática agrícola favorece a reestruturação dos solos degradados e compactados por meio da cobertura vegetal, possibilitando a redução do impacto da chuva, o maior acúmulo de matéria orgânica e a melhora da capacidade de acúmulo de água (Salomão *et al.*, 2020).

Entretanto, estudos prévios que envolvem essa técnica de cultivo e a rotação de culturas são de grande relevância, principalmente na obtenção de informações sobre a escolha de espécies nos diferentes habitats, visando à otimização do sistema e, conseqüentemente, favorecendo o desempenho produtivo, aprimoramento do solo e a sustentabilidade da produção (Silva *et al.*, 2022b). Ferreira e Aquila (2000) descrevem que, embora a rotação de cultivos seja recomendada, essa apresenta limitações, mediante a possibilidade da ocorrência de efeitos alelopáticos provocados pela palhada remanescente no solo, na qual, a depender da planta empregada, os impactos podem ser extremos.

2.3 *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild

O *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild., espécie perenifolia, autotrófica e heliófila, é uma planta endêmica da caatinga de grande valor econômico e ecológico, sendo reconhecida popularmente por diferentes nomes, como juazeiro, laranjeira-de-vaqueiro, juá-fruta, juá-espinho, enjuá e juá-mirim (Dantas *et al.*, 2014). Segundo Carvalho (2007), as árvores de maior porte atingem cerca de 16 m de altura e 53 cm de diâmetro (aferido à 1,30 m do solo), possuem troncos retos ou tortuosos, com muitos galhos e ramos com incidência de espinhos. O mesmo ainda relata que suas flores possuem coloração amarelo-esverdeada e medem de 4 a 6 mm de comprimento. Essa planta possui frutos, que ao amadurecerem, contêm pouca acidez e alto conteúdo de sólidos solúveis, o que contribui para uma boa palatabilidade, sendo consumido majoritariamente por animais (Moniz, 2002).

Segundo Nádia *et al.* (2007), as flores do juazeiro têm grande relevância como recursos para alimentação das abelhas, principalmente da espécie *Apis mellifera*, pois produz néctar com alta concentração de açúcar, fator esse fundamental como atrativo e, por consequência, contribui para a perpetuação da espécie. Sua estrutura vegetal composta por frutos, ramos e folhas é amplamente utilizada como forragem para animais, enquanto que a raspa da entrecasca possui elevada quantidade de saponina, substância essencial na fabricação de sabão e dentífricos (Lima, 1996).

Azevedo *et al.* (2024) relataram que essa planta apresenta propriedades antimicrobianas, *in vitro*, contra a bactéria *Staphylococcus aureus* e no fungo *Candida albicans*, constituindo impacto fundamental para o desenvolvimento de medicamentos aliado à saúde humana. Outrossim, os taninos cationizados existentes na casca do

juazeiro, apesar da baixa eficácia na redução de turbidez, demonstraram atuação satisfatória como estabilizadores do pH da água tratada, o que a torna uma alternativa sustentável para uso em mistura com outros compostos, visando potencializar os métodos de potabilização de água (Souza, 2025).

2.4 Espécies agrícolas

A *Lactuca sativa* (L.) é uma planta anual que compõe a família Asteraceae, de grande importância econômica e alimentar no mundo, sendo que, entre os brasileiros, as variedades crespas e lisas são as mais populares (Henz; Suinaga, 2009). Maldonado, Mattos e Moretti (2014), relatam que esse vegetal possui ciclo curto de produção, com duração em torno de 45 a 60 dias, facilitando a realização de sucessivas colheitas ao longo do ano e, com isso, promove rápido retorno de capital. Essa folhosa possui propriedades nutricionais relevantes, com níveis consideráveis de cálcio, potássio, ferro, magnésio, fósforo, vitaminas B1, B2, A e C, além de elevado teor de fibras (Azevedo Filho, 2017). Em relação à capacidade de reagir quando interage com os aleloquímicos, essa espécie é reconhecida como planta indicadora, possuindo características elementares, como elevado grau de sensibilidade, germinação rápida e crescimento linear (Souza *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2014).

Vigna unguiculata (L.) Walp., comumente chamado de feijão-caupi, feijão-macassar ou de corda, é uma planta dicotiledônia da família Fabaceae, rica em proteínas e aminoácidos essenciais (Maia, 2023). Tem seu cultivo voltado principalmente ao consumo humano, mas também pode ser empregada para diversos fins, como na fenação, produção de forragem, farinha para nutrição de animais e na conservação do solo, atuando como fonte de adubo verde (Dutra; Teófilo, 2007). Além do uso tradicional das sementes, a farinha dessa planta possui ampla aplicabilidade na composição de alimentos, como pães, hambúrguer, biscoitos e cookies (Oliveira *et al.*, 2021). Atualmente, o feijão-caupi não se restringe ao monocultivo, sendo bastante utilizado em várias formas de arranjos, como em sistemas rotacionais e consorciados, promovendo o convívio com outras culturas e a ampliação de sua produção (Aguiar, 2014).

O milho (*Zea mays* L.) é um dos integrantes da família Poaceae, possui hábito reprodutivo monoico e está entre os seres vivos mais eficientes no armazenamento de energia na natureza (Magalhães; Durães; Paiva, 1995). É uma cultura amplamente

cultivada nas diversas partes do planeta devido à sua grande capacidade adaptativa, proporcionada pela diversidade de genótipos existentes, sendo que o plantio desse cereal pode ser difundido desde o equador até regiões de climas mais frio e ao nível do mar a altitudes acima de 3.600 metros (Barros; Calado, 2014). Representa o principal ingrediente usado na formulação de rações para animais, tendo sua produção impulsionada pela grande competitividade do mercado de carnes brasileiro (Caldarelli; Bacchi, 2012). Seus derivados não apresentam utilidade apenas na indústria de alimentos, também são empregados na química, têxtil, farmacêutica, de papel e outras mais sofisticadas (Paes, 2006).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local de realização do experimento

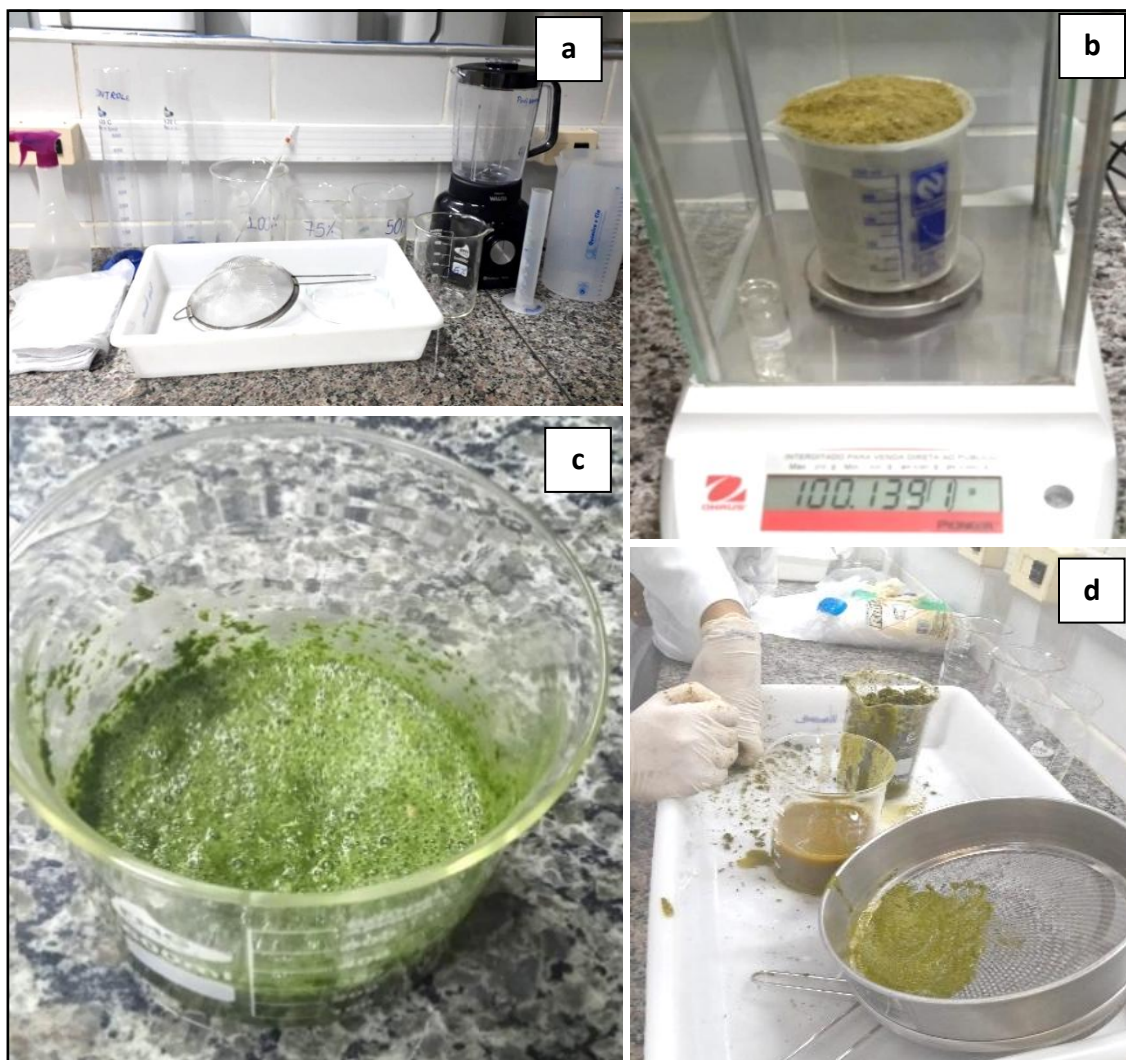
O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Cariri (UFCA), campus Crato, situada nas coordenadas geográficas 7°14'03" S e 39°24'34" W, no Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade (CCAB), especificamente no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais.

3.2 Coleta de folhas, obtenção do extrato e formulação dos tratamentos

Inicialmente, realizou-se a coleta das folhas de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild. em árvores localizadas nas proximidades da instituição. Essas folhas foram retiradas da porção inferior da copa de uma árvore matriz, de forma manual, e acondicionadas em sacos plásticos, sendo, posteriormente, levadas para secagem em estufa a 60 °C por 24 horas.

Para o início dos ensaios, as folhas secas foram trituradas em um liquidificador até a fragmentação em pó fino (Figura 1a). Logo após, 100 g desse material, pesado em balança analítica (Figura 1b), foi misturado a 500 ml de água destilada, formando uma solução que foi revestida por plástico filme e mantida em repouso na BOD, à 25 °C por 24 horas (Figura 1c). Diante disso, foi efetuado a preparação do extrato bruto, filtrando a solução armazenada em duas peneiras, sendo a primeira comum e a segunda de 40 Mesh (Figura 1d). Em seguida, foram realizadas as diluições originando cinco tratamentos: o controle (T1) água destilada, (T2) 25% do extrato, (T3) 50% do extrato, (T4) 75% do extrato e (T5) 100% do extrato.

Figura 1 – Materiais utilizados no preparo do pó (a); pesagem das folhas trituradas de juazeiro (b); formação da solução (c); filtragem da solução (d).



Fonte: Autor.

3.3 Obtenção das sementes e avaliação da umidade

Foram utilizadas as espécies *Lactuca sativa* L., *Zea mays* L. e *Vigna unguiculata* (L.) Walp. nos ensaios, visando observar o efeito alelopático do extrato de folhas secas de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild. sobre a germinação e o vigor das sementes dessas plantas agrícolas. As sementes da *L. sativa* foram adquiridas através da compra em casas agropecuárias, sendo essas peletizadas e da variedade Deisy. Já as de *Z. mays* e *V. unguiculata*, foram obtidas através de um produtor de Várzea Alegre - CE, sendo essas crioulas colhidas em abril de 2023. Em

todas as espécies, foi avaliada a umidade das sementes pelo método de estufa a 105 °C por 24 horas, com duas repetições de 20 sementes cada. Sendo assim, o teor de umidade para a alface foi de 1,41%, para o milho 10,01% e para o feijão apresentou 10,06%.

3.4 Delineamento experimental, variáveis estudadas e fórmulas matemáticas

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, contendo 4 repetições de 25 sementes em cada tratamento. A coleta de dados foi realizada diariamente, tendo um período de 8 dias para o feijão e a alface e 11 dias para o milho, sendo que foram consideradas germinadas aquelas sementes que possuíam 2 mm de radícula.

As variáveis analisadas foram a Porcentagem de Germinação (PG), o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e o tempo Médio de Germinação (TMG) nas três espécies. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e as médias comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* Sisvar versão 5.8.

Fórmulas adaptadas dos trabalhos de Labouriau e Valadares (1976), e Maguire (1962) *apud* (Dorighetto; Lacerda, 2022).

➤ Porcentagem de Germinação:

$$G = \left(\frac{N}{A} \right) \times 100$$

G = Porcentagem de germinação (%);

N = Número de sementes germinadas;

A = Número total de sementes colocada para germinar.

➤ Índice de velocidade de germinação:

$$IVG = \left(\frac{G1}{N1} \right) + \left(\frac{G2}{N2} \right) + \left(\frac{G3}{N3} \right) + \dots + \left(\frac{Gn}{Nn} \right)$$

IVG = Índice de Velocidade de Germinação (adimensional);

G1, G2, G3...Gn = Número de sementes germinadas na primeira, segunda, terceira e última contagem;

N1, N2, N3...Nn = Número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

- Tempo Médio de Germinação:

$$TMG = \sum (Ni \times Ti) / \sum Ni$$

TMG = Tempo Médio de Germinação (dias);

Ni = Número de sementes germinadas por dia;

Ti = tempo de germinação (dias).

3.5 Testes de germinação

No dia 26/08/2024, as estruturas propagativas da *Lactuca sativa* (L.) foram distribuídas em placas de Petri previamente esterilizada, forradas com dupla camada de papel *germitest* e hidratadas com 6 ml dos extratos, que representa 3 vezes o peso do papel. Posteriormente foram recobertas as placas com plástico filme e depositadas dentro de BOD a 25 °C e 12 horas de luz (Figura 2).

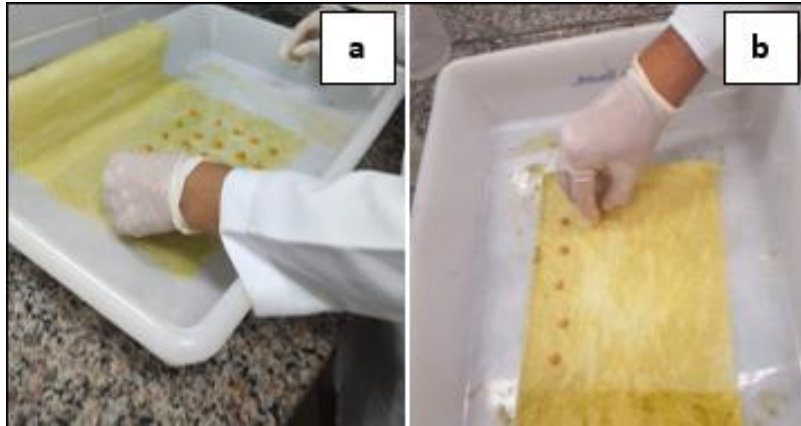
Figura 2 - Distribuição das sementes de acordo com os tratamentos



Fonte: Autor.

Para os ensaios com *Vigna unguiculata* (L.) Walp., no dia 13/11/2024, e com *Zea mays* L., no dia 03/04/2025, foram mantidos os mesmos tratamentos da alface. Entretanto, o extrato bruto foi preparado em maior quantidade, com o uso de 200 g de folhas para 1 L de água destilada. Na montagem dos ensaios, as sementes foram colocadas em rolos de papel *germitest*, umedecidos com 28 ml dos extratos (3x o peso do papel), e os rolos envolvidos por sacos plásticos transparentes, sendo acondicionados em BOD a 25 °C e fotoperíodo de 12 h (Figura 3a e 3b). Foi aplicado o fungicida Cercobin em todos os testes, na concentração de 1 mg/L para cada tratamento.

Figura 3 – Montagem do teste de germinação com o milho (a) e com o feijão (b).



Fonte: Autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que os diferentes tratamentos com extrato de folhas de juazeiro influenciaram significativamente a germinação e o vigor das sementes de alface. A porcentagem de germinação (PG) foi elevada nos tratamentos T1 (99%) e T2 (99%), não diferindo estatisticamente entre si, enquanto T3 apresentou leve redução (87%). Já nos tratamentos mais concentrados, houve queda acentuada, com T4 apresentando 18% e T5 inibindo completamente a germinação (0%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias da Porcentagem de Germinação (PG), Tempo Médio de Germinação (TMG), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de espécies agrícolas submetidas a extratos foliares de *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschield.

	Alface			Feijão			Milho		
	PG (%)	TMG (dias)	IVG	PG (%)	TMG (dias)	IVG	PG (%)	TMG (dias)	IVG
T1	99 a	1,06 a	24,0 a	98 a	2,75 a	10,08 a	100 a	2,16 a	11,87 a
T2	99 a	1,68 b	16,46 b	98 a	2,83 a	9,44 a	99 a	2,36 a	10,92 ab
T3	87 b	2,71 c	8,64 c	98 a	2,90 a	9,37 a	100 a	2,52 ab	10,63 abc
T4	18 c	3,94 d	1,15 d	99 a	2,87 a	9,11 a	99 a	2,56 ab	10,53 bc
T5	0 d	0 e	0 e	100 a	2,95 a	8,89 a	100 a	2,86 b	9,49 c

Legenda: T1 – Controle, T2 - Extrato a 25%, T3 - Extrato a 50%, T4 - Extrato a 75%, T5 - Extrato a 100%. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Autor.

Em relação ao tempo médio de germinação (TMG) das sementes da alface, verificou-se aumento progressivo conforme a elevação da concentração do extrato, indicando atraso no processo germinativo. O tratamento controle (T1) apresentou o menor tempo (1,06 dias), seguido por T2 (1,68 dias) e T3 (2,71 dias), enquanto T4 apresentou o maior valor (3,94 dias). Para o índice de velocidade de germinação (IVG), observou-se comportamento inverso ao TMG, com maiores valores nos tratamentos de menor concentração. O controle (T1) apresentou o maior IVG (24,0),

seguido por T2 (16,46) e T3 (8,64). Já T4 apresentou valor bastante reduzido (1,15), e T5 não apresentou germinação (Tabela 1).

Resultados parecidos foram apresentados no trabalho de Coelho *et al.* (2011), onde, estudando os efeitos do extrato das sementes de juazeiro na germinação de alface da variedade Mônica SF FI, observou-se que, quando se aumentava a concentração da solução, a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação diminuía, no qual houve diferenças significativas nas doses de 75% e 100%, com valores de (8,75) e (12,50) para a PG e (1,8) e (2,5) para o IVG, respectivamente, em comparação com os demais tratamentos.

Entretanto, na pesquisa realizada por Oliveira *et al.* (2012), com folhas e ritidomas de juazeiro sob a *L. sativa*, observou-se que, tanto a 100 °C quanto à 25 °C, em todos os tratamentos do experimento (25%, 50%, 75%, 100% e testemunha), não apresentaram diferença significativa para a PG, mas, quando se analisa o IVG a 25 °C, nota-se efeito negativo nas doses de 50%, 75% e 100% do extrato, com valores de 1,15, 1,03 e 0,90, respectivamente.

Para a cultura do milho, a porcentagem de germinação (PG) manteve-se elevada em todos os tratamentos, variando entre 99% e 100%, sem diferenças estatísticas significativas entre eles, indicando que o extrato de folhas de juazeiro não interferiu na capacidade germinativa das sementes (Tabela 1).

Entretanto, para o tempo médio de germinação (TMG), observou-se diferença significativa entre os tratamentos. Os menores valores foram registrados em T1 (2,16 dias) e T2 (2,36 dias), enquanto os tratamentos com maiores concentrações do extrato apresentaram aumento no tempo de germinação, com destaque para T5 (2,86 dias), indicando um retardamento do processo germinativo (Tabela 1).

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG), verificou-se redução gradual com o aumento da concentração do extrato. O tratamento controle (T1) apresentou o maior valor (11,87), enquanto T5 apresentou o menor (9,49), diferindo estatisticamente. Os tratamentos intermediários apresentaram valores decrescentes, com diferenças parciais entre si (Tabela 1).

Foi constatado, no trabalho de Bernardes e Poletto (2024), que não houve diferença entre as médias para o número de sementes germinadas e o comprimento da parte aérea do milho quando se aplicou o extrato aquoso dos ramos de *Mimosa caesalpiniiifolia* nas dosagens de 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% e o controle, entretanto, atuou como estimulante para o comprimento das raízes do milho quando

submetido a concentrações mais altas. Quando Gomes *et al.* (2013) testaram a influência do extrato de folhas frescas de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre o milho, não obtiveram divergência em nenhuma das concentrações testadas (100%, 80%, 60%, 40%, 20% e água destilada) nas variáveis PG e TMG. Podendo-se deduzir que a espécie *Z. mays* possui uma certa resistência a esses compostos químicos, todavia, esse efeito é variável quanto ao tipo de planta que exerce essa interação.

Para a cultura do feijão, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos em nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1). A porcentagem de germinação (PG) manteve-se elevada em todos os tratamentos, variando de 98% a 100%, sem diferença estatística entre eles. O tempo médio de germinação (TMG) apresentou valores próximos entre os tratamentos, oscilando entre 2,75 e 2,95 dias, também sem variação significativa. Da mesma forma, o índice de velocidade de germinação (IVG) não diferiu estatisticamente, com valores variando de 8,89 a 10,08.

Em pesquisas realizadas por Lino *et al.* (2020), com o extrato aquoso de folhas de eucalipto em sementes de milho e feijão, para as variáveis PG e IVG não teve diferença nas concentrações de 25%, 50%, 75%, 100% e o controle, todavia, mostrou-se influência na massa seca, na massa fresca e no comprimento da plântula do feijão, evidenciando maior sensibilidade da espécie ao contato com os aleloquímicos após o processo da germinação, enquanto que, no milho, não houve nenhum efeito.

5 CONCLUSÃO

Portanto, os resultados deste estudo evidenciam que o extrato aquoso de folhas secas de *S. joazeiro* apresenta efeito alelopático dependendo da concentração e da espécie avaliada. Para *L. sativa*, observou-se elevada sensibilidade ao extrato, com redução significativa na PG, aumento do TMG e diminuição do IVG. *V. unguiculata* demonstrou tolerância aos compostos alelopáticos, não apresentando diferenças significativas em nenhuma das variáveis analisadas. Já para *Z. mays*, verificou-se influência negativa sobre o vigor das sementes, evidenciada pelo aumento do TMG e pela redução do IVG, especialmente em concentrações mais elevadas.

Com isso, conclui-se que os efeitos alelopáticos de *S. joazeiro* variam conforme a espécie receptora, podendo exercer forte ação inibitória, moderada interferência no vigor ou ausência de efeito significativo. Esses achados reforçam a importância da compreensão das interações alelopáticas no planejamento de sistemas agrícolas e projetos de restauração ecológica, especialmente em ecossistemas do semiárido, onde essa espécie é amplamente utilizada.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, [s. l.], v. 1, [n. 2], p. 50-59, 2008.
- AGUIAR, I. M. P. **Cultivo do feijão-caupi (*vigna unguiculata* (L.) Walp) submetido à adubação orgânica em consórcio com palma forrageira no semiárido paraibano**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.
- ALMEIDA, G. D. *et al.* Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos. **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, Medellín, v. 61, n. 1, p. 4237–4247, 2008.
- ALMEIDA, L. F. R. *et al.* Non-oxygenated sesquiterpenes in the essential oil of *Copaifera langsdorffii* Desf. increase during the day in the dry season. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 1–12, 2016.
- AZEVEDO FILHO, J. A. A cultura da alface. In: COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R. (coord.). **Aspectos fitossanitários da cultura da alface**. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. p. 9-14. (Boletim Técnico, 29). Disponível em: <https://biologico.agricultura.sp.gov.br/search> . Acessado em: 03 mar. 2026.
- AZEVEDO, M. M. M. *et al.* Estudo da ação antimicrobiana in vitro do extrato alcoólico de Joazeiro sobre *C. albicans* e *S. aureus*. **Periódicos Brasil. Pesquisa Científica**, [s. l.] v. 3, n. 2, p. 1187-1202, 2024.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Universidade de Évora, Departamento de Fitotecnia, p. 52, 2014. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804> . Acesso em: 05 mar. 2026.
- BERNARDES, V. A. P.; POLETTO, R. S. Ação estimulante do extrato aquoso de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em *Zea mays* L. e *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Diálogo e Interação**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 552-568, 2024.
- CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova economia**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 141-164, 2012.
- CARVALHO, P. E. R. **Juazeiro – *Ziziphus joazeiro***. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 8 p. (Circular Técnica, 139). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/313897> . Acesso em: 04 mar. 2026.
- CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 39, n. 11, p. 1153-1155, 2004.

CARVALHO, W. P. *et al.* Alelopatia de extratos de adubos verdes sobre a germinação e crescimento inicial de alface. **Bioscience Journal**, [s. l.], v.30, n.1, p.1-11, 2014.

CAVALCANTE, R. C. **Influência dos aleloquímicos sobre a germinação de sementes de plantas de interesse econômico**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Araguatins, 2018.

COELHO, M. F. B. *et al.* Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Horticultura Brasileira**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 108-111, 2011.

DANTAS, F. C. P. *et al.* *Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae: características biogeoquímicas e importância no bioma Caatinga. **Revista Principia**, [s. l.], v. 2, n. 25, p. 51-57, 2014.

DORIGHETTO, A. S.; LACERDA, T. S. **Doses de enraizante na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de milho (*Zea mays* L.)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Tomé-Açu, 2022.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão caupi. **Revista Brasileira de sementes**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 193-197, 2007.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

FREITAS, P. L. **Sistema plantio direto: conceitos, adoção e fatores limitantes**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 9 p. (Comunicado Técnico, 31). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/855711/sistema-plantio-direto-conceitos-adocao-e-fatores-limitantes>. Acesso em: 03 mar. 2026.

GOMES, F. M. *et al.* Efeito alelopático da fitomassa de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *Zea mays* (L.) e *Bidens pilosa* (L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.] v. 8, n. 1, p. 48-56, 2013.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p. (Comunicado Técnico, 75). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/783588> . Acesso em: 02 mar. 2026.

KIILL, L. H. P. **Bioma Caatinga: flora**. Brasília, DF: Agência Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Informação Tecnológica, [2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/flora>. Acesso em: 23 fev. 2026.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 1996. 44 p. (Relatórios Técnicos). Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/132354/plantas-forrageiras-das-caatingas-usos-e-potencialidades> . Acessado em: 03 mar. 2026.

LINO, V. V. R. *et al.* Efeito alelopático do extrato aquoso de *Eucalyptus urophylla* em sementes de milho e feijão-caupi. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. e335985724-e335985724, 2020.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1995. 27 p. (Circular Técnica, 20). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/475778> . Acessado em: 01 mar. 2026.

MAIA, F. R. Cowpe bean production-(*Vigna Unguiculata* (L.) Walp). A drought-resistant plant is very common in regions of the brazilian semi-arid. **Journal of Interdisciplinary Debates**, [s. l.], v. 4, n.4, p. 242-263, 2023.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p. (Documentos, 142). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1009227> . Acesso em: 01 mar. 2026.

MONIZ, K. L. A. **Caracterização morfológica de sementes e frutos e estudos da germinação da espécie *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae)**. 2002. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2002.

NÁDIA, T. L.; MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Fenologia reprodutiva e sistema de polinização de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae): atuação de *Apis mellifera* e de visitantes florais autóctones como polinizadores. **Acta Botanica Brasilica**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 835-845, 2007.

ODÍSIO, M. P. *et al.* Avaliação do potencial alelopático de extrato aquoso de *Cojoba arborea* sobre a germinação e crescimento de *Lactuca sativa* L. **REVISTA DELOS**, [s. l.], v. 18, n. 74, p. 01-12, 2025.

OLIVEIRA, A. K. *et al.* Atividade alelopática de extratos de diferentes partes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. -Rhamnaceae). **Acta Botanica Brasilica**, [s. l.] v. 26, n. 3 p. 685-690, 2012.

OLIVEIRA, A. M. C. *et al.* Produção de alimentos na base do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*): importância nutricional e benefícios para a saúde. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 14, p. e56101416054-e56101416054, 2021.

OZEKER, E. Phenolic compounds and their importance. **Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research Institute**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 114–124, 1999.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6 p. (Circular Técnica, 75). Disponível

em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/489376/aspectos-fisicos-quimicos-e-tecnologicos-do-grao-de-milho> . Acesso em: 1 mar. 2026.

PARTHASARATHY, A. *et al.* Metabólitos de defesa derivados de aminoácidos de plantas: uma fonte potencial para facilitar o desenvolvimento de novos antimicrobianos. **Journal of Biological Chemistry**, [s. l.], v. 296, p. 100438, 2021.

PEREIRA, J. C. *et al.* Potencial alelopático e identificação dos metabólitos secundários em extratos de *Canavalia ensiformis* L. **Revista Ceres**, [s. l.], v. 65, n. 3, p. 243–252, 2018.

RÊGO, J. T. V. O valor dos sistemas agroflorestais – Saf's para o meio ambiente. **Revista Acadêmica Online**, [s. l.], v. 9, n. 48, p. e1188, 2023.

SALOMÃO, P. E. A. *et al.* A importância do sistema de plantio direto na palha para reestruturação do solo e restauração da matéria orgânica. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. e154911870-e154911870, 2020.

SANTOS, F. P. **A alelopátia em ecossistemas agrícolas**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Horticultura) – Instituto Federal Goiano, Cristalina, 2021.

SANTOS, M. M. *et al.* Size of mini-cuttings for the production of *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild seedlings. **GESEC: Revista de Gestão e Secretariado**, São Paulo, v. 14, n. 9, p. 15716-15726, 2023.

SANTOS, S. *et al.* Potencial alelopático e identificação de compostos secundários em extratos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) utilizando eletroforese capilar. **Eclética Química**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 51-68, 2011.

SILVA, C. P. *et al.* Extratos vegetais de espécies de plantas do Cerrado Sul-Matogrossense com potencial de bioherbicida e bioinseticida. **Uniciências**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 25–34, 2017.

SILVA, M. A. D. *et al.* Alelopátia de espécies da Caatinga. **Research, Society and Development**, [s. l.] v. 10, n. 4, p. e57610414328, 2021.

SILVA, M. A. *et al.* Sistema de plantio direto e rotação de culturas no Cerrado. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 13, p. e376111335568-e376111335568, 2022b.

SILVA, M. P. *et al.* Uma breve abordagem teórica sobre o potencial alelopático em comunidades vegetais. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. e20511426021, 2022a.

SOUZA, C. S. M. *et al.* Alelopátia do extrato aquoso de folhas de aroeira na germinação de sementes de alface. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 96-100, 2007.

SOUZA, D. S. **Potencial tânico do juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro*): uma abordagem de quantificação e sua aplicação no tratamento de água**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2025.

TREZZI, M. M. *et al.* Allelopathy: driving mechanisms governing its activity in agriculture. **Journal of Plant Interactions**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 53–60, 2016.

XU, Y. *et al.* Alelopatia e aleloquímicos em pastagens e florestas. **Forests**, [s. l.] v. 14, n. 3, p. 562, 2023.

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que este Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), escrito sob minha orientação, está em versão final, de acordo com as solicitações realizadas pela banca examinadora. Informo também que procedi à revisão final do texto, constatando que atende às especificações das normas da ABNT para apresentação de trabalhos acadêmicos da UFCA, no que diz respeito ao conteúdo e à formatação.

10 de abril de 2026, Crato-CE.



Documento assinado digitalmente

WANESSA NEPOMUCENO FERREIRA

Data: 10/04/2026 10:47:32-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Wanessa Nepomuceno Ferreira
(Orientadora)