



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Calotropis procera* Ait. R. Br E *Caesalpinia pyramidalis* Tul. NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE TRÊS ESPÉCIES AGRÍCOLAS

JOAMA ALVES DE SOUSA

POMBAL – PB
MARÇO DE 2018

JOAMA ALVES DE SOUSA

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Calotropis procera* Ait. R. Br E *Caesalpinia pyramidalis* Tul. NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE TRÊS ESPÉCIES AGRÍCOLAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande - UFCG como requisito básico para a conclusão do Curso de Agronomia.

Orientadora:

Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva

Coorientador:

Prof. M.Sc. Rodrigo Ferreira de Sousa

POMBAL - PB
MARÇO DE 2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S725p Sousa, Joama Alves de.
Potencial alelopático de *Calotropisprocera*Ait. R. BrE
*Caesalpinhiapyramidalis*Tul. na emergência e crescimento inicial de três
espécies agrícolas / Joama Alves de Sousa. – Pombal, 2018.
29 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Rosilene Agra da Silva, Prof. Me. Rodrigo
Ferreira de Sousa".

Referências.

1. Agronomia - Alelopatia. 2. Flor de seda. 3. Catingueira. I. Silva,
Rosilene Agra da. II. Sousa, Rodrigo Ferreira de. III. Título.

CDU 63:581.524 (043)

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Calotropis procera* Ait. R. Br E *Caesalpinia pyramidalis* Tul. NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE TRÊS ESPÉCIES AGRÍCOLAS

JOAMA ALVES DE SOUSA

Apresentada em: 02/03/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva
Orientadora - CCTA/UFCG

Prof. M.Sc. Rodrigo Ferreira de Sousa
Coorientador – CCA/UFPB

Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno - CCTA/UFCG

Eng. Agrônomo Carlos Jardel Andrade Oliveira
Examinador externo – Mestrando, PPGA/CCA/UFPB

POMBAL - PB
MARÇO DE 2018

DEDICATÓRIA

Ao nosso senhor Jesus Cristo, aos meus pais, João Francisco de Sousa e Adaugiza Alves de Sousa, meu esposo Rodrigo Ferreira de Sousa e meus irmãos, Bruna Alves de Sousa e João Filipe Alves de Sousa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar discernimento e coragem para enfrentar todas as batalhas e fazer-se presente em todos os momentos da minha vida, me concedendo a sua divina proteção.

Agradeço aos meus pais João Francisco de Sousa e Adaugiza Alves de Sousa por sempre estarem presentes em todos os momentos da minha vida, me dando força, carinho e amor. Obrigado minha mãe pelas noites perdidas trabalhando comigo. Obrigado meu pai por não medir esforços para me ajudar em todas as horas em que mais precisei. Vocês são para mim exemplos a serem seguidos. Amo vocês!

Agradeço também ao meu porto seguro, amigo e companheiro de todas as horas, o meu amor Rodrigo Ferreira de Sousa, por me apoiar, orientar, sempre se fazer presente em minha vida mesmo a distancia, e por não me deixar fraquejar. Essa vitória também é sua! Dedico este título a você, que é o meu maior incentivador e exemplo acadêmico. Amo-te demasiadamente!

A minha Orientadora Dr^a. Rosilene Agra da Silva, pela paciência e ensinamentos a mim transmitidos ao longo do curso. Pessoa de coração raro que tive a honra de desfrutar do seu convívio. Só tenho a agradecer!

Aos meus irmãos Bruna Alves de Sousa, João Filipe Alves de Sousa e Laura Oliveira de Sousa, pelo amor carinho e dedicação de vocês para comigo. Amo vocês!

Aos meus avós maternos José Alves Cassimiro (*in memorian*) e Rosa Ester Cassimiro e avós paternos Francisco José de Sousa e Regina Maria Ferreira de Sousa (estes *in memorian*), por todo apoio, amor e carinho a mim dedicado.

A meus tios e tias, Deide, Nazaré, Roselita, Raimundo, José, Joaquim, Emanuel, Nazinho, Silva, Francisco, José, Pedro, Ciana, Nevinha, Maria, Inácia e Francisca, todos os tios de coração, primos e primas que de alguma forma contribuíram com minha jornada até aqui.

Agradeço também aos meus grandes amigos que a universidade me trouxe, Jardel Andrade, Gabriela Rafael, Makaline Rodrigues, Lidia Andrade, Rafael Rocha, Talita Soares, Malba Senna e Edigleison Pereira. Amizades que vou levar para resto da vida.

A todos os professores pelo conhecimento transmitido. Também á técnicos e funcionários e alunos que fazem parte do centro de ciências e tecnologias agroalimentar – CCTA, por todos esses anos de convivência.

Por fim agradeço a todos que contribuíram para que eu pudesse realizar esse grande sonho!

“Por isso não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa.”
(Isaías 41:10)

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, não sou o que irei ser.. mas Graças a Deus, não sou o que era antes.” (Martin Luther King)

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	11
OBJETIVOS	14
Objetivo geral	14
Objetivos específicos	14
MATERIAL E MÉTODOS	15
Local de trabalho e instalação do experimento	15
Análise estatística	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
Índice de velocidade de emergência	19
Diâmetro do caule	20
Comprimento de parte aérea e raízes	21
Peso da massa fresca e massa seca da parte aérea	23
Peso da massa fresca e massa seca das raízes	24
Conclusões	Erro! Indicador não definido.
REFERENCIAS	26

SOUSA, J. A. POTENCIAL ALOPÁTICO DE *Calotropis procera* Ait. R. Br E *Caesalpinia pyramidalis* Tul. NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE TRÊS ESPÉCIES AGRÍCOLAS. Graduação em Agronomia (Monografia). UAGRA/CCTA/UFMG. 2018. 29pg. il.

RESUMO

O termo alelopatia é utilizado para indicar o efeito estimulante ou inibitório, direto ou indireto, que um organismo imprime sobre outro, através da produção e liberação de compostos químicos no ambiente. O objetivo do presente trabalho foi analisar o potencial alelopático de *Calotropis procera* e *Caesalpinia pyramidalis* sobre a emergência e crescimento inicial de *Vigna unguiculata*, *Citrullus lanatus* e *Sorghum bicolor*. O experimento foi instalado em casa de vegetação do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA/UFMG, utilizando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (folhas de *C. procera*, folhas de *C. pyramidalis*, areia lava e o controle) e quinze repetições. As mesmas foram colocadas em recipientes plásticos, com capacidade igual a 500 ml, contendo solo e irrigadas por 15 dias até a semeadura de *V. unguiculata*, *C. lanatus* e *S. bicolor*, sendo o experimento finalizado um mês após o seu início. Os parâmetros analisados foram: porcentagem de emergência, IVE, diâmetro do caule, altura de planta, matéria fresca e matéria seca da parte aérea e da raiz. Todos os tratamentos apresentaram 100% de emergência. No parâmetro IVE a catingueira destacou-se positivamente em relação ao sorgo e a melancia. Houve um incremento do diâmetro do caule, comprimento de parte aérea e raiz de feijão, melancia e sorgo por parte das espécies testadas, sendo os resultados significativos em todas as análises desses fatores. *C. procera* e *C. pyramidalis* possuem efeito alelopático positivo sobre aspectos vegetativos das espécies alvos. As espécies estudadas podem ser cultivadas consorciadas, sem que haja prejuízos para as espécies agrícolas.

Palavras chave: Alelopatia, Flor de seda, Catingueira.

SOUSA, J. A. ALOPATIC POTENTIAL OF *Calotropis procera* Ait. R. Br and *Caesalpinia pyramidalis* Tul. IN THE EMERGENCY AND INITIAL GROWTH OF THREE AGRICULTURAL SPECIES. Graduation in Agronomy (Monograph). UAGRA/CCTA/UFCG. 2018. 29pg. il.

ABSTRACT

The term allelopathy is used to indicate the direct or indirect stimulatory or inhibitory effect that an organism imprints on another through the production and release of chemical compounds in the environment. The objective of the present work was to analyze the allelopathic potential of *Calotropis procera* and *Caesalpinia pyramidalis* on the emergence and initial growth of *Vigna unguiculata*, *Citrullus lanatus* and *Sorghum bicolor*. The experiment was carried out in a greenhouse of the Center of Sciences and Technology Agrifood - CCTA/UFCG, using a completely randomized design (DIC), with four treatments (leaves of *C. procera*, leaves of *C. pyramidalis*, lava sand and control) and fifteen repetitions. They were placed in plastic containers, with a capacity of 500 ml, containing soil and irrigated for 15 days until sowing of *V. unguiculata*, *C. lanatus* and *S. bicolor*, and the experiment was completed one month after its beginning. The parameters analyzed were: emergence percentage, IVE, stem diameter, plant height, fresh matter and dry matter of shoot and root. All the treatments presented 100% emergency. In the IVE parameter, the catingueira was positively related to sorghum and watermelon. There was an increase in shoot diameter, shoot length and bean root, watermelon and sorghum by the species tested, and the results were significant in all analyzes of these factors. *C. procera* and *C. pyramidalis* have a positive allelopathic effect on vegetative aspects of the target species. The studied species can be cultivated consorciadas, without being harmed for the agricultural species.

Keywords: Allelopathy, Silk flower, Catingueira.

INTRODUÇÃO

O metabolismo das plantas pode ser dividido em primário e secundário, podendo variar de acordo com sua fisiologia. Os metabolismos primários são compostos diretamente ligados à sobrevivência da planta como RNA, DNA, proteínas, lipídeos aminoácidos e açúcares, sendo considerados essenciais a todas as espécies. No entanto, as plantas produzem substâncias que, aparentemente, não possuem função direta no crescimento e desenvolvimento da planta, sendo denominados de metabólitos secundários, (SOUSA; SOUSA, 2017).

Existem três grandes grupos de metabólitos secundários: terpenos, compostos fenólicos e alcaloides, compostos estes que podem influenciar diretamente na germinação das sementes e no crescimento e desenvolvimento de espécies vegetais, como é o caso do ácido caféico e o ácido ferúlico que inibem a germinação e o crescimento de muitas plantas (TAIZ; GZEIGER, 2004).

O conceito de alelopatia descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja negativa ou positivamente, onde o efeito é realizado por aleloquímicos produzidos por uma planta e lançadas no ambiente (FERREIRA; AQUILA, 2000) através da liberação de substâncias pela parte aérea, subterrânea ou pela decomposição de material vegetal (FRANÇA, et al., 2008).

As plantas, apesar de produzirem seu próprio alimento, são imóveis, impossibilitando-a de escapar do ataque de inimigos. Devido a esta característica, a principal função dos aleloquímicos nas plantas é a proteção ou defesa destas contra o ataque de patógenos e pragas ou até mesmo invasão de outras plantas. A atividade biológica destes aleloquímicos depende mais da sua concentração e mobilidade do que da sua composição química, Já que, um composto que é tóxico para uma espécie vegetal, pode ser inofensivo para outra (PIRES; OLIVEIRA, 2011).

No planejamento para implantação de sistemas agroflorestais ou agrosilvipastoris deve-se levar em consideração o potencial alelopático das espécies envolvidas no sistema, devido a esse fenômeno ter influência marcante na composição florística, na dominância de espécies vegetais e também na agricultura (BRITO, 2010).

A *Caesalpinia pyramidalis* Tul. conhecida como catingueira é uma espécie arbórea, pertencente à família botânica Leguminosae, apresenta grande potencial

econômico devido à sua rusticidade e ao seu aproveitamento madeireiro, reflorestamento, uso medicinal e principalmente à sua propriedade extrativa (OLIVEIRA, 1976). Espécie nativa da caatinga de grande potencial forrageiro, devido apresentar um excelente valor nutritivo, boa regeneração e tolerância à seca, além de se manter com um teor de proteína bruta desejável (entre 11 e 17%), durante todo ano (CARVALHO BISNETO, 2015).

A *Calotropis procera* Ait. R. Br, (flor de seda) pertence a família Apocynaceae e foi introduzida no Brasil no século passado para fins ornamentais. A mesma possui teores significativos de nutrientes apresentando em torno de 19% de proteína bruta, bem como adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região semiárida brasileira, sendo uma planta sempre verde durante todo ano, podendo ser utilizada como fonte de alimento para caprinos, ovinos e bovinos. Tem um rendimento médio de 1,0 t ha⁻¹, fornecendo três cortes anuais, além de apresentar grande potencial como adubos verdes, podendo melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo. Nativa da África, Madagascar, Península Arábica, Sudoeste da Ásia esta espécie possui ampla distribuição geográfica, atualmente naturalizada no Norte da Austrália, Tailândia, Vietnã e outros, já está sendo considerada como invasora em alguns deles (COSTA et al., 2009; MEDEIROS et al., 2017).

O *Sorghum bicolor* L. Moench, popularmente conhecido como sorgo é uma gramínea pertencente à família Poaceae, de origem africana, na região da Etiópia e Sudão. São dispostos na forma de touceira com altura de 0,6 a 4,5 m, apresentando teor de proteína médio de 17%. Seu cultivo apresenta grande potencial em regiões com distribuição irregular de chuvas, sendo importante em sistemas de produção em regiões semiáridas que não dispõem de irrigação devido sua grande capacidade de adaptação, tolerância a altas temperaturas e possuir características xerófitas (ALBUQUERQUE, 2009).

O feijão Caupi (*Vigna unguiculata* L.) que pertence à família Fabaceae, de origem africana, mais precisamente a Nigéria, constitui uma das principais alternativas sociais e econômicas de suplemento alimentar e emprego das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A mesma supre parte das necessidades proteicas das populações mais carentes dessa região, além de ser bem adaptadas às regiões tropicais e subtropicais com alta disponibilidade de água, nutrientes e radiação solar, onde

produzem grande quantidade de biomassa (FREIRE FILHO et al., 2005; SOUZA et al., 2011).

A melancia, *Citrillus lanatus* L. pertencente á Família Cucurbitaceae, pode ser produzidas tanto irrigadas como em sequeiro consorciada com outras espécies. É a espécie desta família mais produzida e consumida no Brasil. Sendo o Nordeste a maior região produtora, devido apresentar um clima favorável, proporcionando a ela um desenvolvimento satisfatório. Exigindo solos férteis, bem drenados e ricos em matéria orgânica (MOREIRA et al., 2015).

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar o potencial alelopático de *Calotropis procera* e *Caesalpinia pyramidalis* no desenvolvimento vegetativo do feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*).

Objetivos específicos

Verificar a interferência do potencial alelopático de *C. procera* e *C. pyramidalis* na emergência de feijão (*V. unguiculata*), melancia (*C. lanatus*) e sorgo (*S. bicolor*);

Observar a influência dos metabólitos secundários de *C. procera* e *C. pyramidalis* no crescimento inicial de feijão (*V. unguiculata*), melancia (*C. lanatus*) e sorgo (*S. bicolor*).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de trabalho e instalação do experimento

O presente estudo foi realizado no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2018.

Para a montagem do experimento foram utilizadas folhas maduras e saudáveis de *Calotropis procera* e *Caesalpinia pyramidalis* coletadas em áreas rurais do município de Pombal, Paraíba. As mesmas foram conduzidas ao Laboratório de Nutrição Animal, onde passaram pelo processo de secagem em estufa de circulação forçada a 65 °C por 72 horas. Após a secagem, o material vegetal foi triturado manualmente.

As sementes de feijão, melancia e sorgo foram obtidas em casas comerciais do município de Pombal, Paraíba. As mesmas foram submetidas ao teste de germinação em placas de Petri com 12 horas de foto período, tendo 100%, 97% e 98% de germinação, respectivamente.

A etapa seguinte do experimento aconteceu em casa de vegetação do CCTA, empregando 180 copos descartáveis (500 ml) contendo solo oriundo das adjacências imediatas do Campus Pombal – UFCG (figura 1).



Figura 1. Adição do solo em recipiente com capacidade de 500 ml, na casa de vegetação do CCTA, *Campus* Pombal – UFCG.

Foi empregando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde em cada copo foi adicionado 1 cm (um centímetro) do material vegetal de *C. procera* e *C.*

pyramidalis, além de areia lavada (material inerte para simular o impedimento físico) e o controle (sem adição de substrato acima do solo) (figura 2), totalizando quatro tratamentos com 15 repetições.



Figura 2. Tratamento 1 - controle (a), tratamento 2 - areia lavada (b), tratamento 3 - folhas de *C. procera* (c) e tratamento 4 - folhas de *C. pyramidalis* (d). *Campus Pombal - UFCG*

Os recipientes que receberam material vegetal de *C. procera* e *C. pyramidalis* foram irrigados 15 dias antes da semeadura das espécies agrícolas, com a finalidade de liberar os compostos químicos no solo em tempo hábil. A contagem do número de plântulas emergidas ocorreu diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário, até o 15º dia após a semeadura (Figura 3).



Figura 3. Contagem de plântulas emergidas de *V. unguiculata*, *C. lanatus* e *S. bicolor* submetidos a cobertura vegetal de *C. proceras* e *C. pyramidalis*. Campus Pombal – UFCG.

Análise estatística

Para análise estatística, foi avaliada a porcentagem de emergência (%), o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), utilizando a fórmula (MAGUIRE, 1962):

$$IVE: \frac{E1 + E2 + \dots + En}{N1 + N2 + \dots + Nn}$$

Onde:

IVE = Índice de Velocidade de Emergência;

E1, E2,... En = número de plântulas normais emergidas a cada dia;

N1, N2,... Nn = número de dias decorridos da semeadura até a última contagem.

Além disso, foi aferido o diâmetro do caule, comprimento, matéria fresca e matéria seca da parte aérea e da raiz (EDMOND; DRAPALA, 1958; LABORIAU, 1983) (Figura 4).



Figura 4. Avaliação da altura (a), comprimento da raiz (b), massa seca da parte aérea (c) e massa seca da raiz de plantas de feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*), flor de seda (*C. procera*) e areia.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade com auxílio do software SISVAR®, versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Índice de velocidade de emergência

Todos os tratamentos apresentaram 100% de emergência, mostrando que não houve interrupção por parte de aleloquímicos ou por impedimento físico dos substratos colocados acima do solo.

No parâmetro IVE a catingueira destacou-se positivamente em relação ao sorgo e a melancia (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para índice de velocidade de emergência (IVE) de plantas de feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*), flor de seda (*C. proceras*) e areia.

FV	IVE		
	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO
Flor de seda	1.0a	1.0b	0.71b
Catingueira	1.0a	1.5a	1.5a
Areia	1.0a	1.0b	0.71b
Controle	1.0a	1.0b	0.71b
CV (%)	8.58	9.45	9.03

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A presença da cobertura vegetal na emergência do feijão foi indiferente, podendo indicar que sua germinação é insensível à presença de compostos orgânicos presentes na catingueira e na flor de seda. Por outro lado, espécies como a melancia e o sorgo podem sofrer influência direta de compostos presentes na catingueira, não só na sua emergência, mas também na germinação. O efeito alelopático depende não só da presença de substâncias que compõem os metabólitos secundários, mas também da quantidade que é produzida e assimilada pelas espécies alvos (MELHORANÇA FILHO, 2011).

Oliveira et al. (2015) testaram diferentes concentrações de extrato aquoso das folhas de catingueira na germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e observaram que não houve interferência significativa. Os mesmos ainda afirmam que o processo de

germinação é menos passivo de sofrer influência de substâncias externas quando comparado com o crescimento, por exemplo.

Rabia e Asghari (2013) comprovaram que extratos aquosos de *C. procera* apresentaram resultados positivos na emergência de milho (*Zea mays* L.), pertencente à mesma família botânica do sorgo, entretanto no presente trabalho não houve essa similaridade.

Fabricante et al. (2013) verificaram que em baixas concentrações a *C. procera* já compromete a porcentagem e velocidade de germinação de sementes de alface. Esse resultado pode ser reflexo da metodologia empregada no estudo, pois, na maioria dos trabalhos sobre potencial alelopático as sementes das espécies alvos ficam imersas em uma “piscina” de solutos que podem afetar o potencial osmótico, ou seja, pode dificultar a entrada de água necessária para que ocorra a germinação das sementes e crescimento das plântulas (SILVA; SANTOS, 2010; OLIVEIRA et al., 2014). Resultados semelhantes foram encontrados por Gulzar e Siddiqui (2015), quando testaram a influência da *C. procera* em sementes de couve (*Brassica oleracea* L.).

Diâmetro do caule

Houve um incremento do diâmetro do caule de feijão, melancia e sorgo por parte das espécies testadas, sendo os resultados significativos em todas as análises desse fator (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro do caule plantas de feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*), flor de seda (*C. procera*) e areia.

FV	DIÂMETRO DO CAULE		
	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO
Flor de seda	3.96 a	3.53 a	2.28 ab
Catingueira	3.80 a	3.03 ab	2.60 a
Areia	3.13 b	2,80 b	2.16 b
Controle	3.03 b	2.85 b	2.00 b
Média Geral	3.48	3.05	2.26
CV (%)	10.49	14.11	14.85

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Isso pode ser atribuído não somente ao potencial alelopático que *C. pyramidalis* e *C. procera* podem possuir sobre as espécies alvos, mas também por terem contribuído com maior quantidade de nutrientes (matéria orgânica) disponibilizados no solo quando comparado com a areia e o controle.

Divergindo do presente estudo, Silva (2016) testou a influencia de essências florestais da caatinga e não encontrou influencia da cobertura vegetal em relação ao diâmetro do caule de alface. Geralmente, esse parâmetro é pouco reportado devido não apresentarem resultados significativos na maioria dos trabalhos (SIMPLÍCIO et al., 2016).

Comprimento de parte aérea e raízes

C. pyramidalis se destacou para altura de plantas de feijão e melancia onde obtiveram as maiores médias. Já a *C. procera* obteve a segunda maior média apresentando assim efeito alelopático positivo em relação a areia e o controle. Para o sorgo não houve diferença significativa, o que pode ser observado na (Figura 5).

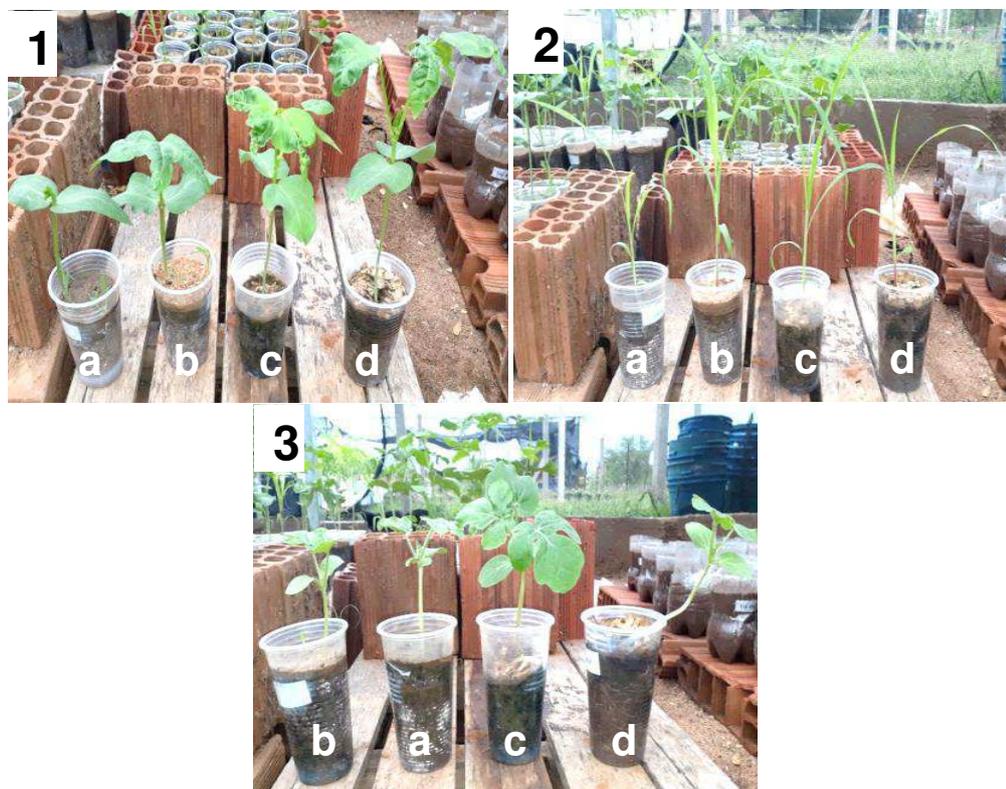


Figura 5. Comprimento plantas de feijão (*Vigna unguiculata*) (1), sorgo (*Sorghum bicolor*) (2) e melancia (*Citrullus lanatus*) (3), sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*) (d), flor de seda (*C. procera*) (c), areia (b) e o controle (a).

Quando analisado o tamanho das raízes *C. pyramidalis* teve o melhor resultado, seguido da *C. procera* nas plantas de feijão e sorgo tendo diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Já para a melancia não houve diferença significativa (Tabela 3). Uma provável explicação para a divergência de resultados no tamanho da parte aérea e da raiz da melancia e do sorgo pode ser um investimento maior de energia direcionado para o crescimento da parte aérea ou das raízes devido à presença de substâncias alelopáticas contidas tanto na catingueira como na flor de seda, indicando diferenças no metabolismo de ambas as espécies. Sistemas radiculares maiores podem aumentar a área de captação de nutrientes e água para a planta, sendo essa uma contribuição de alto valor para espécies cultivadas em áreas com pouca disponibilidade desses recursos no solo, como o semiárido nordestino.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura de plantas e tamanho das raízes de plantas de feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) sob cobertura vegetal de catingueira (*Caesalpinia. pyramidalis*) e flor de seda (*Calotropis. procera*).

FV	ALTURA DE PLANTA			TAMANHO DA RAIZ		
	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO
Flor de seda	23.37 a	14.3 a	25.18 a	20.93 a	10.12 a	20.18 a
Catingueira	23.86 a	13.10 a	22.66 a	25.40 a	11.86 a	22.20 a
Areia	19.43 b	12.60 ab	22.26 a	19.23 b	13.66 a	15.60 b
Controle	18.40 b	10.73 b	21.13 a	18.86 b	9.33 a	13.86 b
Média Geral	20.51	12.93	23.23	21.78	11.41	18.55
CV (%)	15.40	16.38	15.04	20.62	21.51	20.10

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em trabalho realizado por Oliveira et al. (2015), verificou-se que os extratos aquosos de folhas frescas de *C. pyramidalis* afetam negativamente o comprimento de plântulas de alface conforme o aumento das concentrações. Porém, no presente trabalho, o material vegetal de *C. pyramidalis* afetou positivamente o crescimento de plântulas de feijão e melancia.

O potencial alelopático dos extratos foliares de *C. procera* foi estudado sobre germinação e crescimento de milho (*Z. mays*). Os extratos aquosos das folhas proporcionaram um aumento na germinação em todas as concentrações, estimulando o crescimento da plântula e comprimento da raiz da espécie alvo. Dessa maneira, o milho pode ser cultivado em consórcio com a *C. procera* devido ao seu efeito

estimulante sobre o crescimento (RABIA; ASGHARI, 2013), reforçando os dados encontrados no presente estudo.

Santos (2010) revelou que os fenóis, taninos, flavonoides, esteroides, triterpenos e saponinas são as classes de metabolitos secundários presentes na catingueira. Certos terpenos têm função bem caracterizada no crescimento e no desenvolvimento vegetal, podendo ser considerado como metabolitos primários em vez de secundários. Um exemplo são os esteróis, derivados de triterpenos, componentes essenciais nas membranas celulares (TAIZ; ZEIGER, 2004), sendo esta uma provável explicação para os resultados encontrados no presente estudo.

Peso da massa fresca e massa seca da parte aérea

Em relação ao feijão, o fator massa fresca da parte aérea, *C. pyramidalis* e *C. porcera* obtiveram diferença significativa em relação a areia e o controle, no entanto a catingueira obteve a maior média. Já na melancia houve diferença significativa apenas para *C. porcera*, que também obteve melhor resultado tanto para o feijão como para a melancia. Para o sorgo não houve diferença significativa.

O fator massa seca da parte aérea as duas espécies testadas obtiveram as maiores médias, apresentando efeito significativo no feijão. Já para melancia *C. pyramidalis* obteve resultado inferior se comparado aos demais tratamentos, porém não diferiu estatisticamente do tratamento controle. Em relação ao sorgo não houve efeito significativo (Tabela 4.).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para massa fresca da parte aérea e massa seca da parte aérea de plantas de feijão (*Vigna unguiculata* L.), melancia (*Citrullus lanatus* L) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*) e flor de seda (*Calotropis procera*).

FV	MASSA FRESCA PARTE AÉREA			MASSA SECA PARTE AÉREA		
	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO
Flor de seda	5.41 a	3.18 a	1.13 a	0.45 a	0.20 a	0.13 a
Catingueira	4.73 a	1.67 b	0.59 a	0.43 a	0.09 b	0.05 a
Areia	5.02 b	2.23 b	1.00 a	0.35 b	0.20 a	0.12 a
Controle	3.82 b	2.16 b	0.99 a	0,34 b	0.15 ab	0.07 a
Média Geral	4.83	2.56	0.94	0.40	0,16	0,09
CV (%)	19.69	20.55	18.14	16.41	17,69	21,29

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Oliveira et al. (2015) mostraram que não houve diferença entre as concentrações dos extratos aquosos de folhas frescas de *C. pyramidalis* sobre a massas secas das plântulas de alface corroborando os resultados do presente trabalho. Gulzar e Siddiqui (2015) mostraram que o extrato aquoso de todas as partes da *C. procera* reduziu significativamente a biomassa seca e fresca das mudas de couve.

Segundo Vidal e Trezzi (2004) o efeito alelopático de experimentos realizados no solo pode diferir dos efeitos encontrados em experimentos de laboratório, devido ao fato de haver interferência como microrganismos e outros fatores que podem gerar variações nos resultados, podendo ser uma das explicações para a divergência de resultados entre os trabalhos.

Peso da massa fresca e massa seca das raízes

O fator massa fresca das raízes não houve diferença significativa para plantas de feijão e melancia. Já para o sorgo *C. pyramidalis* obteve diferença significativa positiva em relação aos demais tratamentos. O mesmo ocorreu no fator massa seca das raízes, onde houve diferença significativa apenas para *C. pyramidalis* em plantas de sorgo em relação ao controle.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para massa fresca da parte aérea e massa seca da parte aérea de plantas de feijão (*Vigna unguiculata* L.), melancia (*Citrullus lanatus* L) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) sob cobertura vegetal de catingueira (*C. pyramidalis*) e flor de seda (*Calotropis procera*) e areia.

FV	MASSA FRESCA DAS RÍZES			MASSA SECA DAS RAÍZES		
	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO	FEIJÃO	MELANCIA	SORGO
Flor de seda	1.57 a	0.22 a	2.475 b	0.19 a	0.05 a	0.49 ab
Catingueira	2.15 a	0.36 a	5.03 a	0.20 a	0.03 a	0.83 a
Areia	2.53 a	0.47 a	2.82 b	0.30 a	0.06 a	0.55 ab
Controle	1.97 a	0.42 a	2.67 b	0.27 a	0.03 a	0.32 b
Média Geral	2.33	0.37	3.29	0.24	0.04	0,55
CV (%)	14.32	19.00	17.97	14.04	16.30	18.36

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Oliveira et al. (2015) revelaram em estudo envolvendo *C. pyramidalis* e alface que os componentes aleloquímicos da primeira não interferem na produção de massa (seca e fresca) das raízes da segunda. Estes resultados divergiram do presente estudo onde *C. pyramidalis* promoveu incremento na massa fresca e seca das raízes de sorgo. Algumas substâncias, como os compostos fenólicos presentes na catingueira, possuem efeito sobre a absorção de nutrientes e no acúmulo de massa seca nas raízes (SANTOS, 2010; LYU; BLUM, 1990). Este pode ser uma possível explicação para os resultados aqui apresentados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. *Calotropis procera* e *Caesalpinia pyramidalis* apresentam efeito alelopático positivo sobre os parâmetros analisados das plantas de feijão (*Vigna unguiculata*), melancia (*Citrullus lanatus*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), não havendo efeito negativo.
2. As espécies aqui testadas podem ser consorciadas em sistemas agroflorestais, explorando o potencial forrageiro das mesmas, além de explorar também o potencial econômico e cultural de feijão, melancia e sorgo, sem que haja interferência negativa na interação entre as espécies.
3. São necessários mais estudos em relação à composição química de *C. pyramidalis* e *C. procera*, bem como sua interação com outras espécies vegetais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. J. B. **Arranjo de plantas de sorgo para a região do semiárido de Minas Gerais**. 125 f. Tese (Doutorado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2009.

BRITO, I. C. A. **Alelopatia de espécies arbóreas da Caatinga na germinação e vigor de sementes de feijão macaçar e de milho**. 53 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos - PB, 2010.

CARVALHO BISNETO, C. D. **Feno de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) e mandacaru (*Cereus jamacaru*) na alimentação de ovinos**. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas - BA, 2015.

COSTA, R. G.; MEDEIRO, A. N.; ALVES, A. R.; MEDEIROS, G. R. Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*Calotropis procera*) na produção animal. **Caatinga**, v.22, n.1, p.01-0, 2009.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of the Amerian Society for Horticultural**, v. 71, p. 428-434, 1958.

FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, M. A. O.; SIQUEIRA FILHO, J. A. **Aspectos da ecologia de *Calotropis procera* (Apocynaceae) em uma área de Caatinga alterada pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco em Mauriti, CE**. Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVAS, 2013.

FERREIRA, G. A. E AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da Ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, (Edição Especial):175-204, 2000.

FRANÇA, A. C.; SOUZA, I. F.; SANTOS, C. C.; OLIVEIRA, E. Q.; MARTINOTTO, C. Atividades alelopáticas de Nim sobre o crescimento de sorgo, alface e picão-preto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1374-1379, 2008.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão Caupi: Avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

GULZAR, A.; SIDDIQUI M.B. **Allelopathic effect of *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. on growth and antioxidant activity of *Brassica oleracea* var. botrytis**. Department of Botany, A.M.U, Aligarh, U.P. 202002, India, 2015.

LABORIAU, L. G. A. **Germinação das sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983.

LYU, S.W; BLUM, U. Effects of ferulic acid, an allelopathic compound, on net P, K, and water uptake by cucumber seedlings in a split-root system. **Journal of Chemical Ecology**,v. 16, n. 8, p. 160-172, 1990.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MEDEIROS, A. C.; LINHARES, P. C. F.; MARACAJA, P. B.; PEREIRA, B. B.M.; ALMEIDA, J. C.; ALMEIDA, T. H. S. Nutritional composition of merremia aegyptia, *Calotropis procera*, and *Senna uniflora* for use as green manure in different types of soils. **International Journal of Development Research**, v. 7, n. 11, pp.16562-16564, 2017

MELHORANÇA FILHO, A. L.; OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA JUNIOR, P. P. ARAÚJO, M. L. Potencial alelopático de diferentes espécies de plantas daninhas sobre o desenvolvimento de plântulas de feijão. **Ensaio e Ciência**, v. 15, n. 5, p. 31-40, 2011.

MOREIRA, F. J. C.; VALNIR JUNIOR, M.; ARAÚJO, O. P.; SOUZA LUNA, N. S.; SALES, L. S. Fenologia e produtividade da melancia no semiárido cearense, com kit de irrigação desenvolvido para a agricultura familiar. **Caderno de Cultura e Ciência**, v.14, n.1, Set, 2015.

OLIVEIRA, A. K.; COELHO, M. F. B.; DIÓGNES, F. E. P.; FILHO, S. M.; MAIA, S. S. Allelopathic potential of *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. férrea. **Journal of Global Biosciences**, v. 3, n. 1, p. 274-279, 2014.

OLIVEIRA, A. S. L.; PINTO, M. A. D. S.; ARAÚJO, A. V.; NUNES, A. F.; BRITO, A. C. V. Extratos de Juazeiro e Catingueira são alelopáticos às plântulas de alface. **Enciclopédia biosfera**, v.11 n. 21, p. 230-239, 2015.

OLIVEIRA, O. F. **Caatinga**. Mossoró: ESAM, 1976. 86p.

PIRES, N. M. E OLIVEIRA, V. R. **Biologia e manejo de plantas daninhas**, CAP. 5, 2011.

RABIA, N.; ASGHARI, B. Effects of *Calotropis procera* and *Citrullus colosynthis* on germination and seedling growth of maize. **Allelopathy Journal**, v. 31, n. 1, p. 105-116, 2013.

SANTOS, C. A. **Estudo farmacológico do extrato etanólico da entrecasca da *Caesalpinia pyramidalis***. 28 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2010.

SILVA, A. S. **Caracterização agronômica da alface submetida a diferentes tipos de cobertura do solo com plantas nativas da caatinga com efeito alelopático**. In: congresso internacional da diversidade do semiárido, Anais I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Campina Grande: 2016. p. 1 – 5.

SILVA, J. R. B.; SANTOS, A. F. Efeito Alelopático de Extratos Aquosos de *Senna obtusifolia* (L.) H. Irwin e Barneby. **Floresta e Ambiente**, v. 17, n. 2, p. 90-97, 2010.

SIMPLÍCIO, S. F.; GONÇALVES, A. C. M.; DUARTE, E. C. C.; BARBOSA, W. M. C.; RODRIGUES, J. P. C. S.; OLIVEIRA, B. S.; SOUZA JÚNIOR, S. P. Características de crescimento e produção do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) sob aplicação de herbicidas. **Agropecuária Técnica**, v. 37, n. 1, p. 55-62, 2016

SOUSA, R. F.; SOUSA, J. A. Metabólicos secundários associados a estresse hídrico e suas funções nos tecidos vegetais. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 11, n. 1, p.1 - 8, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de Sorgo e Milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.217-223, 2004.