

EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE FEJJOEIRO EM SOLOS COM DIFERENTES PERÍODOS DE ESTRESSE HÍDRICO

Cassiano Spaziani Pereira*, Pablo Alencar Dal Maso, Ivan Vilela Andrade Fiorini, Anderson Lange, Hélcio Duarte Pereira⁵

ICAA- Instituto de Ciências Agrônômicas e Ambientais, UFMT, Campus Sinop, Brasil.

*E-mail: ccaspaziani@yahoo.com.br

Recebido em: 09/06/2021
 Aceito em: 02/09/2022

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho determinar a emergência de sementes de feijão carioca em condições de estresse hídrico. O experimento foi realizado no setor de viveiro da Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop – MT. O delineamento empregado foi de blocos casualizados com quatro repetições e 8 tratamentos. Os tratamentos consistiram no tempo entre a semeadura e o início da rega: 0 (rega logo após o semeio); 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14 dias após o semeio (DAS). Avaliou-se a taxa de germinação; número de sementes emergidas; altura de caule; diâmetro de caule; número de folhas; área foliar; raiz seca e parte aérea seca. Foi observada uma redução das sementes emergidas no decorrer dos tratamentos em decorrência do maior período de déficit hídrico. Nas avaliações referentes à altura do caule, observou-se maior desenvolvimento nas plantas dos tratamentos iniciais e não se observou efeito para o diâmetro de caule. Houve redução gradativa no decorrer dos tratamentos no número de folhas e, além disso, com relação à área foliar, verificou-se diminuição de forma linear em relação ao aumento de dias sem o recebimento da lâmina d'água. Para a avaliação de raízes secas houve uma pequena redução na média dos tratamentos que sofreram maior estresse hídrico em relação à testemunha. Para a parte aérea seca os tratamentos que sofreram maior período de estresse hídrico apresentaram redução de crescimento em relação aos tratamentos iniciais. Dessa forma, o estresse hídrico logo após a semeadura do feijoeiro, em solo seco, interfere no crescimento vegetativo das futuras plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação; déficit hídrico; feijão carioquinha

1 Introdução

O cultivo do feijoeiro é de grande importância social e econômica tanto para o Brasil quanto para o mundo. O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) juntamente com o arroz, constitui a base da alimentação dos brasileiros, pois se apresenta como fonte de proteína, carboidratos, além de ser rico em ferro [1].

Por ser uma espécie econômica com menor ciclo de cultivo, variando entre 70 e 90 dias [2], a produção do feijão vem sendo realizada em quase todo o território nacional.

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de feijão comum do mundo. Os estados do Paraná, Minas Gerais e Bahia são os principais produtores desse cereal, correspondendo a quase 50% da produção nacional do grão, que na safra 20/21 atingiu 3105,1 mil toneladas em uma área plantada de 2.898 mil hectares, tendo o estado do Mato Grosso contribuído com 46,6 mil toneladas em uma área cultivada de 24,1 mil hectares [3], sendo a

agricultura familiar apontada como grande responsável por estes números [4].

O mercado do feijão é muito influenciado pelo tipo de grão comercializado, fatores agrônômicos e sazonalidade, principalmente na questão hídrica, com o preço dependendo basicamente do mercado interno, já que praticamente não existe exportação. O fato de a cultura possuir três safras facilita a mudança na intenção de plantio pelo produtor ao longo do ano, podendo influenciar os preços. Embora seja uma cultura amplamente explorada, a média de produtividade do feijoeiro no Brasil ainda é considerada baixa. Para Barbosa Filho et al. [5] procedimentos como calagem, adubação e uso de sementes de qualidade aumentariam de modo significativo a produtividade.

O feijão é uma leguminosa cultivada principalmente em condições de sequeiro e vale salientar que suas exigências hídricas são teoricamente baixas, cerca de 300 mm de precipitação [6].

Pereira et al. [7] reforçam que o ciclo da cultura do feijão necessita de uma quantidade de água entre 350 a 500 mm. Estresses hídricos sofridos durante a germinação, o florescimento e o enchimento de grãos determinam o sucesso ou não da produtividade [8].

A produtividade na cultura do feijoeiro está relacionada a vários fatores bióticos e abióticos, sendo que um desses fatores é a densidade de sementeira visto que está diretamente ligada aos componentes de produção. Para uma boa condução na escolha do stand de plantas é necessário ter em mente qual hábito de crescimento a cultivar escolhida apresenta [9].

A deficiência hídrica juntamente com a temperatura são os agentes abióticos que mais danificam a cultura do feijão. Segundo Pereira et al. [7], no período da germinação e da emergência, a cultura do feijão necessita que a quantidade de água no solo seja de no mínimo 50% e no máximo 85% da capacidade de campo do solo, além de temperaturas média de 25°C [10].

Um dos fatores que afetam diretamente a germinação e a emergência é a profundidade da sementeira, a qual será condicionada a temperatura, umidade do solo, tipo do solo, ou seja, a profundidade deve permitir que a semente tenha contato com o solo úmido [11]. Quando excessiva, a profundidade passa a criar uma barreira física, impossibilitando o rompimento da superfície do solo pelas plântulas e reduzindo a expressão do vigor de sementes [12]. A evapotranspiração também é associada à baixa germinação e emergência, visto que o solo fica com pouca cobertura, expondo à semente as oscilações de água no solo [13]. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a emergência/germinação e o crescimento vegetativo da cultivar de feijão 'Dama', cujas sementes foram submetidas à diferentes períodos de estresse hídrico após a sementeira.

2 Material e Metodos

O experimento foi conduzido no período entre 04/06/2019 a 26/07/2019 na safra 2019/20, em casa de vegetação no setor do Viveiro do campus da Universidade Federal do Mato Grosso em Sinop-MT, localizado sob as coordenadas 11° 51' 49'' de latitude sul e 55° 29' 06'' de longitude oeste e tendo uma altitude de 383 metros. A espécie vegetal utilizada no presente estudo, a cultivar tipo carioca 'DAMA', foi cultivada em vasos plásticos preenchidos com solo de mata (Latosolo Vermelho Amarelo distrófico - LVAd). As sementes de feijão 'DAMA' foram adquiridas da empresa "Cosmos Agrícola Produção e Serviços Rurais - Ltda" de Engenheiro Coelho-SP e sementeiras separadamente nos vasos, sendo conduzidas duas plantas por vaso

durante o experimento, com média de germinação de 7 dias após a sementeira.

Foi realizado um teste de germinação das sementes da cultivar estudada, antes da implantação do experimento, que consistiu em separar aleatoriamente 50 sementes em uma bandeja coberta por uma folha de jornal umedecido, posteriormente, ao fim de 5 dias verificou-se quantas sementes haviam germinado. Dessa forma, das 50 sementes, 41 brotaram, resultando em um percentual germinado de 80%.

Foram sementeiras 10 sementes por vaso com profundidade entre 3 a 4 cm. A adubação foi realizada com base na análise química do solo e a aplicação de aproximadamente 40 g de adubo em cada vaso com o formulado NPK: 4-14-8, obtendo 1,6 g de N; 5,6 g de P₂O₅; e 3,2 g de K₂O em cada vaso. Vale salientar que o experimento foi realizado no período da época de seca, para que não ocorresse nenhuma precipitação, que viesse a interferir na aplicação dos tratamentos, sendo realizado em céu aberto, com intuito de simular as condições reais de campo. O manejo de pragas foi feito com aplicação de inseticida a base de Zeta-Cipermetrina, sendo utilizados 1,5 mL de produto para cada 2 L de água.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, composto por 8 tratamentos com 4 repetições totalizando o total de 32 vasos. Os tratamentos foram compostos pelo tempo entre a sementeira e o início da rega, sendo eles: tratamento 0, que foi regado logo após a sementeira; tratamento 2, regado 2 dias após a sementeira; tratamento 4, regado 4 dias após a sementeira; tratamento 6, regado 6 dias após a sementeira; tratamento 8, regado 8 dias após a sementeira; tratamento 10, regado 10 dias após a sementeira; tratamento 12, regado 12 dias após a sementeira; e tratamento 14, regado 14 dias após a sementeira. É importante salientar, que após cada tratamento receber sua primeira lâmina d'água, o mesmo era irrigado todos os dias, suprindo assim sua necessidade hídrica. A quantidade de água utilizada era de 3,2 L por tratamento, ou seja 800 mL por vaso.

Foram avaliadas o número de sementes emergidas, altura do caule (cm), diâmetro de caule (mm), número de folhas, área foliar (cm²), raiz seca (g) e parte aérea seca (g).

Foi utilizado um solo de mata nativa que foi coletado e peneirado com o intuito de separar rochas e destruir agregados. No momento da coleta do solo, uma amostra de solo foi coletada e enviada ao laboratório de solo credenciado Perfil Agroanálise®, sediado no município de Sinop-MT. Os resultados obtidos com a análise da amostra estão presentes Tabela 1 e 2.

TABELA 1. Teores de pH, macronutrientes, alumínio, acidez potencial matéria orgânica e saturação de bases retiradas da camada de 0 a 20 cm do solo utilizada na condução do experimento, UFMT. Sinop – MT.

| pH | MO | P | K | Ca | Mg | Al | H+Al | V% |
|------|--------------------|-----|---------------------|------|------------------------|-----|------|-----|
| Água | g.dm ⁻³ | | mg.dm ⁻³ | | cmolc.dm ⁻³ | | | % |
| 4,4 | 21,84 | 1,3 | 6 | 0,19 | 0,06 | 0,5 | 6,07 | 4,2 |

TABELA 2. Teor de areia, silte e argila, micronutrientes retiradas da camada de 0 a 20 cm do solo utilizada na condução do experimento, UFMT. Sinop – MT.

| Areia | Silte | Argila | Zn | Cu | Fe | Mn | B | S |
|-------|-------|--------|---------------------|------|-------|------|-----|-------|
| | % | | mg.dm ⁻³ | | | | | |
| 31,1 | 17,9 | 51 | 0,12 | 0,65 | 143,5 | 3,98 | 0,1 | 20,55 |

Com base na análise de solo foi feita a correção do pH, com a adição de 0,5 kg de calcário para 224 kg de solo, que representa 3,9 toneladas de calcário por hectare após a adição de calcário o solo foi umidificado e misturado por 15 dias para correção do solo. Após correção o solo foi acomodado em vasos de 8 Litros de capacidade. A partir da massa de solo obtida, as reposições de água foram feitas de acordo com a proposição em cada tratamento. Sendo que a quantidade inicial a ser utilizada por vaso foi de 800 mL.

Para a Emergência, foi observado e anotado a cada 24 horas o número de sementes emergidas a partir das 10 sementes semeadas em cada tratamento. Para as demais variáveis foram selecionadas duas plantas com melhor desenvolvimento de cada tratamento, e as demais desbastadas para evitar a competição.

Com relação a altura, os dados foram coletados com a planta ainda em solo fazendo uso de uma régua graduada, medindo-se do solo até o meristema apical das duas plantas, posteriormente foi feito a média de altura em centímetros. Para coletar a média da variável diâmetro de caule usou-se um paquímetro, as medições foram realizadas 5 cm acima da linha do solo e os valores foram expressos em milímetros (mm).

Depois desse procedimento as plantas foram cortadas rente ao solo com o auxílio de uma tesoura e levadas para o viveiro do campus da Universidade Federal do Mato Grosso em Sinop, onde as plantas foram destacadas e contadas, obtendo-se os dados sobre o número de folhas por planta. Posteriormente, mediu-se a área foliar em cm², usando um integrador de área foliar LICOR® modelo LI – 3010. Em seguida as folhas e ramos foram

armazenadas em sacos de papel tipo kraft e levadas para a estufa de circulação forçada de ar a 60°C durante 48 horas, para secagem e obtenção da variável massa seca da parte aérea, expressa em gramas (g).

A massa seca de raiz foi obtida a partir da remoção das raízes dos vasos, adicionalmente essas raízes foram lavadas em água corrente, depois desse procedimento, o material coletado foi mantido em estufa de circulação forçada de ar a 60°C durante 48 horas para secar. Em seguida, essa massa de raiz foi pesada obtendo-se os dados, expressos em gramas (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F ao nível de 5% de probabilidade, sendo utilizado o software SISVAR® [14]. Após a confecção da ANAVA, foram verificadas as significâncias do teste “t” e obtidas às regressões de comportamento de cada variável.

3. Resultados e Discussões

Na análise de variância (Anava), verificou-se ao menos uma diferença entre os tratamentos para o número de sementes emergidas. Nota-se, na Figura 1, que o tratamento irrigado poucos dias após a semeadura, obteve acréscimo superior a 14,28% de sementes emergidas em comparação com a testemunha que foi irrigada logo após a semeadura.

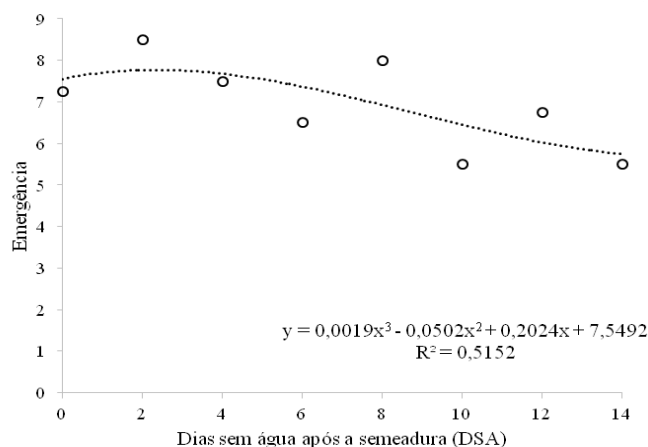


Figura 1. Médias da variável emergência de semente em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Os tratamentos que foram irrigados entre o 10° e o 14° DAS, tiveram em média 14% menos de sementes emergidas (Figura 2). A redução no índice de germinação/emergência corrobora com as observações de Larcher [15], que durante o processo de germinação, o volume de água no solo deve estar entre 50 e 85% da capacidade de campo do solo. Os resultados obtidos nesse experimento corroboram com os valores obtidos por Pereira et al. [16], no qual os autores observaram redução no número de plantas de feijão-caupi emergidas quando submetidas ao estresse hídrico por alguns dias. O mesmo foi observado em avaliação feita no uso de diferentes soluções osmóticas em condições de campo [17]. Rabani et al. [18] e Pereira et al. [19] afirmaram que o déficit hídrico após semeadura causa atraso no tempo médio de germinação. Tais afirmações são confirmadas por Taiz et al. [20], os quais relatam ser um dos efeitos primários sofrido por sementes sob restrição hídrica e a desidratação celular, podendo levar a inviabilidade do embrião. Logo a diminuição da taxa de germinação sob baixa disponibilidade hídrica, também pode ser causada pelo fato do potencial hídrico do meio, ser menor que o potencial da semente ocasionando perda de água da semente para o meio, inviabilizando a germinação do embrião e consequentemente, diminuindo o stand de plantas [21 -22].

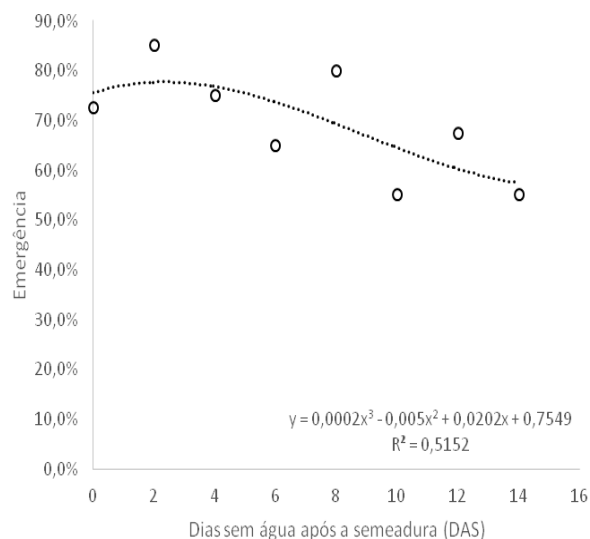


Figura 2. Médias da variável emergência de semente em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS) expressa em porcentagem (%). UFMT – Sinop-MT, 2019.

A diferença obtida no número de plantas emergidas também pode ser atribuída a falta de emergência e vigor causada pela restrição hídrica. Neste âmbito, a falta de vigor vai ocorrer devido à perda de capacidade que a semente tem de converter o amido em açúcares absorvíveis e destinados à retomada do crescimento do embrião [23], causadas pela desnaturação de proteínas devido ao período de restrição hídrica imposta a semente [20].

Dentre as variáveis avaliadas, o diâmetro de caule não apresentou diferença estatística significativa quanto aos tratamentos, entretanto o tratamento que foi irrigado no 14° dia após ser semeado expressou valores abaixo da média geral dos demais tratamentos (7,14%) (Figura 3). Em experimento feito por Vale et al. [24], a variável diâmetro de caule também não apresentou significância quanto aos diferentes níveis de restrição hídrica a qual foi exposta. Entretanto, Crispim [25], obteve resultado significativamente superior em trabalho realizado com três espécies diferentes de feijão.

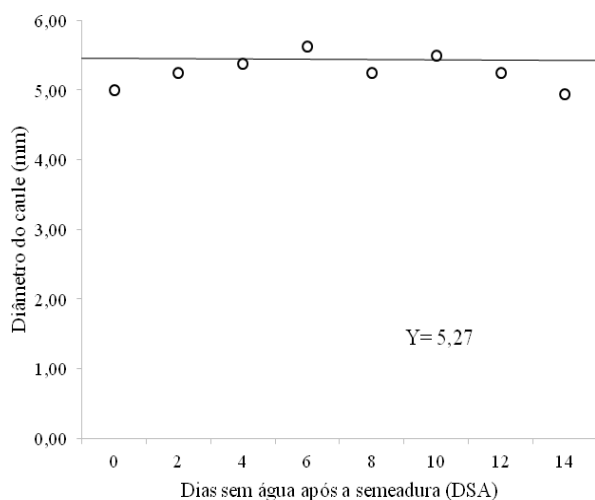


Figura 3. Médias da variável diâmetro de caule em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Analisando as médias relacionadas à variável altura de caule, nota-se que houve diferença estatística em função do período de restrição hídrica imposto. Pode ser observado que os tratamentos que receberam lâmina d'água nos intervalos de 0, 2, 4, 6, 8 DAS, expressaram maior desenvolvimento na sua estatura em comparação aos tratamentos que receberam lâmina d'água do 10° ao 14° DAS (Figura 4). Essa diferença ocorre devido ao fato de que os primeiros tratamentos foram expostos há uma moderada restrição hídrica, não excedendo a tolerância, logo as alterações sofridas foram temporárias.

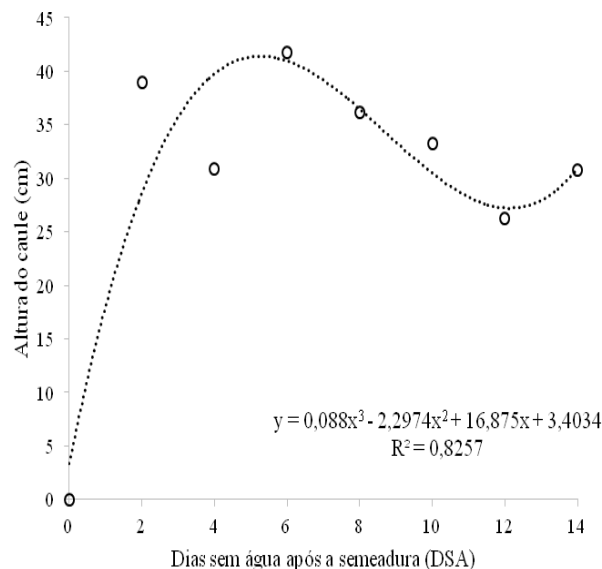


Figura 4. Médias da variável altura de caule em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Os tratamentos que sofreram estresse prolongado demonstraram alterações permanentes. Tal afirmação foi anteriormente observada por Carneiro et al. [26], quando os autores explicam que a restrição hídrica durante as fases mais críticas como germinação, emergência, floração e enchimento de grãos, irá interferir diretamente nos processos fisiológicos, como por exemplo, nos processos relacionados ao crescimento da planta.

Em experimento realizado por Costa [27], as médias de altura de planta sob restrição hídrica expressaram significativa diminuição em relação a testemunha. Observações semelhantes foram relatadas por Vale et al. [24], relatando uma diferença de 31 cm em relação a testemunha. A restrição hídrica impede a expansão celular, o que leva as plantas a expressarem características de crescimento e rendimento reduzidas [28].

A redução da altura pode ser explicada por Pesk et.al [23], ao afirmarem que esta variável está relacionada diretamente com o vigor da semente, visto que quanto maior a energia gasta para germinar e emergir, menor será o vigor expresso nas fases vegetativas. Diante disso, as médias de altura do presente trabalho podem ser atribuídas à alta demanda energética gasta pelas sementes para quebrar a barreira física imposta pela crosta superficial no solo causado pela perda de água da camada superficial.

Ao analisarmos as médias referentes ao número de folhas, pode-se observar diferença estatística significativa. Nota-se que o número de folhas diminui de maneira gradativa em relação aos dias de restrição hídrica imposta no período de germinação. Contudo, há de se ressaltar que, os tratamentos que receberam lâmina d'água após o 12° até 14° DAS apresentaram decréscimo de 42,42% no número de folhas em relação aos tratamentos que sofreram restrição hídrica moderada (Figura 5).

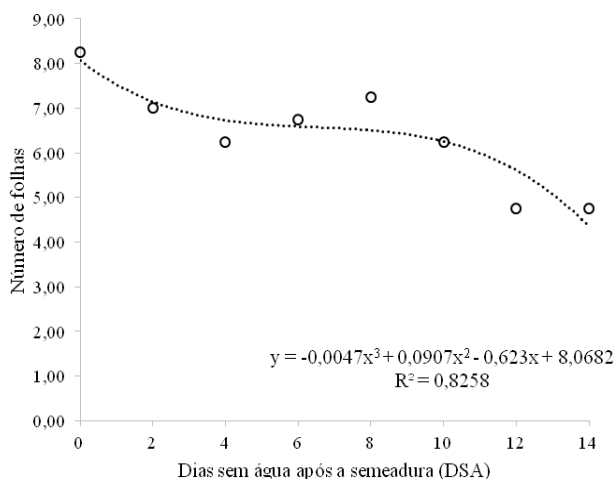


Figura 5. Médias da variável número de folhas em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

A queda na transpiração da planta evita a perda de água, entretanto, é através dela que ocorre a absorção de CO₂ necessário para realização da fotossíntese, além de prejudicar outros processos que acabam levando a abscisão foliar [29].

Costa [27], relata em seu experimento, um decréscimo no número de folhas em relação ao aumento de dias sob estresse hídrico. Já para Pereira [30], em experimento feito com a cultura da soja, esse decréscimo foi de 1,54 folhas para cada dia de restrição hídrica logo após a semeadura da cultura.

A queda no número de folhas pode estar associada a uma série de fatores. Embora a demanda hídrica tenha sido suprida após a emergência, as plantas cresceram de modo subdesenvolvido devido aos gastos energéticos para se estabelecer. Notadamente houve redução da área foliar, e quando associada a temperaturas mais elevadas pode provocar a diminuição da taxa de transpiração da planta, para proporcionar a manutenção da quantidade de água interna.

Entretanto, segundo Moraes [31], quando a planta é exposta ao estresse hídrico no início do seu ciclo, ocorre diminuição no acúmulo de biomassa, prejudicando o crescimento inicial da cultura, bem como nos estádios mais avançados de desenvolvimento, afetando, além disso, a expansão celular, limitando a dimensão das folhas e, conseqüentemente o, número de folhas.

Ao analisarmos as médias referentes à área foliar, nota-se que houve significância estatística em relação à imposição de déficit hídrico, diminuindo de forma gradativa em relação ao aumento de dias sem o recebimento de lâmina d'água (Figura 6).

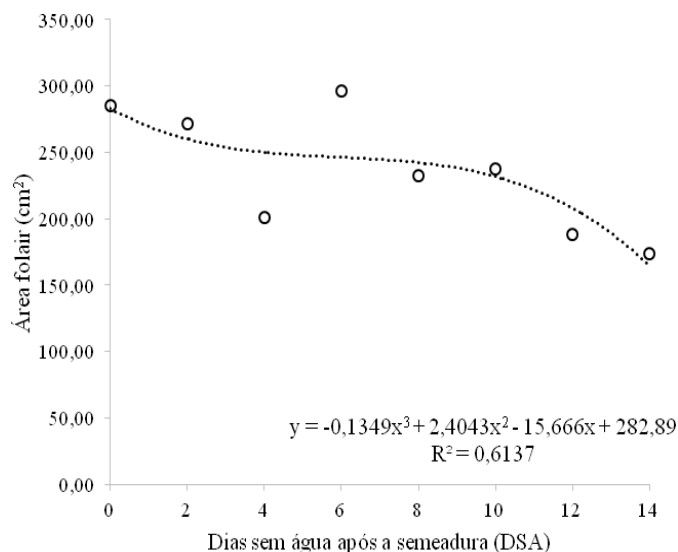


Figura 6. Médias da área foliar em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Tal redução é vista de maneira mais clara quando se comparam as áreas dos dois tratamentos que sofreram menor exposição ao déficit hídrico, com os tratamentos que receberam água após o 12° e 14° DAS, estes apresentaram decréscimo de 33,82 e 38,99% respectivamente.

De acordo com resultados obtidos por Pereira et al.[30], houve diminuição da área foliar em função do número de dias em que a semente ficou sob restrição hídrica após a semeadura. Essa redução de área foliar se dá porque há relação entre o potencial hídrico do solo com o potencial da folha, ou seja, a folha diminui a condutância estomática a fim de evitar perda de água da planta [32].

Em análise feita nos resultados obtidos por Costa [33], pode-se observar que, assim como no presente trabalho, a autora relata um decréscimo na área foliar. Portanto, a redução do crescimento, bem como, a redução de área foliar, segundo Anjum et al. [34], é o resultado da supressão da expansão foliar em decorrência da redução da condutância estomática.

Pedó et al. [35], ainda complementam afirmando que a diminuição da área foliar está relacionada com processos fisiológicos de crescimento, ou seja, se a semente empregar a maior parte da reserva de assimilados na germinação e emergência, logo faltará a reserva energética necessária para a formação do aparato fotossintético, diminuindo assim a área foliar.

Ao analisarmos o gráfico (Figura 7), pode-se observar que as médias da variável massa seca da raiz foram influenciadas de modo significativo em relação aos tratamentos.

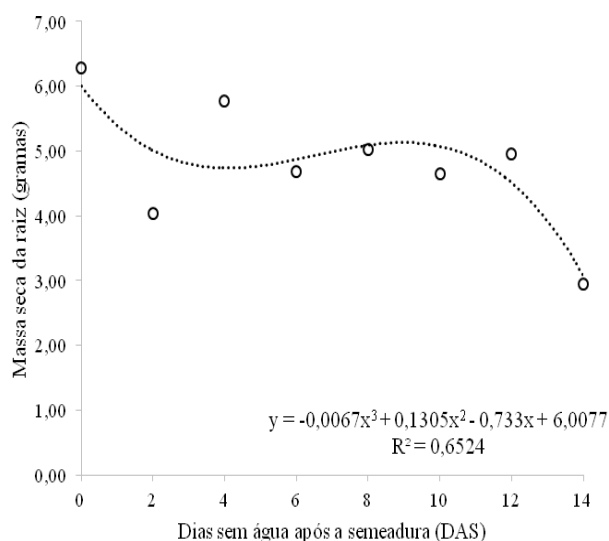


Figura 7. Médias da massa seca de raiz em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Nota-se que a testemunha expressou maior quantidade de massa seca em relação aos demais, pois não houve alteração nos processos fisiológicos em função de ter suas necessidades hídricas supridas. Já os tratamentos que foram expostos à restrição hídrica moderada mostraram uma redução pequena nas médias avaliadas. Moderada restrição hídrica no início do desenvolvimento da planta pode estimular desenvolvimento radicular, levando a um maior acúmulo de biomassa seca [36]. Freitas et al. [37], demonstraram redução de massa seca de raiz em trabalho realizado com feijão-

caupi sob efeito de veranico. A redução de massa seca de raiz obtida por Costa et al. [28], corrobora com o presente trabalho, juntamente com dados observados por Gonçalves [38]. A redução na massa seca de raiz pode ser explicada por Raven [39], ao afirmar que quando a planta fica sob estresse hídrico ela sofre alterações nos processos fisiológicos. Um deles é a produção do ácido abscísico, hormônio responsável por promover o fechamento estomático, transporte de fotoassimilados e principalmente inibir o crescimento da planta durante o período em que se encontra em estresse hídrico.

Em relação a variável parte aérea seca, pode se afirmar que houve diferença estatística em relação aos tratamentos. Quando analisamos o gráfico de maneira individual, nota-se que os tratamentos que foram expostos por um período prolongado ao estresse hídrico chegaram a apresentar uma redução de aproximadamente 36,4%, em comparação ao tratamento que recebeu o volume de água necessário durante a condução do experimento (Figura 8).

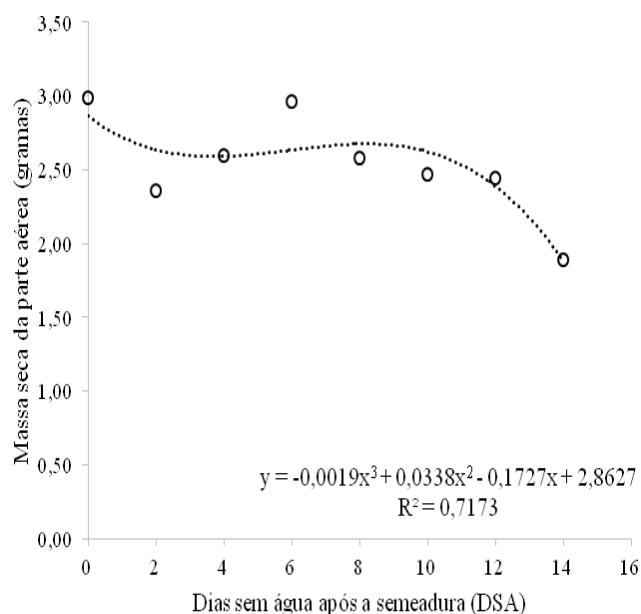


Figura 8. Médias da massa seca da parte aérea em relação aos dias sem água após a semeadura (DAS). UFMT – Sinop-MT, 2019.

Oliveira e Silva [40] encontraram resultados que corroboram com o presente trabalho, neste, tanto biomassa fresca quanto seca tiveram redução, sendo influenciados pela redução do crescimento de raiz, bem como da parte aérea. Esses efeitos também foram observados por Costa et al. [27] e Gonçalves [38],

o qual testaram várias linhagens para identificar quais apresentavam tolerância ao estresse hídrico.

Costa [41], ao analisar dois genótipos de feijão notou que houve redução na ordem de 51,15% e 50,11% na massa seca da parte aérea. Esses efeitos são resultados da baixa assimilação de nutrientes, produção e translocação de fotossimilados em função da redução da condutância estomática que mantém por um lado a água da planta e por outro impede a absorção de CO₂, necessário para realização da fotossíntese [20].

De modo geral, as médias obtidas das variáveis massa seca da parte aérea e raiz ocorreram por dois motivos em especial. O primeiro foi porque o stand de plantas foi prejudicado devido à perda de vigor anteriormente citado. Tais fatos são comumente observados a campo durante a safra de feijão. O segundo motivo é explicado por Custódio et al. [42], esses autores afirmam que uma planta com sistema radicular comprometido no início do desenvolvimento terá menor área de solo ocupada por raízes, reduzindo absorção de água e nutrientes, juntamente com a pouca assimilação de CO₂ devido à redução da parte aérea fará com que haja diminuição no transporte dessa biomassa seca para as extremidades.

4. Conclusões

A ocorrência de stress hídrico após a semeadura reduz a germinação/emergência da cultura do feijoeiro, se agravando a partir de 10 dias sem água após a semeadura, interferindo também no crescimento vegetativo das futuras plantas, devido à redução no vigor das sementes causado pela falta de água.

EMERGENCE OF COMMON BEAN SEEDS IN SOILS WITH DIFFERENT WATER STRESS PERIODS

The objective of this work was to determine the emergence of carioca common bean seeds under water stress conditions. The experiment was carried out in the nursery sector of the Federal University of Mato Grosso, Sinop - MT. The experimental design employed was randomized complete blocks with four replications and eight treatments. The treatments consisted of the time between sowing and the start of watering: 0 (watering right after sowing); 2; 4; 6; 8; 10; 12 and 14 days after sowing. The germination rate was evaluated; number of emerged seeds; stem height; stem diameter; number of sheets; leaf area; root and shoot dry matter. It was noted a reduction of seeds emerged during treatments due to the longer period of water deficit. In the evaluations referring to the stem height, it was observed greater plant development of the

initial treatments and no effect was observed about stem diameter. There was a gradual reduction along the treatments in the number of leaves and, in addition, about leaf area, there was a linear decrease in relation to the increase of days without receiving the water depth. For root dry matter there was a small reduction on treatments average that suffered greater water stress in relation to the control. For shoot dry matter the treatments that suffered a longer period of water stress presented a significant growth reduction compared to the initial treatments. So, the water stress soon after the sowing of common bean, in dry soil, interference the vegetative growth of the future plants.

KEYWORDS: Irrigation, deficit stress, cariocinha beans

5. Referências:

- [1] PENA, C. Agricultura no Brasil. **Cultura do Feijão**, Viçosa, 2015. Disponível em: <<https://plantarcrescercolher.blogspot.com/2015/09/cultura-do-feijao-resumo.html>>. Acesso em: <22 de Maio 2021>.
- [2] RIBEIRO, N. D.; JUNIOR, L. H.; POSSEBON, S. B. Variabilidade genética para ciclo em feijão dos grupos preto e carioca. **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 10, p. 9-29, 2004.
- [3] CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Safra 2020/2021**. 2021. p. 115. [4] SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O feijão comum o Brasil passado, presente e futuro. **Embrapa Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás, 2013. 63 p.
- [4] SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O feijão comum o Brasil passado, presente e futuro. **Embrapa Arroz e Feijão**. Santo Antônio de Goiás, 2013. 63 p.
- [5] BARBOSA FILHO, M.P.; FAGERIA, N.K.; ZIMMERMANN, F.J.P. Atributos de fertilidade do solo e produtividade do feijoeiro e da soja influenciados pela calagem em superfície e incorporada. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 507-514, 2005.
- [6] CAMPOS, J. H. B.; SILVA, M. T.; SILVA, V. P. R. Impacto do aquecimento global no cultivo do feijão-caupi, no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 396-404, 2010.
- [7] PEREIRA, C. S.; GREGOLIN, F. S.; FIORINI, I. V. A.; CANDIDO, A. S.; SILVA, A. A. Período de déficit hídrico após a semeadura de feijão-caupi. **Scientific Electronic Archives**, v.12, n. 3, p 5-10, 2019.
- [8] SORATTO, R. P.; ORIVALDO, A. R. F.; RODRIGUES, R. A. F.; BUZETTI, S.; SILVA, T. R. B. Resposta do feijoeiro ao preparo do solo, manejo de água e parcelamento do nitrogênio. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 89-96, 2003.
- [9] MONDO, V. H. V.; NASCENTE, A. S. Produtividade do feijão-comum afetado por população de plantas. **Revista Agrarian**, v.11, n.39, p. 89-94, 2018.

- [10] CRAUFURD, P. Q.; ELLIS, R. H.; SUMMERFIELD, R. J.; MENIN, L. Development in cowpea (*Vigna unguiculata*) I. The influence of temperature on seed germination and seedling emergence. **Experimental Agriculture**, London, v.32, n. 1, p. 1-12, 1996.
- [11] SILVA, R. P.; CORÁ, J. E.; CARVALHO FILHO, A.; FURLANI, C. E. A.; Lopes, A. Efeito da profundidade de sementeira e de rodas compactadoras submetidas a cargas verticais na temperatura e no teor de água do solo durante a germinação de sementes de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.3, p.929-937, 2008.
- [12] ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; ALIXANDRE, T. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Emergência de plântulas de fava em função de posições e profundidade de sementeira. **Bioscience Journal**, v.30, n.1, p.33-42, 2014.
- [13] LIMA, J. R. S.; ANTONIMO, A. C. D.; SOARES, W. A.; SOUZA, E. S.; LIRA, C. A. B. O. Balanço hídrico no solo cultivado com feijão caupi. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, n. 1, p. 89-95, 2006.
- [14] FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n° 1, p. 1039-1042, 2011.
- [15] LARCHER, W. Temperature stress and survival ability of Mediterranean sclerophyllous plants. **Plant Biosystems**, v. 134, p.279-295, 2000.
- [16] PEREIRA, C. S.; NETO, R. D. V.; FIORINI, I. V. A.; PONTELO, L.; SILVA, A. A. Doses de nitrogênio e níveis de irrigação em feijão mungo (*Vigna radiata* L.). **Tecno-Lógica**, v. 23, n. 1, p. 63-69, 2019.
- [17] COELHO, D. L. M.; AGOSTINI, E. A. T.; GUABERTO, L. M.; NETO, N. B. M.; CUSTÓDIO, C. C. Estresse hídrico com diferentes osmóticos em sementes de feijão e expressão diferencial de proteínas durante a germinação. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 3, p.491-499, 2010.
- [18] RABANI, A. R. C.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A.; CARVALHO, S. V. A.; NUNES, F. B. S.; BRITO, A. S. Efeito do estresse salino sobre atributos da germinação de sementes de girassol. **Scientia plena**, v.9, n.5, p.12-23, 2013.
- [19] PEREIRA, L. A. G. Umidade de compactação do solo: efeitos na germinação da soja. **Tecnologia de Sementes**, Pelotas, v. 5, n.1, p.17-26, 1982.
- [20] TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª Ed. Porto Alegre - RS: Editora Artmed 2009. 819p.
- [21] CUSTÓDIO, C. C.; VIVAN, M. R.; NUNES, R. C. A.; AGORSTIN, E. A. T. Tolerância cruzada induzida por choque térmico na germinação de semente de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 131-143, 2009.
- [22] PEREIRA, M. R. R.; MARTINS, C. C.; SOUZA, G. S. F.; MARTINS, D. Influência do estresse hídrico e salino na germinação de *Urochloa decumbens* e *Urochloa ruziziensis*. **Bioscience Journal**, v.28, n.4, p.537-545, 2012.
- [23] PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3. ed. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2012. 573p.
- [24] VALE, N. M.; BARILI, L. D.; ROZZETO, D. S.; STINGHIN, J. C.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F.; KOOP, M. M. Avaliação para tolerância ao estresse hídrico em feijão. **Revista Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 135-144, 2012.
- [25] CRISPIM, W. A. **Hidrogel Como Alternativa Para O Desenvolvimento De Leguminosas No Semiárido**. 2019. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2019.
- [26] CARNEIRO, E.J.; JÚNIOR, T.J.P.; BORÉM, A. **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 67-95.
- [27] COSTA, M. M. N.; TÁVORA, F. J. A. F.; PINHO, J. L. N.; MELO, F. I. O. Produção, componentes de produção, crescimento e distribuição das raízes de caupi submetido à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 1, 1997.
- [28] HUSSAIN, M.; MALIK, M.A.; FAROOQ, M.; ASHRAF, M.Y.; CHEEMA, M.A. Improving Drought tolerance by exogenous application of glycinebetaine and salicylic acid in sunflower. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 194, n. 3, p. 193–199, 2008.
- [30] MORAIS, H.; MARUR, C. J.; CARAMORI, P. H.; RIBEIRO, A. M. A.; GOMES, J. C. Características fisiológicas e de crescimento de cafeeiro sombreado com guandu e cultivado a pleno sol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 10, p. 35-40, 2003.
- [30] PEREIRA, C. S.; SERAFIM, R. C.; ZANATTO, I. B.; FIORINI, I. V. Germinação e crescimento inicial de plantas de soja ao déficit hídrico. **Global Science and Technology**, v. 9, n.1, p. 33 – 40, 2016.
- [31] MORAES, J. V. Parâmetros biométricos, fisiológicos e bioquímicos em híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* sob diferentes regimes de irrigação em casa de vegetação. São Paulo, 2011. 78p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011.
- [32] LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Tradução: Prado, C. H. B. A. São Carlos: Ed. Rima, 531 p, 2006.
- [33] COSTA, R. R. Atenuação de estresse hídrico em plantas de feijão-caupi tratadas com ácido salicílico. 2016. 89 f. Dissertação (Pos-Graduação Em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual Da Paraíba, Embrapa Algodão, 2016.
- [34] ANJUM, S. A.; XIE, X.; WANG, L. C.; SALEEM, M. F.; MAN, C.; LEI, W. Morphological, physiological and biochemical responses f plants to drought stress. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 9, p. 2026-2032, 2011.
- [35] PEDÓ, T.; SEGALIN, S. R.; SILVA, T. A.; MARTINAZZO, E. G.; NETO, A. G.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A. Vigor de sementes e desempenho inicial de plântulas de feijoeiro em diferentes profundidades de sementeira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 59-64, 2014.
- [36] FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Tecnologia da produção do feijão irrigado. **Piracicaba: Publique** 2. ed., p.182, 1997.

[37] FREITAS, R. M. O.; DOMBROSKI, J. L. D.; FREITAS, F. C. L.; NOGUEIRA, N. W.; PINTO, J. R. S. Crescimento de feijão-caupi sob efeito de veranico nos sistemas de plantio direto e convencional. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, p. 393-401, 2014.

[38] GONÇALVES, J. G. R. Identificação de linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerantes à seca. Campinas-SP, 2013. 98f. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônomo, 2013.

[39] RAVEN, P. H. **Biologia Vegetal** In: Regulando o Crescimento e o Desenvolvimento: Os Hormônios Vegetais. Sexta edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., p. 649-675, 2001.

[40] OLIVEIRA, J. L. S.; SILVA, E. Efeito do estresse osmótico no desenvolvimento inicial de *Phaseolus vulgaris* L. **Iniciação Científica CESUMAR**, v. 21, n. 1, p. 55-60, 2019.

[41] COSTA, R. R. Atenuação de estresse hídrico em plantas de feijão-caupi tratadas com ácido salicílico. 2016. 89 f. Dissertação (Pós-Graduação Em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Embrapa Algodão, 2016.

[42] CUSTÓDIO, C. C.; SALOMÃO, G. R.; MACHADO NETO, N. B. Estresse hídrico na germinação e vigor de sementes de feijão submetidas a diferentes soluções osmóticas. **Ciência Agrônômica**, v. 40, n. 4, p. 617-623, 2009.