



CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO-DE-PORCO SEMEADO EM DIFERENTES DATAS COM E SEM IRRIGAÇÃO

Mateus P. Bortoluzzi¹, Arno B. Heldwein¹, Luis H. Loose¹, Fernando D. Hinnah¹, Andreia Schuster¹, Jocélia R. da Silva¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria. Dep. Fitotecnia – Av. Roraima, prédio 77. E-mail: mateusbortoluzzi@hotmail.com

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

Resumo: Com objetivo de avaliar o crescimento e o desenvolvimento do feijão-de-porco foi conduzido um experimento na área experimental do Departamento de Fitotecnia da UFSM, com duas datas de semeadura, com e sem irrigação suplementar. O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* DC.) é uma planta bastante utilizada por proporcionar boa cobertura do solo, diminuir processos erosivos, fixar nitrogênio atmosférico, reduzir a infestação de plantas daninhas, possuir ação alelopática e potencial de fitorremediação de solos contaminados. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial com duas datas de semeadura (14/12/2011 e 15/01/2012) e tratamentos com e sem irrigação. Foram realizadas coletas de cinco plantas de duas em duas semanas para cada tratamento, sendo retiradas as raízes para a determinação da matéria seca de raiz (MSR) e separada a parte aérea para a determinação da matéria seca de folhas (MSF), das inflorescências e legumes (MSI) e, posteriormente, cálculo da matéria seca total da planta (MST). Também foi determinada a altura das plantas, o peso de 100 grãos e a produtividade. A irrigação suplementar não influenciou nenhum dos parâmetros avaliados. O feijão-de-porco apresentou rápida acumulação de matéria seca sendo uma alternativa de cultivo intercalar entre as culturas de verão e de inverno na região de Santa Maria, RS.

Palavras-chave: *Canavalia ensiformis* DC. Análise de crescimento. Irrigação. Adubação verde.

Abstract: In order to evaluate the growth and development of Jack Bean, an experiment was conducted in the experimental area of the Department of Plant Science UFSM, with two sowing dates, with and without supplemental irrigation. Jack Bean (*Canavalia ensiformes* DC.) is a plant widely used by providing good soil covering, erosion reduction, atmospheric nitrogen fixation, reduction in weed infestation, allelopathic action and potential for phytoremediation of contaminated soils. The experimental design adopted was completely randomized in a factorial design with two sowing dates (14/12/2011 and 15/01/2012) and treatments with and without irrigation. Plant samples were collected biweekly from five plants from each treatment, being removed the roots to determine the root dry matter (RDM) and separated the different parts of the shoot for the determination of leaves (MSF) and inflorescences and pods (MSI) dry matter, and subsequently the calculation of the total plant dry matter (MST). We also determined the plant height, weight of 100 grains and productivity. The supplemental irrigation not influenced the parameters evaluated. The Jack Bean showed rapid accumulation of dry matter is also an alternative intercrop between summer and winter in the region of Santa Maria, RS.

Key words: *Canavalia ensiformis* DC. Growth analysis. Irrigation. Green fertilizing.





INTRODUÇÃO

A adubação verde vem sendo cada vez mais utilizada na produção agrícola visando melhorias na qualidade física, química e biológica do solo. O feijão-de-porco é uma planta com bons atributos tanto para a utilização na cobertura vegetal como para a adubação verde, em razão de ter uma elevada produção de matéria seca e realizar a fixação biológica de nitrogênio. Possui rápido crescimento inicial (ALVARENGA et al., 1995; DUARTE JÚNIOR; COELHO, 2008), reduzindo as perdas por processos erosivos, além de ter efeito supressor das plantas daninhas nesta fase. De acordo com Alvarenga et al. (2001), a adição de 6 t ha⁻¹ de matéria seca proporciona boa cobertura do solo, sendo o feijão-de-porco uma cultura com elevada capacidade para atingir esta produção (TEODORO et al. 2011; NASCIMENTO; SILVA, 2004). Dessa forma, têm-se a necessidade de verificar o potencial de crescimento e de produtividade do feijão-de-porco em ambiente natural com e sem restrição hídrica e a resposta a diferentes épocas de semeadura em função da probabilidade de maior ou menor disponibilidade hídrica no solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento do feijão-de-porco semeado em duas diferentes datas, com e sem irrigação suplementar.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (29°42'S; 53°48'W; 95 m) em Santa Maria, RS. O clima da região, conforme a classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical úmido, com verões quentes e sem estação seca definida (KUNCHNER; BURIOL, 2001). Foi realizada a implantação da cultura na safra de verão, no espaçamento de 0,50 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas na fileira (CALEGARI et al., 1992), totalizando uma população de 100.000 plantas ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial com duas datas de semeadura (14/12/2011 e 15/01/2012) e tratamentos com e sem irrigação. Utilizaram-se cinco repetições com irrigação e outras cinco sem irrigação para cada data de semeadura, sendo as dimensões das unidades experimentais de 2,5 x 2,5 m, com área útil de 6,25 m². A coleta de plantas foi realizada a cada duas semanas, retirando-se cinco plantas de cada tratamento, realizando a coleta de raízes até uma profundidade de 20 cm e da parte aérea, separando caule, folhas, inflorescências e legumes. Os diferentes órgãos foram acondicionados em sacos de papel e secos em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C até peso constante, obtendo-se assim a massa seca das partes e posteriormente a massa seca total da parte aérea das plantas. As variáveis de avaliação do crescimento utilizada foram a matéria seca de folhas (MSF), estruturas reprodutivas (MSI), raiz (MSR) e matéria seca total (MST) em g planta⁻¹. Em cada coleta foi realizada a medição da altura das plantas e da largura dos folíolos centrais de todas as folhas das plantas coletadas para determinação da área foliar, conforme metodologia proposta por Toebe et al. (2012). Quando as plantas atingiram a maturação fisiológica foi realizada a colheita. Para a determinação da produtividade e do peso de 100 grãos foi amostrada uma área útil de 2,25 m² localizada no centro de cada parcela. Os dados das variáveis altura de plantas (ALT), MST máxima, peso de 100 grãos (PCG) e produtividade (PROD) foram submetidos à análise de variância e



comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com auxílio do programa de análise estatística Sisvar versão 5.0 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira data de semeadura verificou-se um aumento da MSR até o final do ciclo em condição irrigada, sendo que o maior crescimento ocorre na fase inicial de desenvolvimento das plantas (Figura 1a). Já no tratamento sem irrigação, há um crescimento inicial semelhante, mas nota-se uma tendência de estabilização sem crescimento ao final do ciclo da cultura, provavelmente também influenciado pelo menor nível de precipitação neste período. Com relação à MSF, ocorreu um incremento bastante significativo desde o início do ciclo do feijão-de-porco até os 97 DAE (Figura 3b). Após este período há um decréscimo da MSF, devido ao processo de senescência das folhas inferiores do dossel. A redução do crescimento da MSF é também explicada pelo incremento da destinação de fotoassimilados para a emissão de inflorescências e legumes que iniciaram aos 21 DAE e 28 DAE, respectivamente. Há um crescimento exponencial da MSI no tratamento com irrigação (Figura 3d), sendo superior ao tratamento sem irrigação, a partir dos 60 DAE. O máximo valor alcançado de MSI foi superior a 50% da MST da planta, o que evidencia a alta translocação de assimilados para a parte reprodutiva da planta.

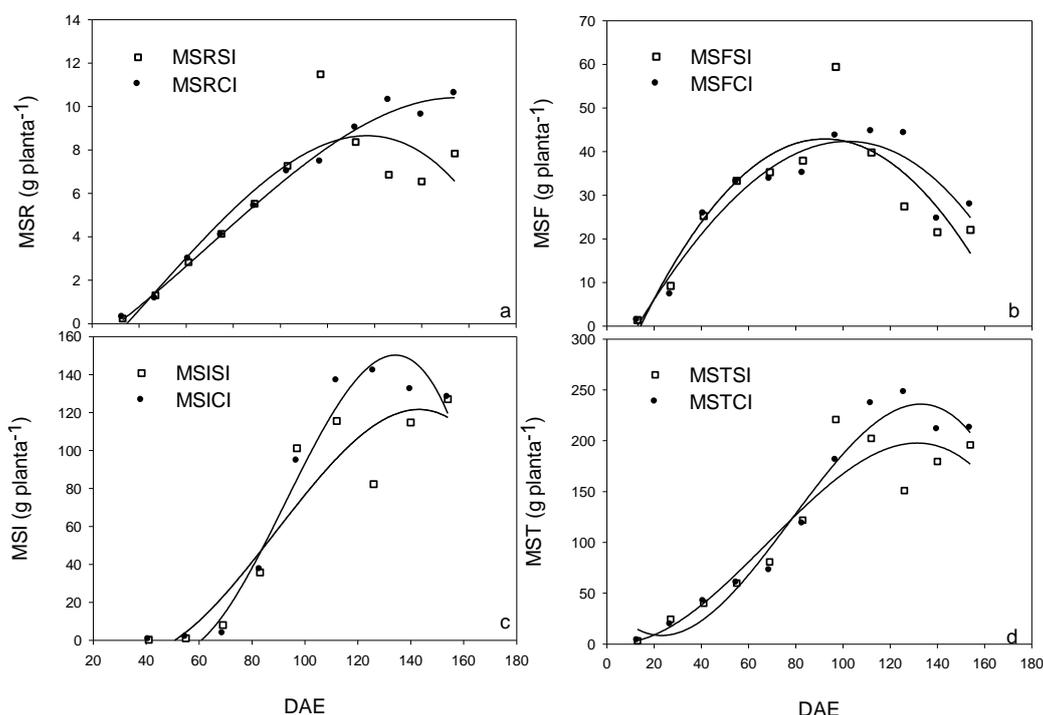


Figura 1 – Evolução da massa da matéria seca da raiz (MSR) (a), de folhas (MSF) (b), das inflorescências e legumes (MSI) (c) e matéria seca total (MST) (d) do feijão-de-porco em função dos dias após emergência (DAE), com e sem irrigação suplementar, semeado no dia 14/12/2011 em Santa Maria – RS.

A MST, por sua vez, apresentou incremento até os 126 DAE, atingindo 247 g planta⁻¹ no tratamento com irrigação e depois apresentou tendência de estabilização, proporcionada



**XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



conjuntamente pela redução da MSF e pelo incremento da MSI. Para ser possível o cultivo intercalar entre os cultivos de verão e de inverno é necessário que o ciclo do feijão-de-porco seja o menor possível, mas que proporcione boa incorporação de biomassa ao solo. Neste trabalho observa-se que a partir dos 90 DAE a cultura apresenta elevada MST, possibilitando um possível manejo por parte dos agricultores apesar de ainda apresentar potencial de incremento de biomassa. Esses resultados corroboram aqueles de Padovan et al. (2011), que recomendam o manejo da cultura no início da formação das vagens, aproximadamente aos 90 DAE. Além da quantidade de matéria seca, é importante considerar o estágio de formação de grãos, para não haver uma possível infestação da área. De uma maneira geral, observa-se que no tratamento sem irrigação, as curvas de matéria seca iniciam o seu decréscimo anteriormente ao tratamento com irrigação, provavelmente ocasionadas pelo estresse hídrico a que as plantas foram submetidas. Analisando a figura 2, verifica-se que o feijão-de-porco tem uma rápida expansão foliar inicial, confirmando os resultados obtidos por Alvarenga et al. (1995); Duarte Júnior; Coelho (2008). Este aumento do IAF do feijão-de-porco estendeu-se até aproximadamente 97 DAE na primeira data de semeadura (Figura 2a), onde atingiram valores de IAF máximo próximo de 8,0, em ambos os tratamentos e até cerca de 60 DAE na segunda época de semeadura (Figura 2b), atingindo IAF de 6,2 no tratamento com irrigação e 5,6 no tratamento sem irrigação. Estes valores demonstram que o feijão-de-porco é uma excelente opção de cobertura de solo, mesmo sob pequena restrição hídrica, indo de encontro com resultados obtidos por Alvarenga et al. (1995) e Teodoro et al. (2011). Depois de atingido o máximo IAF, este passa a decrescer em decorrência da senescência de folhas. Entretanto, após atingir a maturação fisiológica, a planta ainda mantém algumas folhas verdes, podendo ser utilizada como cobertura até a ocorrência de geadas, em que há mortalidade das plantas, principalmente em relação à segunda data de plantio.



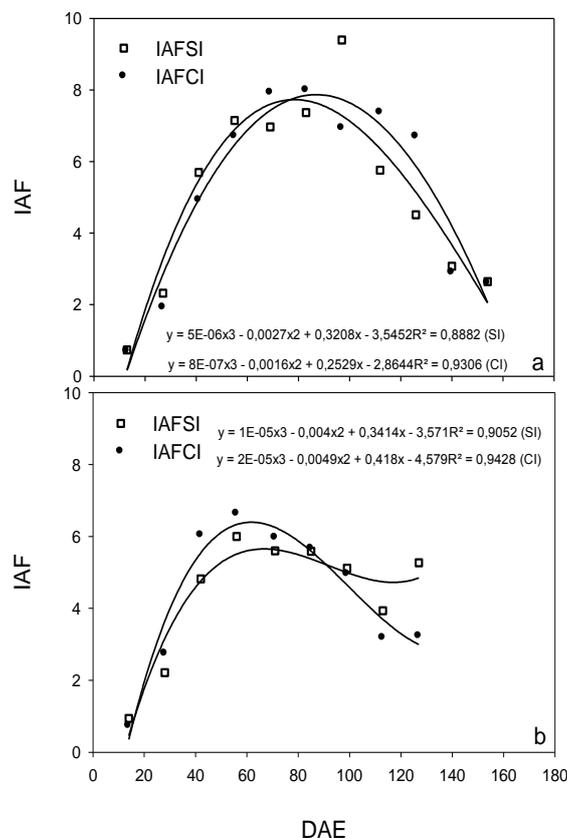


Figura 2 –Índice de área foliar (IAF) do feijão-de-porco, em função do número de dias após a emergência (DAE) semeado em 14/12/2011 (a) e 15/01/2012 (b), com e sem irrigação suplementar, em Santa Maria – RS.

A ALT não diferiu significativamente entre as épocas de semeadura e também entre os tratamentos com e sem irrigação, alcançando valores de 1,20 m na primeira e 1,18 m na segunda data de semeadura (Tabela 1).

Tabela 1 – Altura de plantas (ALT), Peso de 100 sementes (PCG), Produtividade (Prod) e Matéria seca total máxima (MST) do feijão de porco semeado em 14/12/2011 e 15/01/2012, com e sem irrigação suplementar, em Santa Maria – RS.

FV	ALT (m)	PCG (g)	Prod (Kg ha ⁻¹)	MST (Kg ha ⁻¹)
Semeadura				
14/12/2011	1,20 a	114,8 a	1148 a	23404 a
15/01/2012	1,18 a	0 b	0 b	11359 b
Irrigação				
Irrigado	1,18 a	58,2 a	582 a	16880 a
Não irrigado	1,19 a	56,6 a	566 a	17883 a
CV %	8,30	13,47	13,47	25,14

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente pelo teste Tukey (p<0,05).

O PCG e a produtividade foram de 114,8 g e 1148 Kg ha⁻¹ na primeira data de semeadura, respectivamente, diferindo da segunda data de semeadura em que não houve produção de grãos, devido à mortalidade precoce das plantas ocasionado pela ocorrência de geada em



maio. Se o objetivo for a produção de sementes, as semeaduras realizadas a partir de 15 de janeiro apresentam risco de perda parcial ou total devido a ocorrência deste fenômeno. Para estas variáveis, não houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem irrigação. A produção de matéria seca de feijão-de-porco encontrada na literatura é bastante divergente, variando entre produções baixas, como a de 2,7 t ha⁻¹ obtida por Teixeira et al. (2005), produções médias, ao redor de 5 t ha⁻¹ (ALVARENGA et al. 1995; FAVERO et al. 2001), 6,9 t ha⁻¹ (NASCIMENTO; SILVA, 2004) e alta produção, como a de 14,69 t ha⁻¹ obtida por Carneiro et al. (2008). A máxima produção de matéria seca obtida neste experimento foi superior a encontrada por estes autores, mas pelo fato de que o momento de avaliação foi em torno de 90 DAE, ou próximo à floração, o que não considera a matéria seca proveniente da parte reprodutiva da planta. Observando a Tabela 1, verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem irrigação. Entretanto, o feijão-de-porco semeado na primeira data apresentou maior produção (23,4 t ha⁻¹) em relação à segunda data de semeadura, que atingiu 11,3 ton ha⁻¹ (Tabela 1). Este fato é explicado devido à mortalidade precoce das plantas na segunda data de semeadura e conseqüentemente ao baixo incremento de matéria seca na parte reprodutiva da planta. Aos 90 DAE as plantas apresentavam MST de aproximadamente 14 e 8 t ha⁻¹ na primeira e segunda data de semeadura, respectivamente. Esta produção está acima das 6 t ha⁻¹ recomendadas por Alvarenga et al. (2001), para que uma planta de cobertura proporcione bom recobrimento do solo, confirmando o potencial de uso do feijão-de-porco no controle da erosão. Além disso, há elevada incorporação de nutrientes promovida posteriormente pela decomposição da fitomassa (PADOVAN et al., 2011).

CONCLUSÕES

A irrigação suplementar não influenciou nenhum dos parâmetros avaliados. O peso de 100 grãos, a produtividade e a MST máxima diferiram entre as datas de semeadura, mas em função da mortalidade precoce das plantas da segunda data de semeadura. Em semeaduras realizadas a partir de 15 de janeiro corre risco de ter sua produção de grãos perdida parcial ou totalmente devido à ocorrência de geadas. Devido à rápida acumulação de massa de matéria seca, é uma alternativa de cultivo intercalar entre as culturas de verão (dezembro) e de inverno (início das geadas) na região de Santa Maria, RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, R.C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 175-185, 1995.
- ALVARENGA, R.C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo horizonte, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.
- CALEGARI, A. et al. Caracterização das principais espécies de adubos verde. In: COSTA, M. B. B (Coord.) **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. p. 207-330.
- CARNEIRO, M.A.C. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo do cerrado. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.2, p.455-462, 2008.





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



- DUARTE JUNIOR, J.B.; COELHO, F.C. Adubos verdes e seus efeitos no rendimento da cana-de-açúcar em sistemas de plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p.723-732, 2008.
- FÁVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, 35:1039-1042. 2011.
- KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v.2, n.1, p.171-182, 2001.
- NASCIMENTO, J.T.; SILVA, I.F. Avaliação quantitativa e qualitativa da fitomassa de leguminosas para uso como cobertura de solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.947-949, 2004.
- PADOVAN, M.P. et al. Acúmulo de fitomassa e nutrientes e estágio mais adequado de manejo do feijão-de-porco para fins de adubação verde. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz alta, v. 6, n. 3, p. 182-190. 2011.
- TEIXEIRA C.M. Palhadas e doses de nitrogênio no plantio direto do feijoeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 499-505, 2005.
- TEODORO, R.B. et al. Aspectos agronômicos de leguminosas para adubação verde no cerrado do alto vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p.635-643, 2011.
- TOEBE, M. et al. Modelos para a estimação da área foliar de feijão-de-porco por dimensões foliares. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 1, p.37-41, 2012.

