

## **CULTIVO DE FEIJÃO CARIOCA IRRIGADO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL**

Thomas Jefferson Cavalcante<sup>1</sup>; Ricardo Francisco da Silva<sup>1</sup>; Tainara Mendes de Almeida<sup>1</sup>;  
Pedro Rogerio Giongo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrícola, do programa PBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás, GO, [tjc\\_net@hotmail.com](mailto:tjc_net@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor Dr. do Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás, GO, [pedro.giongo@ueg.br](mailto:pedro.giongo@ueg.br)

**RESUMO:** Sabendo que o feijão é um dos grãos mais presentes na alimentação dos brasileiros. O trabalho teve o foco em verificar o efeito da presença e ausência da cobertura morta (palhada na superfície), e de diferentes lâminas de irrigação no desenvolvimento e produtividade da cultura do feijão. O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás GO (18°03'S, 50°35'W e 572 m de altitude), o delineamento experimental realizado foi em parcelas sub divididas, com quatro repetições, sendo duas parcelas uma com e a outra sem cobertura morta na superfície, e as sub parcelas com 5 lâminas de irrigação: 25, 50, 75, 100 e 125% da Evapotranspiração real diária com finalidade de produzir em uma época de seca chamada 3ª safra com isso ocorreu a necessidade de introduzir a irrigação e para verificar a melhor lâmina se fez os testes com lâminas de 25, 50, 75, 100 e 125% levando em conta evaporação real necessária. Conclui-se que no plantio direto a cultura do feijão se sobressai nas características peso de 100 grãos, massa verde de planta, massa verde de raiz, número de vagens e número de grãos por planta em relação ao plantio convencional

**Palavras-chave:** Irrigação, Reposição de água, Resíduos vegetais

### **INTRODUÇÃO**

O feijão é um alimento tradicional e muito consumido pelos brasileiros, é um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira. Os grãos desta leguminosa representam uma importante fonte de proteína, ferro e carboidratos na dieta humana dos países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais, e o consumo médio alimentar de feijão per capita era de 14,94 kg/hab/ano (SEAB, 2012). Por saber que a sociedade brasileira é uma grande consumidora de feijão e que na região do cerrado o plantio ocorre de maio a setembro,

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

período caracterizado pela ausência de chuvas e por condições reduzidas de umidade relativa (ROCHA et al., 2003).

Santana et al. (2008) afirmaram que a irrigação constitui a alternativa viável, dentre os tratamentos culturais, na melhoria da produtividade, e que sua finalidade básica é proporcionar água à cultura para atender à sua exigência hídrica. É realizada a irrigação com o objetivo de suprir a ausência de água e fazendo que o feijão possa atingir um nível de produtividade mais elevado, de acordo com seu potencial.

De acordo com Silveira et al. (2001), o cultivo do feijão de inverno permite aumento de produtividade da ordem de três a cinco vezes mais em relação a épocas convencionais e concluem que o feijoeiro irrigado por aspersão é economicamente viável, apresentando taxas de retorno superiores a 70%.

O feijoeiro pode ser cultivado na condição de plantio direto ou convencional, onde no plantio direto pode a agricultura ser completamente mecanizada e definida como um sistema de plantio no qual a semente é depositada diretamente no solo não mecanizado, (SILVEIRA et al., 2001), onde os resíduos da cultura anterior permanecem na superfície e as plantas daninhas são controladas por meio de herbicidas (COSTA & JUCKSCH, 1991). Segundo o último autor, o plantio direto é, em comparação com os outros métodos de preparo do solo, o único em que a energia de impacto das gotas de chuva é amortecida pela camada de cobertura morta e em que a erosão do solo é controlada eficazmente, segundo Tormena et al. (1998).

Além dos benefícios à qualidade do solo, também atributos da flora microbiana melhoram suas atividades, a redução de atividades mecanizadas e melhoria da capacidade de armazenamento de água no solo, pela diminuição da insolação direta ao solo, e minimização de temperaturas extremas próximas à superfície do solo.

Considerando as três safras, estima-se para esse início de acompanhamento que a área total de feijão poderá chegar de 3,15 até 3,20 milhões de hectares, maior de 1,4% até 2,9% que a safra passada. A produção nacional de feijão deverá chegar entre 3,21 a 3,25 milhões de toneladas, 13,3 a 14,8% maior que a última safra, Conab (2013).

Diante disso objetivou verificar o efeito da presença e ausência da cobertura morta (palhada na superfície), e de diferentes lâminas de irrigação no desenvolvimento e produtividade da cultura do feijão na região de Santa Helena de Goiás, GO.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás GO (18°03'S, 50°35'W e 572 m de altitude). De acordo com (CLIMATE-DATA.ORG) a cidade de Santa Helena de Goiás tem um clima tropical. Ocorre menos pluviosidade no inverno que no verão. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw. 24,3 °C é a temperatura média, em setembro é o mês mais quente (25.7 °C) e junho o mês mais frio (21.9 °C). Tem uma pluviosidade média anual de 1539 mm, e o mês mais seco é Julho (10 mm), e o mais chuvoso é dezembro (279 mm).

O relevo varia de suavemente ondulado a plano, e a vegetação predominante é a floresta nativa, Cerradão. Como material de origem há predomínio de basalto, e o solo se apresenta sem erosão evidente, com estrutura forte muito pequena granular, muito poroso, consistência macio friável, plástico e pegajoso, excessivamente drenado, sendo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico típico textura argilosa (ROSA et al., 2003).

O delineamento experimental realizado foi em parcelas sub divididas, com quatro repetições, sendo duas parcelas uma com e a outra sem cobertura morta na superfície, e as sub parcelas com 5 lâminas de irrigação: 25, 50, 75, 100 e 125% da Evapotranspiração real diária. A análise de solo foi realizada antes do plantio, para a correção da acidez e adubação de plantio bem como de cobertura. No preparo do solo de forma convencional utilizou uma aração com grade intermediária e uma gradagem leve e para o solo com cobertura morta foi realizado o plantio da crotalária no dia 01/12/2013 e o corte (roçadeira) em 08/03/2014.

A cultivar escolhida foi feijão pérola, popularmente chamado de feijão carioquinha, plantado no dia 20/03/2014. As parcelas experimentais foram constituídas por quatro fileiras de 4 m de comprimento e espaçadas por 0,45 m. A população média final foi de 116.273 plantasha<sup>-1</sup>. A adubação de plantio foi realizada com aplicação de 384 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K na formulação de 08-20-18 conforme recomendações da análise de solo, e também efetuou-se uma adubação de N em cobertura com 200 kgha<sup>-1</sup> de ureia, realizada aos 23 dias após o plantio.

As parcelas experimentais constituíram-se uma de dois sistemas de plantio,(plantio direto e plantio convencional), combinados com as 5 lâminas de irrigação (25%, 50%, 75%, 100% e 125% da Evapotranspiração diária).

O sistema de irrigação foi composto do conjunto motobomba de 1 cv, um reservatório com capacidade de 1.000 litros, o sistema de distribuição com a linha principal, um registro da linha lateral para cada lâmina aplicada (tratamentos), e finalmente cada linha de plantio recebeu uma fita gotejadora, com saídas espaçadas de 20cm. A evapotranspiração

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

de referência (ET<sub>o</sub>) foi obtida por meio de um tanque Classe A instalado próximo a área experimental. A irrigação foi realizada de forma a repor diariamente a evapotranspiração do feijoeiro (ET<sub>c</sub>). As equações 1 e 2 foram utilizadas para obtenção de ET<sub>c</sub> e ET<sub>o</sub> respectivamente.

$$ET_c = ET_o \cdot K_c \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

ET<sub>c</sub> é a evapotranspiração da cultura (mm dia<sup>-1</sup>);

K<sub>c</sub> é o coeficiente da cultura que apresentou valores de 0,4; 1; 0,81; 1; 0,6 e média de 0,75, conforme. (DOORENBOS; PRUITT, 1977; ALLEN et al., 1998).

ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de referência (mm dia<sup>-1</sup>)

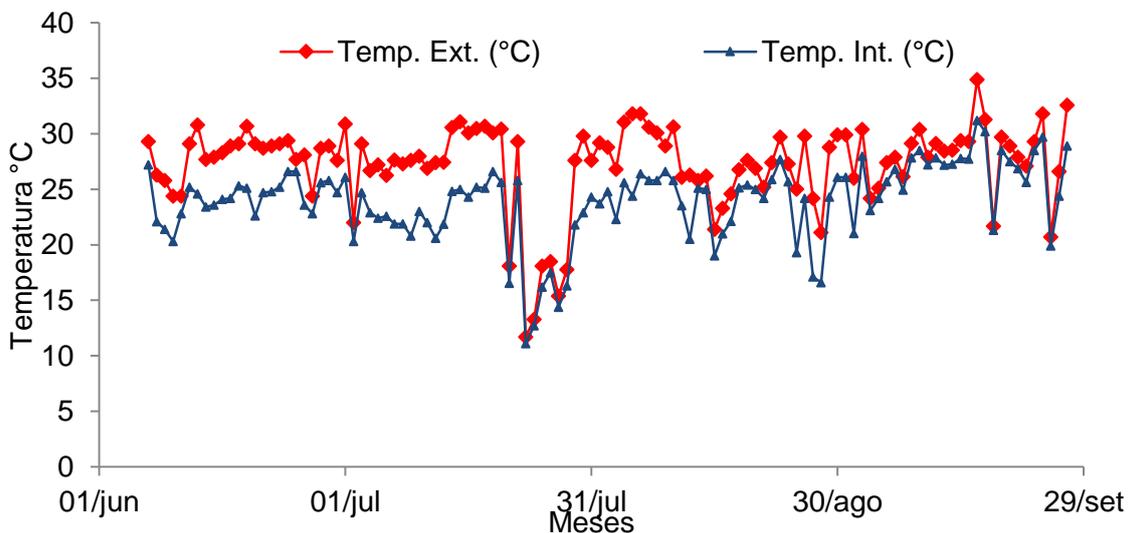
$$ET_o = K_p \cdot ECA \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

K<sub>p</sub> é o coeficiente do tanque (adimensional 0,8)

ECA é a evaporação da água no tanque Classe A (mm dia<sup>-1</sup>).

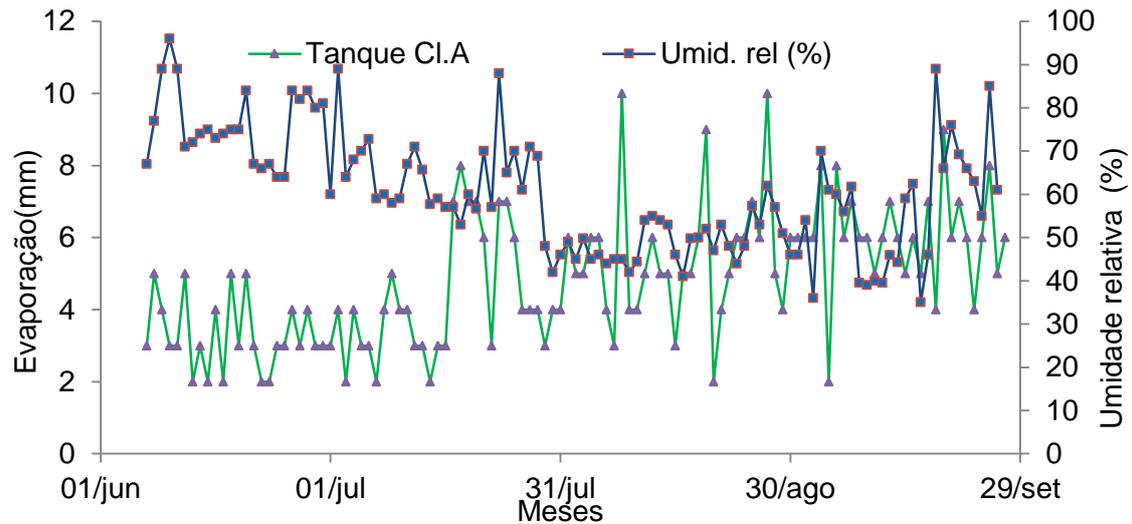
Foi considerada uma eficiência de aplicação, de 90% para esta pesquisa considerando o sistema de gotejamento. Na Figura 1 estão os valores médios de temperatura interna e externa do abrigo do sensor, na Estação meteorológica, considerando a variação média do período próximo a 25°C.



**Figura 1:** Valores médios diários de temperatura externa e interna em (°C), coletadas no abrigo do sensor, da Estação meteorológica.

A Figura 2 indica uma diminuição dos valores médios diários da umidade relativa e um aumento da evaporação, durante o período de cultivo do feijão.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**



**Figura 2:** Valores médios diários de evaporação do tanque classe A ( $\text{mm dia}^{-1}$ ) e umidade relativa (%), coletadas na estação meteorológica local.

Os tratamentos culturais como controle de plantas daninhas, controle de pragas, foram realizadas quando necessário.

Para avaliar as características agrônomicas produtivas, consideraram-se como área útil, apenas as duas fileiras centrais de cada parcela, desprezando 0,5m em cada extremidade. Os parâmetros avaliados foram:

- Massa fresca (MF) da parte aérea e raiz: realizada a partir da pesagem da parte aérea e do sistema radicular (separadamente) das plantas da área útil no momento da colheita, e convertidas em  $\text{Kg ha}^{-1}$ ;
- Número de grãos por planta: foi realizada a média da contagem do número de grãos em amostra de 3 plantas da área útil;
- Número de vagens por planta: foi realizada a média da contagem do número de vagens em 3 plantas da área útil;
- Peso de 100 grãos: foi realizada uma amostragem de 1000 grãos colhidos em cada parcela, e realizado a média do peso para 100 grãos.
- Produtividade: foi colhido todos os grãos da área útil de cada parcela, e convertido em  $\text{Kg ha}^{-1}$ .

Os dados foram coletados e tabulados em planilhas e submetidos a análise estatística pelo teste *F*, ao nível de 5% de significância, e quando significativo aplicou-se o teste Tukey, para as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

Na Tabela 1 é apresentada a análise estatística para todas as características agrônômicas da cultura do feijoeiro. Observa portanto, que houve significância entre as laminas para todas as variáveis, exceto para MVR, já nos sistemas de plantio, apenas produtividade não apresentou significância

Silva et al (2007) encontrou 20,8g para P100G para população média de 160 mil plantas.ha<sup>-1</sup> ao comparar com encontrado nesse trabalho verificamos um P100G ligeiramente maior, que pode ser em função da população utilizada de 116 mil, como mostra na Tabela 2 que os dois plantio foi superior.

**Tabela 1:** Resumo da análise de variância com os valores de *F* calculado para Peso de 100 grãos (P100G), Massa verde planta (MVP) em (kg ha<sup>-1</sup>), Massa verde da raiz (MVR) em (kg ha<sup>-1</sup>), Numero de vagens (NV), Numero de grãos por planta (NGP), Produtividade (PROD) em (kg ha<sup>-1</sup>). Para feijão perola em 2 sistemas de plantio e diferentes laminas de irrigação.

FV	GL	P100G	MVP	MVR	NV	NGP	PROD
PLANTIO	1	0,0104*	0,0000*	0,0000*	0,0072*	0,0259*	0,9116
LAMINAS	4	0,0008*	0,0001*	0,0873	0,0107*	0,0070*	0,0001*
PLANTIO*	4	0,3130	0,0191*	0,3804	0,4365	0,3782	0,9145
LAMINAS							
CV (%) =		8,67	17,81	14,04	39,20	40,21	36,57

\*Significativo, pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

A característica P100G tem a sua importância, pois através dela podemos analisar o rendimento dos grãos e tem relação direta com a produtividade. E de acordo com a Tabela 2 analisamos que essa característica agrônômica sobressaiu no sistema de plantio direto (PD) e os tratamentos que se destacaram foram: 75, 100 e 125% A característica MVP e MVR refere ao porte físico da planta e sua estrutura para produção de vagem e grãos e, tanto a MVP quanto MVR se desenvolveram melhor no sistema PD.

Na lâmina de 125% obteve o maior rendimento de MVP enquanto que o menor ocorreu com a lamina de 25% de acordo com a Tabela 3, verificando portanto, que a água disponível está diretamente ligada ao desenvolvimento vegetativo do feijoeiro. O mesmo ocorreu na MVR que na lamina de 125% foi maior com 1161,83 kg ha<sup>-1</sup> e na lamina de 25% com 935,17 kg ha<sup>-1</sup>. Para o número de vagem ocorreu diferença estatística significativa entre

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

PD e PC sendo que o PD foi superior 64,72% em relação ao PC, também Silva et al (2007) encontrou 5,98 NV por planta, superior ao PC e inferior ao PD, obtidos nesta pesquisa. O parâmetro NGP também obteve valores superiores no PD em relação ao PC com aumento de 69,95%.

**Tabela 2:** Desdobramentos das análises de médias de Peso de 100 grãos (P100G), Massa verde planta (MVP), Massa verde da raiz (MVR), Numero de vagens (NV), Numero de grãos por planta (NGP), produtividade (PROD) para cultivar de feijão perola em 2 sistema de plantio direto (PD) e convencional (PC) e cinco lamina de irrigação.

Plantio	P100G	MVP	MVR	NV	NGP	PROD
	g	kg.ha <sup>-1</sup>	kg.ha <sup>-1</sup>	-	-	kg.ha <sup>-1</sup>
PC	24,87 a	4223,73 a	485,33 a	5,87 a	13,20 a	755,39 a
PD	27,20 b	7643,33 b	1642,00 b	9,07 b	18,87 b	766,82 a

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

Para produtividade (Tabela 2) não observou diferença significativa entre os sistemas de PC e PD. Comparando com Silva et al (2007) a produtividade obtida é pouco menor da encontrada por eles. Ainda estes valores de produtividade apresentaram superioridade de 64,89% aos divulgados pela CONAB (2013), para a média e a perspectiva da safra 2013/2014 para Goiás.

De acordo com Filho et al. (2007), essa mesma cultivar, na época de inverno, obteve produtividade de 2845 kg.ha<sup>-1</sup> no sistema de plantio direto. A produtividade segue uma tendência do P100G e do NV por planta, ainda assim observa que os valores registrados nesta pesquisa para o PD e PC são bem menores que os descritos por Filho et al.(2007), considerando que nesta pesquisa, os valores médios de produtividade em cada sistema de plantio, reúne laminas de déficit de irrigação.

Analisando as laminas de 25, 50 e 75% onde ocorreu déficit hídrico na cultura como mostra na Tabela 3, observa que ocorreu uma redução da MVP, no P100G e na produtividade, esses registros também foram constatados no trabalho de Torres et al (2013).

O excesso da lâmina aplicada (125%), também afetou negativamente as características de P100G, NV, NGP e produtividade, conforme verifica na Tabela 3, comportamento semelhante foi obtido na pesquisa de Torres et al (2013).

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

**Tabela 3:** Desdobramentos análises das médias Peso de 100 grãos (P100G), Massa verde planta (MVP), Massa verde da raiz (MVR), Numero de vagens (NV), Numero de grãos por planta (NGP), produtividade (PROD) para cultivar de feijão perola em 2 sistema de plantio e cinco laminas de irrigação.

Lâmina	P100G	MVP	MVR	NV	NGP	PROD
	g	Kg ha <sup>-1</sup>	Kg ha <sup>-1</sup>	-	-	Kg ha <sup>-1</sup>
25	23,67a	4302,50 a	935,17a	5,50ab	11,33ab	324,22a
50	23,17 a	6365,67bc	1126,67a	4,17a	8,33a	460,36ab
75	26,67ab	4753,33ab	999,67a	9,83 b	20,50b	866,33bc
100	28,67 b	6514,67bc	1095,00a	9,33b	20,50b	1204,65c
125	28,00 b	7731,50c	1161,83a	8,50ab	19,50b	949,96c

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

Arf et al. (2004) destacaram que o fornecimento de quantidades adequadas de água é um dos fatores fundamentais na produção da cultura do feijoeiro, pois, tanto o excesso quanto o déficit podem prejudicar o desenvolvimento e a produtividade da cultura, não devendo-se exceder a dose de rega recomendada para a cultura.

A lamina de 100% foi o que obteve os melhores rendimentos em relação a P100G, NV, NGP e PROD, isso pode ser explicado pelo fato da cultura ser muito sensível tanto ao excesso quanto a falta de agua como relata Figueiredo et al. (2006).

Na Tabela 3 a lamina de 25% da ETo, não diferiu estatisticamente de pelo menos uma lamina maior, para P100g, MVR, NV, NGP, e PROD, mas considerando o parâmetro mais importante desta pesquisa como a produtividade, verifica que a lamina de 25% obteve rendimentos 26,91% inferior a lamina de 100% onde obteve a maior produtividade, ficando claro que o déficit hídrico, reduz o desenvolvimento vegetativo e principalmente reprodutivo do feijoeiro.

## CONCLUSÕES

O sistema de plantio direto proporcionou melhor respotado feijoeiro quanto aos parâmetros P100g, MVP, MVR, NV e NGP.

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

As lâminas de 75, 100 e 125% tiveram os melhores respostas para P100g e produtividade; as lâminas de 50, 100 e 125%, proporcionou melhores valores de A lâmina que proporcionou melhor resposta foi a de 100% da reposição hídrica evapotranspirada, considerando que o déficit e excesso não melhoram o rendimento do feijoeiro cultivar pérola.

## **REFERÊNCIAS**

- Agência Nacional de Águas. 2010. **Conservação de água e solo**. [http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/anaconservacao\\_agua\\_solo\\_felix\\_domingues.pdf](http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/anaconservacao_agua_solo_felix_domingues.pdf), 27/09/2010.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **CROP evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and drainage paper, 56).
- ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo de solo, água e nitrogênio na cultura do feijão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.
- CLIMATE-DATA.ORG Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/43427/> .>Acesso em 12 de Junho 2014.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. N.2 - **acompanhamento. Safra brasileira de Grãos, v. 1 - safra 2013/14, n. 2 - segundo levantamento**, Brasília, p. 1-66, nov. 2013.
- COSTA, L.M.; JUCKSCH, L. I. Plantio direto ou direito? **Seiva**, viçosa, v. 50, n. 99, p.18-19, 1991.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. ROME: FAO, 1977. 144 p. (Irrigation and drainage paper, 24).
- FIGUEIREDO, M. G.; PITELLI, M. M.; FRIZZONE, J. A.; DETOMINI, E. R. Escolha da lâmina ótima de irrigação para feijão, de acordo com o nível de aversão ao risco por parte do produtor. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. **In: XLIV CONGRESSO DA SOBER, Resumo**. PIRACICABA, 2006. p.1-12.
- FILHO, D. F.; XAVIER, M. A.; LEMOS, L. B.; FARINELLI, R. Resposta de cultivares de feijoeiro comum à adubação nitrogenada em sistema de plantio direto. **Científica**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.115 - 121, 2007.
- RAPASSI, R. M. M. A.; SÁ, M. E.; TARSITANO, M. A. A.; CARVALHO, M. A. C.; PROENÇA, E. R.; NEVES, C. M. T. C.; COLOMBO, E. C. M. Análise econômica comparativa após um ano de cultivo do feijoeiro irrigado, no inverno, em sistemas de

**8ª JORNADA ACADÊMICA**  
**24 a 29 de Novembro de 2014**  
**Campus Universitário de Santa Helena de Goiás**

plântio convencional e direto, com diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Bragantia** Campinas (SP). v.62, n. 3, p.397-404. 2003.

REIS, G. N.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; GERLACH, J. R.; CORTEZ, J. E. W.; GROTTA, D. C. C. decomposição de culturas de cobertura no sistema plântio direto, manejadas mecânica e quimicamente. **Revista engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.194-200. 2007.

ROCHA, O. C.; GUERRA, A. F.; AZEVEDO, H. M. Ajuste do modelo Chistiansen-Hargreaves para estimativa da evapotranspiração do feijão no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2. P. 263-268. 2003.

ROSA, M. E. C.; OLSZEWSKI, N.; MENDONÇA, E. S.; COSTA, L. M.; CORREIA, J. R. Formas de carbono em Latossolo Vermelho Eutroférico sob plântio direto no sistema biogeográfico do cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.27, n.5, p. 911-923. 2003.

SANTANA, M.J.; CARVALHO, J. A.; ANDRADE, M. J. B.; BRAGA, J. C.; GERVÁCIO, G. G. Coeficiente de cultura e análise do rendimento do feijoeiro sob regime de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v.13, n.1, p.92-112, 2008.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL - Departamento de Economia Rural. Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária, Outubro de 2012.

SILVEIRA, P. M.; SILVA, O. F.; STONE, L. F.; SILVA, J. G. Efeitos do preparo do solo, plântio direto e de rotação de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p.257-263, 2001.

TORMENA, C. A.; ROLOFF, GG.; SÁ, J. C. M. Propriedades físicas do solo sob plântio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p.301-309, 1998.

TORRES, J. L. R.; SANTANA, M. J.; NETO, A. P.; PEREIRA, M. G.; VIERA, D. M. S. Produtividade de feijão sobre lâminas de irrigação e coberturas de solo. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 4, p.833-841, 2013.