

Avaliação econômica da cultura do feijoeiro de inverno em Jaboticabal – SP

Economical evaluation of dry bean crop winter in Jaboticabal – São Paulo State

Adriano da Silva LOPES¹; Luiz Carlos PAVANI²; Maria Aparecida Anselmo TARSITANO³; Ércio Roberto PROENÇA⁴

¹Autor para correspondência; Engenheiro Agrônomo; Professor Adjunto; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) – Unidade Universitária de Aquidauana; Fone: (67) 3904-2934; e-mail: lopes@uems.br.

²Engenheiro Agrônomo; Professor Dr.; Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV/UNESP) – Depto. Engenharia Rural; e-mail: lcpavani@fcav.unesp.br.

³Engenheira Agrônoma; Professora Adjunta; Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP) – Depto. Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia; e-mail: maat@agr.feis.unesp.br.

⁴ Economista. Professor da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP) – Depto. Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia. e-mail: proenca@agr.feis.unesp.br.

Resumo

A avaliação econômica é uma importante ferramenta dentro do contexto agrícola, contribuindo na escolha da melhor alternativa que deva ser utilizada pelo produtor rural. O objetivo deste trabalho foi avaliar, economicamente, a cultura do feijoeiro de inverno submetido a dois métodos de manejo da irrigação (tensiometria e tanque Classe A), no primeiro ano do sistema de plantio direto, comparado com o sistema convencional de preparo do solo. Foi realizada a análise econômica, estimando os seguintes índices: receita bruta, custo operacional, lucro operacional, índice de lucratividade e produtividade de equilíbrio. Os melhores resultados econômicos foram encontrados no sistema de plantio direto quando comparado ao sistema convencional de preparo do solo; o manejo de irrigação pela tensiometria resultou em menor custo de energia elétrica quando comparado ao manejo pelo tanque Classe A.

Palavras-chave adicionais: *Phaseolus vulgaris*; manejo de irrigação; plantio direto.

Abstract

The economic evaluation of agricultural procedures is an important tool to help farmers in choosing those which bring them more advantages. The objective of this research work was to compare two irrigation procedures for the production of winter common dry beans both for no tillage and the conventional way of soil preparation. Dry bean plants were irrigated either by the tensiometry or by the Class A pan methods. The economical analysis consisted in the determination of the gross revenue, the operational costs, the operational profit, the profitability, and the balance productivity indexes. The best results were achieved when the no tillage system and the Class A pan irrigation method were employed.

Additional keywords: *Phaseolus vulgaris*; irrigation management; no tillage system.

Introdução

A cultura do feijoeiro tem elevada importância no contexto agrícola nacional e, de acordo com ARF et al. (1996), além da grande importância econômica, é também considerada a principal fonte de proteína de muitos brasileiros de baixa renda.

Essa cultura era praticada apenas na época de verão (setembro/outubro a janeiro-fevereiro), surgindo também a cultura de sequeiro (fevereiro-março a maio-junho). Diante das inovações tecnológicas e avanços na área de pesquisa, consolidou-se mais uma alternativa de cultivo, o “feijão de inverno”, que tem a irrigação como ferramenta fundamental para o desenvolvimento da cultura, de modo a suprir a deficiên-

cia hídrica proporcionada pelo cultivo nesta época do ano.

O feijão apresenta-se na quinta colocação, com 3,3 milhões de toneladas produzidas na safra de 2009/2010, e para a próxima safra espera-se colher 3,5 milhões de toneladas. Do total de grãos produzidos pela cultura, 25% são provenientes da safra de inverno com produtividade média, em 2010, em torno de 1.110 kg ha⁻¹ e, para 2011, espera-se redução de 6%, ou seja, cerca de 1.042 kg ha⁻¹. A maior produtividade é esperada no DF (3.046 kg ha⁻¹), sendo que o estado de São Paulo deverá obter produtividade média de 2.150 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010).

Conforme relatam GUERRA et al. (2000), o feijoeiro é normalmente uma cultura anual que, nas áreas irrigadas em épocas adequadas,

permite que o plantio tenha grande êxito produtivo, podendo ultrapassar 4.000 kg ha⁻¹.

GARCIA (2000) ainda relata que, considerando-se os custos de um sistema de irrigação, tanto no que diz respeito ao projeto, à mão de obra qualificada, aos equipamentos, quanto à energia despendida e à água consumida, há necessidade de uma otimização da irrigação, pela aplicação adequada da água fornecida à cultura, uma vez que, segundo RODRIGUES et al. (1997), até recentemente não existia grande preocupação em racionalizar seu uso em projetos de irrigação. Todavia, o aumento da demanda, aliado à pequena disponibilidade de água em algumas regiões, vem acentuando a necessidade de manejá-la eficientemente.

LOPES et al. (2004) destacam que os métodos de manejo de irrigação, como o balanço hídrico climatológico simplificado (tanque Classe A - TCA) e a tensiometria, são passíveis de serem adotados por agricultores irrigantes, embora o de tensiometria apresentasse como mais adequado, assumindo maiores variações na água disponível e maior eficiência do uso da água de irrigação do que o TCA, resultando numa economia de 15% na água utilizada.

Em trabalho conduzido por OLIVEIRA & CARVALHO (2003), observa-se que o manejo da irrigação suplementar para a cultura do feijão no Estado de Goiás, com valores estimados da lâmina de irrigação relatados em dados de uma série histórica com 15 anos de observação, permitiu uma redução média na quantidade total de água a ser aplicada na irrigação nos plantios de verão, safrinha e inverno.

Particularmente em regiões em que, durante uma parte do ano, a temperatura e a radiação solar são suficientes para a produção de culturas agrícolas, mas existe um déficit hídrico importante, como na região norte de São Paulo, a adoção de técnicas conjugadas de plantio direto e de irrigação tem-se mostrado promissora, sob o ponto de vista de melhor explorar a terra, os maquinários, os implementos, os insumos e a mão de obra disponível, também sob o aspecto conservacionista. Concomitante a isto, segundo WUTKE et al. (2000), com o advento dos equipamentos de irrigação por pivô central, viabilizou-se um novo sistema de produção de grãos, consistindo na exploração intensiva do solo de grandes áreas, com pelo menos duas culturas por ano.

Para RAPASSI et al. (2003), com apenas um ano de análise econômica na cultura do feijoeiro irrigado, em plantio de inverno, tem-se que os melhores resultados financeiros foram obtidos no sistema de plantio convencional, entretanto o maior custo econômico no plantio direto, em relação ao convencional, está relacionado ao uso de herbicidas para o controle das

plantas daninhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, economicamente, a cultura do feijoeiro de inverno, no primeiro ano de implantação do sistema de plantio direto, comparado com o sistema convencional, com manejo de irrigação por tensiometria e tanque Classe A.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Jaboticabal, SP, em área experimental com coordenadas geográficas de 21°15' S, 48°18' O e altitude média de 575 m. As normais climatológicas de Jaboticabal são as seguintes: 1.424,6 mm de chuva; 943,5 hPa de pressão atmosférica; 28,9 °C, 16,8 °C e 22,2 °C de temperaturas máxima, mínima e média do ar, respectivamente; 70,8% de umidade relativa do ar; insolação total de 2.585,8 h e um total de 117,5 dias com chuva (FCAV/UNESP, 2005). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico, seguindo classificação da EMBRAPA (1999).

O experimento foi conduzido em uma área irrigada de 3,3 ha, com um sistema pivô central, cuja uniformidade de aplicação de água e as lâminas médias aplicadas, em diversas velocidades de rotação, foram avaliadas antes da instalação das parcelas experimentais.

O delineamento experimental utilizado foi semelhante ao de blocos casualizados, em um esquema fatorial 2x2, composto por três blocos, com três parcelas em cada um. Os resultados de produtividade de grãos foram analisados por meio do teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os tratamentos foram dois métodos de manejo de irrigação e dois sistemas de plantio assim descritos: manejo da irrigação por tensiometria (TENS) e pelo balanço hídrico climatológico simplificado, baseado no método do tanque "Classe A" (TCA); sistema convencional (PC), em que foram realizadas duas gradagens pesadas e uma para o destorroamento e incorporação de herbicida pré-plantio (trifluralina), e plantio direto (PD), em que foi aplicado herbicida desseccante antes da semeadura. Cada parcela experimental constou de 5 linhas por 5 m de comprimento, resultando numa área de 2,25 m².

Utilizou-se o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar IAC-Carioca, que foi semeado na área sob pivô central, onde ocorreu o preparo do solo na área sob plantio convencional e aplicação de herbicida glifosato (6,0 L ha⁻¹ do p.c.) no plantio direto, sendo realizada a semeadura em 8-6-2002. A adubação de semeadura consistiu em 214 kg ha⁻¹ da formulação 10-20-20, baseada na análise química do solo, e a adubação de cobertura foi realizada aos 15 dias após a emergência (DAE), utilizando-se de nitrato de amônio (70 kg ha⁻¹, de N). Foram

aplicados inseticidas para o controle preventivo da mosca-branca (*Bemisia tabaci*), para o controle da mosca-minadora (*Liriomyza* sp.), lagarta-elasm (*Elasmopalpus lignosellus*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*). Também foi aplicado, aos 25 DAE, herbicida seletivo para a cultura do feijoeiro, à base de fomesafen. O espaçamento utilizado foi de 0,45 m entre linhas, sendo semeadas 18 sementes m⁻¹.

Foram determinadas a capacidade de água disponível no solo (CAD, em mm), a água facilmente disponível no solo (AFD, em mm) e a reserva de água disponível crítica do solo (RADc, em mm) para a cultura, considerando a umidade do solo na capacidade a um potencial mátrico de -10 kPa; a umidade crítica do solo para a cultura do feijoeiro correspondendo ao potencial mátrico de -40 kPa (SILVEIRA & STONE, 1994); a umidade do solo no ponto de murcha permanente correspondendo ao potencial mátrico de -1500 kPa.

O dia definido como o de irrigação, tanto para TENS quanto para TCA, foi aquele em que a umidade atual do solo atingiu valor igual ou menor que o da umidade crítica para a cultura, considerando-se também se, no dia previsto ou nos três dias posteriores, a probabilidade de ocorrência de chuva igual ou maior do que a AFD fosse maior ou igual a 70%.

Nas parcelas em que o manejo da irrigação foi efetuado com tensiômetros, os mesmos foram instalados a 0,15 m e a 0,30 m de profundidade (SILVEIRA & STONE, 1994), sendo o de 0,15 m o de decisão do momento de irrigar, enquanto o de 0,30 m o de controle da profundidade da lâmina aplicada (SAAD & LIBARDI, 1992).

O manejo da irrigação pelo tanque Classe A considerou o balanço em 24 horas entre a evapotranspiração da cultura (ETc), estimada pelo método do tanque "Classe A", segundo ALLEN et al. (1998 a; b), e a chuva total. Assim, o cálculo da lâmina líquida de irrigação, tomada como referência para a lâmina de irrigação a ser aplicada com o pivô central, foi obtido da seguinte expressão:

$$ADCi_{(TCA)} = \sum_{(tj-ti)} (ETc - P) \quad (1)$$

sendo: $ADCi_{(TCA)} \geq AFD$, (18,6 mm); (tj-ti) - duração do intervalo, em dias, entre duas irrigações; P - precipitação, mm; ETc - evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹), estimada de acordo com a expressão:

$$ETc = ECA Kp Kc \quad (2)$$

sendo: ECA - evaporação medida no tanque "Classe A" (mm dia⁻¹); Kp - coeficiente de tanque (adimensional) cujas determinações foram

baseadas em ALLEN et al. (1998b); Kc - coeficiente de cultura simplificado (adimensional), estimado diariamente para a cultura do feijoeiro, de acordo com ALLEN et al. (1998a).

Para a análise do custo, utilizaram-se os dados deste experimento, realizado em Jaboticabal-SP, fazendo a estimativa para uma área de 1 hectare.

A estrutura utilizada foi a do custo operacional total (COT) de produção, proposta por MATSUNAGA et al. (1976), utilizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA). Esta estrutura de custo de produção leva em consideração os desembolsos efetivos realizados pelo produtor durante o ciclo produtivo, que são as despesas efetuadas com operações mecanizadas, operações manuais e material consumido ao longo do processo produtivo, totalizando o custo operacional efetivo (COE). O custo operacional total (COT) é obtido acrescentando ao COE outras despesas, depreciações e juros de custeio.

As necessidades de mão de obra foram relacionadas para todo o ciclo da cultura, anotando-se a quantidade de horas utilizada em cada operação. A utilização de máquinas e implementos também foi anotada e quantificada (despesas com combustível, lubrificantes, reparos, manutenção, alojamento e depreciação). Os gastos com materiais foram referentes à despesa com adubos, agrotóxicos e outros insumos utilizados. Para o cálculo de depreciação do sistema de irrigação e operação de calagem, foram consideradas 2,5 safras por ano. Utilizou-se a taxa de 8,75% a.a. sobre a metade do Custo Operacional Efetivo (COE) como juros de custeio, 5% do COE como outros custos fixos (MARTIN et al., 1998).

Para o cálculo do custo referente ao consumo de energia elétrica, utilizou-se dos valores relativos ao período seco, com a tarifa verde fora de ponta. Durante o período de condução do experimento, foi realizado o levantamento das atividades e dos insumos utilizados para obter o custo operacional de produção dos dois sistemas de produção (PC e PD) e dois manejos de irrigação (TENS e TCA).

Para analisar a lucratividade da cultura do feijoeiro, foi estimada a receita bruta como o resultado da quantidade de produção multiplicada pelo preço de venda; o lucro operacional foi estimado pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, e o índice de lucratividade igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis, conforme recomenda MARTIN et al. (1998). A relação benefício/custo foi obtida através do quociente entre a receita bruta e o custo total (CT). O ponto de nivelamento foi realizado através da relação entre o custo total e a produtividade da cultura. Já, para a obtenção da margem de segurança,

utilizou-se o resultado da diferença entre custo total e receita bruta, dividido pela receita bruta, cujo valor significa a porcentagem de quebra de produção que pode ocorrer sem acarretar prejuízo da atividade, com o preço em questão. Os preços em geral foram atualizados para 2010 e foi utilizado o preço médio mensal dos últimos 5 anos (2006-2010) recebido pelo produtor de feijão de R\$ 95,00/saca de 60 kg (IEA, 2010).

Resultados e discussão

Na Tabela 1, estão os valores estimados do custo operacional total (R\$/ha) do feijoeiro de inverno irrigado por tensiometria (TENS) e pelo balanço hídrico climatológico (TCA) no sistema de produção convencional (PC).

Verifica-se que o COT foi de R\$ 2.499,79 ha⁻¹ para o manejo TENS e R\$ 2.530,19 para TCA. Do total, as operações mecanizadas representam 22,0%, operações manuais 22%, outras despesas, depreciação e juros de custeio 11% para ambos os métodos, excetuando as despesas com material consumido, as quais representaram 45% para TENS e 46% para TCA. Nas operações mecanizadas, destaca-se a despesa com a gradagem, correspondendo a quase 50% deste total.

Para as despesas com material consumido, destacam-se as despesas com defensivos (13,0%), sementes (35,0%) e fertilizantes (43,0%), e irrigação com 9,5% para TENS e 12% para TCA.

Tabela 1 - Custo de produção do feijão de inverno irrigado em Jaboticabal, para PC-TENS e PC-TCA. *Production costs of winter dry bean irrigated either by the tensiometry (PC-TENS) or by the Class A pan (PC-TCA) methods in a conventionally prepared soil.*

Descrição	Especif.	Qtde.	PC-TENS		PC-TCA	
			V.U. (R\$)	Valor total (R\$)	V.U. (R\$)	Valor total (R\$)
A – Oper. Mecanizadas						
Calagem	HM	0,6	50,00	30,00	50,00	30,00
Gradagem (2x)	HM	3,0	70,50	211,50	70,50	211,50
Gradagem Niveladora	HM	1,0	55,00	55,00	55,00	55,00
Semeadura	HM	0,9	62,00	56,00	62,00	56,00
Adubação	HM	0,9	50,00	45,00	50,00	45,00
Pulverização (3x)	HM	1,8	60,00	108,00	60,00	108,00
Colheita	HM	0,8	60,00	48,00	60,00	48,00
Subtotal A				553,50		553,50
B – Operações Manuais						
Tratamento de sementes	HH	1,0	40,00	40,00	40,00	40,00
Colheita	HH	12,0	40,00	480,00	40,00	480,00
Irrigação	H	0,1	300,00	30,00	300,00	30,00
Subtotal B				550,00		550,00
C – Material						
Calcário	t	0,8	80,00	64,00	80,00	64,00
trifluralina	L	3	10,00	30,00	10,00	30,00
Semente	kg	60	6,50	390,00	6,50	390,00
Adubo (10-20-20)	kg	214	0,62	132,68	0,62	132,68
Nitrogênio (N)	kg	70	4,00	280,00	4,00	280,00
Fungicida (sementes)	g	0,05	400,00	20,00	400,00	20,00
Metamidophos	L	1	18,25	18,25	18,25	18,25
Fomesafen	L	1	50,52	50,52	50,52	50,52
Abamectin	L	0,3	40,60	12,18	40,60	12,18
Acephate	kg	0,5	32,50	16,25	32,50	16,25
Irrigação (TENS)	MW	0,7	152,00	106,40	-	-
Irrigação (TCA)	MW	0,9	-	-	152,00	136,80
Subtotal C				1.120,28		1.150,68
Custo Operacional Efetivo				2.223,78		2.254,18
Outras Despesas			-	110,45	-	110,45
Depreciação			-	91,00	-	91,00
Juros de Custeio			-	74,56	-	74,56
Custo Operacional Total				- 2.499,79		- 2.530,19

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

O maior custo pelo método do TCA deve-se a maior quantidade de água aplicada à cultura, o que resulta em maior consumo de energia elétrica 0,9 MW TCA e 0,7 MW TENS. Essa situação se agravaria se fosse adicionado ao custo de produção o gasto monetário de consumo de água. OLIVEIRA et al. (2000) ressaltam que existe diferença na quantidade de água aplicada entre os métodos da tensiometria e do tanque Classe A. WUTKE et al. (2000) afirmam que manejar adequadamente a irrigação é fundamental dentro do conceito de sustentabilidade agrícola.

Verifica-se na Tabela 2, que o custo operacional estimado (COT) foi de

R\$ 2.261,35 ha⁻¹ e R\$ 2.291,75 pelos métodos TENS e TCA, respectivamente. As operações mecanizadas participaram com 11%, operações manuais 24% (colheita 21%), outras despesas, depreciação e juros de custeio 12% para ambos os métodos de manejo de irrigação, excetuando as despesas com material consumido, que representaram 52% pelo método TENS e 53% pelo TCA. Com as operações mecanizadas, destacam-se as despesas com pulverização (23,6%), semeadura (21,8%), colheita (18,7%) e adubação (17,5%), respectivamente, desse total. No que se refere às operações manuais, evidencia-se a colheita com 87% desse total.

Tabela 2 - Custo de produção do feijão de inverno irrigado em Jaboticabal, para PD-TENS e PD-TCA. *Production costs of winter dry bean irrigated either by the tensiometry (PC-TENS) or by the Class A pan (PC-TCA) methods in a soil prepared by the no tillage method.*

Descrição	Especif.	Qtde.	PD-TENS		PD-TCA	
			V.U. R\$	Valor total R\$	V.U. R\$	Valor total R\$
A – Oper. Mecanizadas						
Calagem	HM	0,5	50,00	25,00	50,00	25,00
Dessecação	HM	0,4	55,00	22,00	55,00	22,00
Semeadura	HM	0,9	62,00	56,00	62,00	56,00
Adubação	HM	0,9	50,00	45,00	50,00	45,00
Pulverização (2x)	HM	1,1	55,00	60,50	55,00	60,50
Colheita	HM	0,8	60,00	48,00	60,00	48,00
Subtotal A				256,50		256,50
B – Operações Manuais						
Tratamento de sementes	HH	1,0	40,00	40,00	40,00	40,00
Colheita	HH	12,0	40,00	480,00	40,00	480,00
Irrigação	H	0,1	300,00	30,00	300,00	30,00
Subtotal B				550,00		550,00
C – Material						
Calcário	t	0,8	80,00	64,00	80,00	64,00
trifluralina	L	3	10,00	30,00	10,00	30,00
Glyphosate	L	4	12,80	51,20	12,80	51,20
Semente	kg	60	6,50	390,00	6,50	390,00
Adubo (10-20-20)	kg	214	0,62	132,68	0,62	132,68
Nitrogênio (N)	kg	70	4,00	280,00	4,00	280,00
Fungicida (sementes)	g	0,05	400,00	20,00	400,00	20,00
Metamidophos	L	1	18,25	18,25	18,25	18,25
Fomesafen	L	1	50,52	50,52	50,52	50,52
Abamectin	L	0,3	40,60	12,18	40,60	12,18
Acephate	kg	0,5	32,50	16,25	32,50	16,25
Irrigação (TENS)	MW	0,7	152,00	106,40	-	-
Irrigação (TCA)	MW	0,9	-	-	152,00	136,80
Subtotal C				1.171,48		1.201,88
Custo Operacional Efetivo				1.977,98		2.008,38
Outras Despesas			-	114,85	-	114,85
Depreciação			-	91,00	-	91,00
Juros de Custeio			-	77,52	-	77,52
Custo Operacional Total			-	2.261,35	-	2.291,75

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Das despesas com material consumido, enfatizam-se as despesas com fertilizantes (39,6%), sementes (32,4%), defensivos (16,6%) e irrigação (9,5% para TENS e 12% para TCA). Semelhantemente, pode ser evidenciado no método de manejo de plantio convencional, onde é verificado o mesmo comportamento no sistema de irrigação, com gasto de R\$ 106,40 para o método TENS e R\$ 138,80 para o TCA.

Muitos autores relatam que há diferença na quantidade de água requerida pela cultura quando cultivada em plantio direto e convencional, o que não foi verificado neste trabalho sendo, que um dos fatores pode ser que os dados se refiram ao primeiro ano de plantio direto em uma área tradicionalmente submetida ao plantio convencional. Entretanto, de acordo com a produtividade apresentada, verifica-se que

não houve déficit hídrico em nenhum dos tratamentos, uma vez que, segundo SILVA et al. (2006), o feijoeiro não tolera excesso de água e deficiência hídrica durante o florescimento, fatores que podem provocar perdas de até 60% na produção de grãos.

Os indicadores econômicos da cultura do feijoeiro encontram-se detalhados na Tabela 3. Considerando a produtividade obtida de 41,01 sacas ha⁻¹ e o preço médio recebido por saca de 60 kg pelo produtor, de R\$ 95,00, a receita bruta foi de R\$ 3.895,95, o lucro operacional variou de R\$ 1.365,76 ha⁻¹ (PC-TCA) a R\$ 1.634,60 ha⁻¹ (PD-TENS), com índices de lucratividade de 35% e 42%, respectivamente. O produtor precisa produzir, no mínimo, 27 sacas de 60 kg ha⁻¹ no sistema PC-TCA e 24 sacas no sistema PD-TENS para cobrir o custo operacional total.

TABELA 3 - Custos, preços e indicadores de lucratividade do feijoeiro de inverno em Jaboticabal-SP. *Costs, prices and profitability indexes of winter dry bean production.*

INDICADORES	PC-TENS	PD-TENS	PC-TCA	PD-TCA
Produto (sacas ha ⁻¹)	41,01	41,01	41,01	41,01
COT (R\$ ha ⁻¹)	2.499,79	2.261,35	2.530,19	2.291,75
Receita Bruta Total (R\$ ha ⁻¹)	3.895,95	3.895,95	3.895,95	3.895,95
Lucro Operacional (R\$ ha ⁻¹)	1.396,16	1.634,60	1.365,76	1604,20
Índice de Lucratividade (%)	35,8	41,9	35,0	41,1

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Verifica-se que a melhor relação benefício/custo foi obtida no tratamento PD, divergindo do trabalho realizado por RAPASSI et al. (2003). Os autores realizaram a análise econômica comparativa após um ano de cultivo do feijoeiro irrigado, no inverno, em sistemas de plantio convencional e direto, com diferentes fontes e doses de nitrogênio, e concluíram que o plantio convencional foi superior ao plantio direto.

Contudo, o fato de encontrar melhores resultados econômicos em PD, já no primeiro ano de implantação do sistema, sugere que, além de se minimizar os impactos ambientais causados por uma agricultura intensiva com revolvimento excessivo do solo, este sistema pode ser economicamente mais atraente dentro do agronegócio cada vez mais seletivo e competitivo no contexto nacional.

Conclusões

Os melhores resultados econômicos foram encontrados no sistema de Plantio Direto quando comparado ao sistema de Plantio Convencional.

O manejo de irrigação pela tensiometria

resultou em menor custo de energia elétrica quando comparado ao manejo pelo tanque Classe A.

Referências

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. ETc - single crop coefficient (Kc) In: _____. **Crop evapotranspiration**. Roma: FAO, 1998a. p.103-34 (Irrigation and Drainage, 56).
- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Pan evaporation method. In: _____. **Crop evapotranspiration**. Roma: FAO, 1998b. p.78-85 (Irrigation and Drainage, 56).
- ARF, O.; SÁ, M. E.; OKITA, C.S.; TIBA, M. A.; GUERREIRO NETO, G.; OGASSAWARA, F.Y. Efeito de diferentes espaçamentos e densidades de semeadura sobre o desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.8, p.533-597, 1996.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 7. ed. Viçosa: UFV. 2005. 611p.

- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira** - Grãos safra 2010/2011, 4º levantamento, janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_ev_safra_2010_2011..pdf> . Acesso em: 03 jan. 2011.
- CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz. **Tarifa verde**. Disponível em: <<http://www.cpf.com.br/Informaccediltildees/TaxeTarifas/tabid/206/Default.aspx>>. Acesso em: 30 julho 2010.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999. 412 p.
- FCAV/UNESP. Estação Agroclimatológica – **Resenha meteorológica do período 1971-2000**. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/#1244,1912>>. Acesso em: 20 ago. 2005.
- GARCIA, A. **Utilização da temperatura do dossel, na estimativa de índices de estresse hídrico para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2000. 135f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.
- GUERRA, A. F.; SILVA, D. B.; RODRIGUES, G. C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1229-1235, 2000.
- IEA – Instituto de Economia Agrícola. Preços médios mensais recebidos pelos agricultores. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/Precos_Medios.aspx?cod_sis=2>. Acesso em: 21 out. 2010.
- LOPES, A.S., PAVANI, L.C., CORÁ, J.E., ZANINI, J.R., MIRANDA, H.A. Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.89-100, 2004.
- MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. **Irrigação** – princípios e métodos. Viçosa: UFV, 2006. 318p.
- MARTIN, N. B., SERRA, R., OLIVEIRA, M. D. M., et al. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, p.7-28, jan. 1998.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, p.123-139, 1976.
- OLIVEIRA, L.F.C.; NASCIMENTO, J.L.; STONE, L.F. Demanda total de água do feijoeiro nos sistemas de plantio convencional e direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2000, Fortaleza. **Anais...**
- OLIVEIRA, L. F. C.; CARVALHO, D. F. Regionalização da lâmina suplementar de irrigação e época de plantio da cultura de feijão, no Estado de Goiás. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.7, n.1, p.106-110, 2003
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 2. ed. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1963. 384p.
- RAPASSI, R. M. A.; SA, 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 plantio convencional e direto, com diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p.397-404, 2003.
- RODRIGUES, L.N.; MANTOVANI, E.C.; RAMOS, M.M.; SEDIYAMA, G.C. O modelo de Ritchie na determinação da evapotranspiração do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 44, n. 252, p.191-204, 1997.
- SAAD, A.M.; LIBARDI, P.L. **Uso prático do tensiômetro pelo agricultor irrigante**. São Paulo: IPT, 1992. 27 p.
- SILVA, V.R.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 3. p. 391-399. 2006.
- SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. **Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central**. Goiânia: EMBRAPA, 1994. 46 p. (Circular Técnica, 27).
- WUTKE, E.B.; ARRUDA, F.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; AMBROSANO, G.M.B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijoeiro irrigado em rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n. 3, p.621-633, 2000.