

Monitoramento da irrigação das cultivares de feijão-vagem em diferentes reposições hídricas

Lucas Henrique Avarela Serra¹ (IC)*, Anderson Dias Vaz de Souza² (IC), Janaína Borges de Azevedo França³ (PQ), Nei Peixoto⁴ (PQ), Muza do Carmo Vieira⁵ (PQ), Frederico Antonio Loureiro Soares⁶ (PQ).

¹Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO. E-mail: lucasserra_agro@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

³Mestre, Docente, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

⁴Doutor, Docente, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

⁵Doutora, Docente, Laboratório de Biotecnologia, IF Goiano Câmpus Ipameri-GO.

⁶Doutor, Laboratório de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Câmpus Rio Verde- GO.

Resumo: O manejo racional da irrigação consiste na aplicação da quantidade necessária de água às plantas no momento correto. Usualmente, o produtor rural irriga em excesso, temendo que a cultura sofra um estresse hídrico, o que pode comprometer a produção, com incidência de doenças e causando o desperdício de energia. A água de irrigação deve atender à exigência hídrica da planta, que é variável, devido as condições climáticas do local, a época de semeadura, as cultivares e estádios de desenvolvimento da planta. Diante disso, este projeto tem como objetivo avaliar e manejar a irrigação das cultivares de feijão-vagem em diferentes reposições hídricas. O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri. Os dados relativos à evaporação, servirão de base para a aplicação dos níveis de irrigação, correspondente a 25; 50; 75; 100 e 125% ao longo do ciclo vital da cultura, onde foram obtidos de um Evaporímetro de Piche e para monitoramento da precipitação foi utilizado um copo coletor, para medir a quantidade diária. A Cultivar Contender destacou-se nos dois anos de cultivo nas respectivas reposições hídricas de 100 e 125%.

Palavras-chave: Exigência hídrica. Desenvolvimento. Economia. Condições climáticas.

Introdução

Um adequado manejo da água nas culturas irrigadas é a junção dos fatores relacionados à cultura, clima e solo, os quais determinarão a quantidade de água a ser aplicada e o momento correto da irrigação (FERNANDES, 2010). O manejo racional da irrigação consiste na aplicação da quantidade necessária de água às plantas no momento correto. Usualmente, o produtor rural irriga em excesso, temendo que a cultura sofra um estresse hídrico, o que pode comprometer a produção, com incidência de doenças e causando o desperdício de energia e de água (LIMA et al., 2006).

De acordo com Silveira e Stone, (1998) a água de irrigação deve atender à exigência hídrica da planta, que é variável, devido as condições climáticas do local, época de semeadura, cultivares e estádios de desenvolvimento da planta.

Diante disso, este projeto tem como objetivo avaliar e manejar a irrigação das cultivares de feijão-vagem em diferentes reposições hídricas.

Material e Métodos

O experimento será desenvolvido em condições de campo, na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri. Realizar se- á as adubações de plantio e de cobertura serão realizadas, conforme sugestão de Peixoto et al (2002). O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. A semeadura foi realizada manualmente, após o semeio, as cultivares *Purple Queen* e *Improved Golden Wash* não apresentaram eficiência de germinação conforme o esperado, sendo então substituídas pelas cultivares Amarelo Japonês e Contender, o projeto foi desenvolvido, os objetivos e as metas realizados de acordo com o cronograma de execução.

A cultura foi manejada de acordo com as necessidades para tratos culturais como controle de plantas daninhas, doenças e pragas.

Foram analisados as lâminas de reposição dos níveis de irrigação, correspondente a 25; 50; 75; 100 e 125% da evaporação do evaporímetro de Piche.

A quantidade de água a ser aplicada foi determinada mediante a necessidade de reposição das perdas decorrentes da evapotranspiração da cultura (ETc), obtida da através seguinte fórmula:

$$ETc = [ETo \times Kc] \quad (1)$$

Onde: ETo é a evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹) obtida pelo evaporímetro de Piche; Kc é o coeficiente de cultivo, proposto por Stone & Silva (1999) para feijoeiro.

Os dados relativos à evaporação, foram utilizados de base para a aplicação das reposições hídricas ao longo do ciclo vital da cultura, foram obtidos de um Evaporímetro de Piche, instalado na área experimental. Para monitoramento da precipitação foi instalado um copo coletor, para medir a quantidade diária.

Após a adubação da área, foi implantado o sistema de irrigação do tipo gotejamento, usando uma mangueira gotejadora com espaçamento entre emissores

de 0,20 m e uma vazão de aproximadamente 2,4 L h⁻¹. O tubo gotejador apresentava as seguintes características: modelo Dripnet PC 16150 com parede delgada, pressão de serviço de 1 bar, vazão nominal de 1,6 L h⁻¹ e espaçamento entre gotejadores de 0,25 m.

Na porção mediana da área experimental foi instalado o cabeçal de controle da irrigação, composto de filtro, hidrômetro, manômetro, registros e válvulas anti-vácuo. Os registros foram utilizados para controlar o nível de reposição hídrica a ser aplicada. Dos registros foram conectadas as tubulações de PVC, onde foram conectadas as linhas laterais.

Implantou-se à um sistema de filtragem equipado com filtro de disco de 100 mesh para a retirada de partículas sólidas que porventura poderiam interferir no funcionamento do sistema.

Para atender cada unidade experimental com o gotejamento, foram instaladas mangueiras de polietileno de baixa densidade, sem furos, conduzindo a água da tubulação em PVC até o início da unidade experimental, onde foi conectado o tubo gotejador com extensão de 48 metros (comprimento da parcela).

Resultados e Discussão

Na data em ocorrência, iniciou-se o preparo da área experimental, com as atividades de coleta e a análise de solo. A semeadura foi realizada no final de mês do abril, para evitar a incidência de pragas e doenças. Após o semeio, as cultivares *Purple Queen* e *Improved Golden Wash* não apresentaram eficiência de germinação conforme o esperado, sendo então substituídas pelas cultivares Amarelo Japonês e Contender, o projeto está sendo desenvolvido, os objetivos e as metas realizados de acordo com o cronograma de execução.

Fernandes (2010) menciona que o manejo de água em culturas irrigadas é função dos fatores relacionados à cultura, clima e solo, os quais determinarão a quantidade de água a ser aplicada e o momento da irrigação. Inúmeros métodos para determinação da quantidade de água a ser utilizada e a época de sua aplicação têm sido estudados a fim de racionalizar o uso da água, tendo em vista o aumento da demanda desse produto em vários setores da economia. Em vista disso, métodos que analisam características de plantas têm sido empregados, dentre eles, a determinação da temperatura da cobertura vegetal, a qual tem sido utilizada para estimar índices de estresse hídrico da cultura.

O manejo da irrigação foi realizado diariamente, após o período de estresse hídrico. O manejo para determinação da quantidade de água a ser aplicada ocorreu de acordo com os dados de evapotranspiração, descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores obtidos no ano 2016 para o manejo da evapotranspiração via evaporímetro de Piche.

Data	DAS	Kc	Leitura	25 %	50%	75%	100%	125%
15/04/2016	01	0,456	2,23	11,73	23,47	35,20	46,94	58,67
17/04/2016	02	0,456	2,23	11,74	23,47	35,21	46,95	58,69
19/04/2016	04	0,457	2,23	11,69	23,39	35,08	46,78	58,47
21/04/2016	06	0,457	2,22	12,34	24,69	37,03	49,38	61,72
23/04/2016	08	0,459	2,34	12,38	24,76	37,13	49,51	61,89
25/04/2016	10	0,461	2,34	12,44	24,88	37,32	49,75	62,19
27/04/2016	12	0,465	2,34	-30,3	-60,7	-91,2	-121	-151,9
29/04/2016	14	0,471	2,33	12,65	25,31	37,96	50,62	63,27
01/05/2016	16	0,481	2,33	12,47	24,95	37,42	49,90	62,37
03/05/2016	18	0,495	2,25	12,86	25,72	38,57	51,43	64,29
05/05/2016	20	0,517	2,25	13,35	26,71	40,06	53,42	66,77
07/05/2016	22	0,547	2,24	14,12	28,25	56,50	56,50	70,62
09/05/2016	24	0,586	2,24	15,15	30,29	60,58	60,58	75,73
11/05/2016	26	0,636	2,18	16,00	32,01	64,01	64,01	80,01
13/05/2016	28	0,697	2,18	17,53	35,06	70,12	70,12	87,65
15/05/2016	30	0,767	2,17	19,20	38,40	76,80	76,80	96,00
17/05/2016	32	0,843	2,17	-8,07	-16,1	-32,3	-32,2	-40,35
19/05/2016	34	0,921	2,17	23,04	46,08	69,19	92,17	115,21
21/05/2016	36	0,994	2,10	24,08	48,16	72,23	96,31	120,39
23/05/2016	38	1,057	2,10	25,61	51,21	76,82	102,4	128,03
25/05/2016	40	1,104	2,09	26,61	53,22	79,84	106,4	133,06
27/05/2016	42	1,130	2,09	27,23	54,47	81,70	108,9	136,17
29/05/2016	44	1,132	2,09	27,29	54,57	81,86	109,1	136,43
31/05/2016	46	1,110	2,09	26,79	53,53	80,29	107,1	133,82
02/06/2016	48	1,067	2,15	26,46	52,91	79,37	105,8	132,28
04/06/2016	50	1,006	2,15	17,99	35,98	53,97	71,96	89,95
06/06/2016	52	0,934	2,14	23,06	46,12	69,18	92,24	115,30

08/06/2016	54	0,857	2,14	21,15	42,31	69,18	84,61	105,76
10/06/2016	56	0,780	2,14	19,26	38,52	63,46	77,05	96,31
12/06/2016	58	0,709	2,20	17,99	35,99	57,78	71,98	89,97
14/06/2016	60	0,647	2,20	16,41	32,81	53,98	65,63	82,03
16/06/2016	62	0,594	2,20	15,08	30,17	49,22	60,33	75,42
18/06/2016	64	0,553	2,20	14,03	28,06	45,25	56,13	70,16
20/06/2016	66	0,522	2,20	13,23	26,47	42,10	52,94	66,17
22/06/2016	68	0,499	2,15	12,37	24,74	39,70	49,47	61,84
24/06/2016	70	0,483	2,15	11,98	23,95	37,11	47,90	59,88
26/06/2016	72	0,472	2,15	11,71	23,43	35,93	46,85	58,57
28/06/2016	74	0,466	2,15	11,55	23,09	35,14	46,18	57,73
30/06/2016	76	0,461	2,15	11,44	22,88	34,64	45,77	57,21
02/07/2016	78	0,459	2,48	13,13	26,26	34,33	52,51	65,64
04/07/2016	80	0,458	2,48	13,09	26,18	39,38	52,35	65,44
06/07/2016	82	0,457	2,49	13,12	26,24	39,36	52,48	65,59
08/07/2016	84	0,456	2,49	13,11	26,21	39,32	52,43	65,54
10/07/2016	86	0,456	2,49	13,10	26,20	39,30	52,41	65,51
12/07/2016	88	0,456	2,62	13,78	27,56	41,35	55,13	68,91
14/07/2016	90	0,456	2,62	13,78	27,56	41,34	55,12	68,91
16/07/2016	92	0,456	2,62	13,78	27,56	41,34	55,12	68,90
18/07/2016	94	0,456	2,62	13,78	27,56	41,34	55,12	68,90
20/07/2016	96	0,456	2,63	15,57	27,67	41,50	55,33	69,16
22/07/2016	98	0,456	2,96	15,57	31,14	46,70	62,27	77,84
24/07/2016	100	0,456	2,96	15,57	31,14	46,70	62,27	77,84

Soratto et al., (2003) relatam que o agricultor que irriga não deverá permitir a ocorrência de déficit hídrico em nenhuma das fases do ciclo vegetativo do feijoeiro. No 1º ano do experimento 2016 registrou-se a presença da precipitação em (mm) nos dias 27/04 – 8,00, 17/05 – 3,00 e 04/06 – 0,60.

A disponibilidade de água no solo é um fator limitante na produção do feijoeiro, pois as plantas são sensíveis ao estresse hídrico durante as fases críticas (SORATTO et al., 2003), na Tabela 2 são demonstrados os valores obtidos referente ao manejo da evapotranspiração.

Tabela 2 – Valores obtidos no ano 2017 para o manejo da evapotranspiração via evaporímetro de Piche.

Data	DAS	Kc	Leitura	25 %	50%	75%	100%	125%
15/04/2017	01	0,456	2,17	6,16	12,31	18,47	24,63	30,78
17/04/2017	02	0,456	2,17	11,42	22,84	34,26	45,69	57,11
19/04/2017	04	0,457	2,17	11,43	22,86	34,29	45,72	57,15
21/04/2017	06	0,457	2,10	-120	-241	-362	-483	-604
23/04/2017	08	0,459	2,10	11,11	22,22	33,33	44,44	55,54
25/04/2017	10	0,461	2,09	11,11	22,22	33,33	44,44	55,55
27/04/2017	12	0,465	2,09	-213	-427	-641	-855	-1069
29/04/2017	14	0,471	2,09	11,35	22,70	34,05	45,40	56,76
01/05/2017	16	0,481	2,15	11,92	23,84	35,76	47,68	59,60
03/05/2017	18	0,495	2,15	12,29	24,57	36,86	49,15	61,43
05/05/2017	20	0,517	2,15	0,89	1,79	2,68	3,58	4,47
07/05/2017	22	0,547	2,14	13,49	26,99	40,48	53,97	67,47
09/05/2017	24	0,586	2,14	14,47	28,94	43,41	57,88	72,35
11/05/2017	26	0,636	2,20	16,15	32,30	48,45	64,60	80,75
13/05/2017	28	0,697	2,20	17,69	35,38	53,08	70,77	88,46
15/05/2017	30	0,767	2,20	-15,9	-31,8	-47,8	-63,70	-79,63
17/05/2017	32	0,843	2,20	21,39	42,79	64,18	85,57	106,9
19/05/2017	34	0,921	2,20	23,36	46,72	70,08	93,44	116,8
19/05/2017	34	0,921	2,20	23,36	46,72	70,08	93,44	116,8
21/05/2017	36	0,994	2,15	-411	-822	-1233	-1644	-2055
23/05/2017	38	1,057	2,15	26,22	52,43	78,65	104,86	131,1
25/05/2017	40	1,104	2,15	27,38	54,75	82,13	109,50	136,8
27/05/2017	42	1,130	2,15	28,02	56,03	84,05	112,07	140,1
29/05/2017	44	1,132	2,15	28,07	56,14	84,21	112,28	140,3
31/05/2017	46	1,110	2,14	27,40	54,81	82,21	109,61	137,1
02/06/2017	48	1,067	2,15	26,46	52,91	79,37	105,8	132,2
04/06/2017	50	1,006	2,15	24,95	49,91	74,86	99,82	124,7
06/06/2017	52	0,934	2,15	23,17	46,34	69,50	92,67	115,8
08/06/2017	54	0,857	2,15	21,25	42,50	63,76	85,01	106,3
10/06/2017	56	0,780	2,20	19,80	39,60	59,40	79,21	99,01

12/06/2017	58	0,709	2,20	17,99	35,99	53,98	71,98	89,97
14/06/2017	60	0,647	2,20	16,41	32,81	49,22	65,63	82,03
16/06/2017	62	0,594	2,20	15,08	30,17	45,25	60,33	75,42
18/06/2017	64	0,553	2,20	14,03	28,06	42,10	56,13	70,16
20/06/2017	66	0,522	2,14	12,87	25,75	38,62	51,50	64,37
22/06/2017	68	0,499	2,14	12,31	24,62	36,93	49,24	61,55
24/06/2017	70	0,483	2,14	11,92	23,84	35,76	47,68	59,60
26/06/2017	72	0,472	2,14	11,66	23,32	34,98	46,63	58,29
28/06/2017	74	0,466	2,15	11,55	23,09	34,64	46,18	57,73
30/06/2017	76	0,461	2,15	11,44	22,88	34,33	45,77	57,21
02/07/2017	78	0,459	2,48	13,13	26,26	39,38	52,51	65,64
04/07/2017	80	0,458	2,48	13,09	26,18	39,26	52,35	65,44
06/07/2017	82	0,457	2,48	13,07	26,13	39,20	52,26	65,33
08/07/2017	84	0,456	2,49	13,11	26,21	39,32	52,43	65,54
10/07/2017	86	0,456	2,49	13,10	26,20	39,30	52,41	65,51
12/07/2017	88	0,456	2,75	14,47	28,93	43,40	57,87	72,33
14/07/2017	90	0,456	2,75	14,46	28,93	43,39	57,86	72,32
16/07/2017	92	0,456	2,76	14,52	29,03	43,55	58,97	72,58
18/07/2017	94	0,456	2,75	14,46	28,93	43,39	57,86	72,32
20/07/2017	96	0,456	2,75	14,46	28,93	43,39	57,85	72,32
22/07/2017	98	0,456	2,80	14,73	29,45	44,18	58,91	73,63
24/07/2017	100	0,456	2,80	14,73	29,45	44,18	58,91	73,63

No 2º ano do experimento 2017 registrou-se a presença de precipitação em (mm) nos dias 15 (1,00), 21 (25), 27 (42)/04, 05 (2,00),15 (4,00),21 (38,00)/05.

Doorenbios & Kassan (1979) relatam a necessidade de água pelo feijoeiro com ciclo de 60 a 120 dias varia entre 300 a 500 mm para obtenção de alta produtividade. Os dados numéricos analisados a lâmina de reposição hídrica de 125% apresentou melhor eficiência se comparada com as demais, sendo mais responsiva a cultivar Amarelo Japonês na lâmina de 125%, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 – Produtividade média das cultivares cultivadas com manejo de irrigação no ano de 2016. Ipameri-GO.

Lâmina de reposição hídrica	Produtividade média da cultivar Amarelo Japonês (kg/250m ²)	Produtividade média da cultivar Amarelo Japonês (kg/ha ⁻¹)	Produtividade média da cultivar Contender (kg/250m ²)	Produtividade média da cultivar Contender (kg/ha ⁻¹)
25%	7,56	302,40	5,00	200,00
50%	5,10	204,00	5,17	206,80
75%	6,86	274,40	11,10	444,00
100%	9,46	378,40	14,82	592,80
125%	15,83	633,20	28,70	1148,00

De acordo com Silveira e Stone, (1998) a água de irrigação deve atender à exigência hídrica da planta, que é variável, devido as condições climáticas do local, época de semeadura, cultivares e estádios de desenvolvimento da planta, na Tabela 4 são apresentados os dados obtidos referentes a produção em função do manejo da irrigação para as cultivares analisadas.

Tabela 4 – Produtividade média das cultivares cultivadas com manejo de irrigação no ano de 2017. Ipameri-GO.

Lâmina de reposição hídrica	Produtividade média da cultivar Amarelo Japonês (kg/250m ²)	Produtividade média da cultivar Amarelo Japonês (kg/ha ⁻¹)	Produtividade média da cultivar Contender (kg/250m ²)	Produtividade média da cultivar Contender (kg/ha ⁻¹)
25%	6,12	244,80	5,94	237,60
50%	8,67	346,80	7,17	286,80
75%	6,26	250,40	6,63	265,20
100%	5,60	224,00	9,91	396,40
125%	6,97	278,80	7,55	302,00

De acordo com a Tabela 4 a reposição de 50% destacou-se quando comparada as demais lâminas de reposição avaliadas para a Cultivar Amarelo Japonês.

O feijoeiro é uma cultura sensível ao excesso de umidade no solo, estes com alta umidade, propiciam condições de baixa aeração do sistema radicular, prejudicando assim o desenvolvimento das plantas, resultando em aumento da incidência de doenças (SORATTO et al., 2003).

A Cultivar Contender apresentou melhor desenvolvimento cultivada com manejo hídrico na lâmina de 100%.

Considerações Finais

O manejo de água em culturas irrigadas é função dos fatores relacionados à cultura, clima e solo, os quais determinarão a quantidade de água a ser aplicada e o momento da irrigação. Diante do experimento realizado, destacou-se a Cultivar Contender nas reposições hídricas de 100 e 125%.

Agradecimentos



Referências

DOORENBIOS, J.; KASSAN, A.H. **Yield response to water**. Roma: FAO, 1979. 193p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 33).

FERNANDES, E.J. **Determinação do índice de estresse hídrico em cultura do feijoeiro com termômetro de infravermelho**. Irriga, Botucatu, v. 15, n.3, p. 248-257, julho-setembro, 2010.

LIMA, J.E.F.W.; FERREIRA, R.S.A.; CHRISTOFIDIS, D. **Estudo do uso da água e energia elétrica para irrigação no Brasil**. 2006. Disponível em <<http://www.iica.org.uy/p2-5htm>>. Acesso em 08 de fev . 2014.

PEIXOTO N.; BRAZ L.T.; BANZATTO D.A.; MORAES E.A.; MOREIRA F. da M. 2002. **Características agronômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem**. Brasília-DF: Horticultura Brasileira 20: 447-451.

SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. **Manejo da Irrigação**. 1998. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_86_1311200215104.html> Acesso em: 11 abr. 2014.

SORATTO, R.P.; ARF, O.; 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.