

ESTIMATIVA DO CONSUMO RELATIVO DE ÁGUA PARA A CULTURA DO FEIJÃO NA SAFRA DA SECA EM ITAJUBÁ, MG

Evandro C. de Oliveira¹; José M. N. da Costa²; Thieres G. F. da Silva³; Marcos A. V. Silva³ Leonardo de O. Neves⁴, Leonardo J. G. Aguiar⁵

¹Meteorologista MSc., Doutorando em Meteorologia Agrícola UFV, Viçosa-MG, echoliveira@yahoo.com.br

²Eng. Agrônomo PhD., Professor Titular, Departamento de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

³Eng. Agrônomo MSc., Doutorando em Meteorologia Agrícola UFV, Viçosa-MG.

⁴Meteorologista MSc., Doutorando em Meteorologia Agrícola UFV, Viçosa-MG.

⁵Matemático, Mestrando em Meteorologia Agrícola UFV, Viçosa-MG.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Estimou-se o consumo relativo de água (ETr/ETc) durante as diferentes fases fenológicas da cultura do feijão na safra da seca em três datas de plantio, em Itajubá-MG, considerando-se a capacidade de armazenamento de água disponível (CAD) no solo de 40mm. A evapotranspiração máxima da cultura (ETc) foi estimada utilizando-se o coeficiente de cultura (Kc), sendo a evapotranspiração real (ETr), calculada através do balanço hídrico seqüencial, para o período de 1999 a 2005. Os valores médios obtidos nos estádios fenológicos, para local e datas de plantios, encontram-se dentro do valor considerado favorável para a cultura (índice ETr/ETm > 0.60) nas etapas mais críticas de desenvolvimento vegetativo e floração para o plantio realizado em 1 de fevereiro. Em eventos de forte estiagem, o consumo relativo de água foi menor do que 0.50, evidenciando situações de alto risco à produção de grãos. Quanto mais tardio o plantio do feijão, mais o estágio da floração está exposto à deficiência de água.

PALAVRAS-CHAVE: feijoeiro, consumo relativo de água, data de plantio.

ABSTRACT: The objective of this work was to estimate the relative water consumption (ETr/ETc), during the different stadiums phenology of the crop bean in three data from planting, for Itajubá, in Minas Gerais, being considered the capacity of storage of available water (CAD) in the soil 40mm. The crop maximum evapotranspiration (ETc) was estimated using the crop coefficient (Kc) while the real evapotranspiration (ETr) was estimated through the water balance, calculated for the period from 1999 to 2005. The medium values obtained in the stadiums phenology, for local and data planting, they are inside of the value considered favorable for the crop (index ETr/ETm > 0.60) in the more stages criticize of vegetative development and anthesis from data planting in 1 of de February 2002. In events of strong drought, the relative consumption of water was smaller than 0.50, evidencing situations of high risk to grain production. The more late the planting of the bean, more the stadium of the anthesis is exposed to the deficiency water.

KEY WORDS: common bean, relative water consumption, date planting

INTRODUÇÃO: O feijoeiro é considerado uma planta sensível ao estresse hídrico, principalmente em virtude da baixa capacidade de recuperação após a deficiência hídrica e do seu sistema radicular pouco desenvolvido (GUIMARÃES, 1996). Segundo CALVACHE et al. (1997), a floração é o estágio mais sensível à deficiência de água, embora, na fase vegetativa ocorra também considerável redução da produtividade do feijoeiro em consequência do estresse hídrico (GOMES et al., 2000). A quantidade de água consumida pela planta em condições naturais de disponibilidade hídrica (evapotranspiração real - ETr) relacionada ao consumo de água sem restrição hídrica no solo (evapotranspiração máxima da cultura - ETc), fornece o consumo relativo de água, representado pelo índice ETr/ETc. Diante dessas

considerações o objetivo neste trabalho foi estimar o consumo relativo de água para a cultura do feijão em diferentes fases fenológicas e datas de plantio, durante a safra da seca no período de 1999 a 2005, em Itajubá-MG, visando fornecer informações úteis aos estudos de zoneamento agroclimáticos e para a definição da época de semeadura de menor risco para a produção dessa cultura.

MATERIAL E MÉTODOS: O consumo relativo de água para a cultura do feijoeiro foi calculado para a localidade de Itajubá (22,41° S, 45,44° W e 857m de altitude), situada na região do Sul de Minas Gerais. O período estudado foi referente à safra da seca, nos anos agrícolas de 1999 a 2005. As variáveis meteorológicas necessárias para o cálculo da evapotranspiração foram obtidas pela estação meteorológica do Sistema de Meteorologia de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE). A evapotranspiração máxima da cultura (ETc) foi estimada a partir da relação:

$$ETc = Kc \cdot ETo \dots\dots\dots(Eq.1)$$

onde, Kc é o coeficiente de cultura, variável com a fase de desenvolvimento da cultura (0.4-0.5 para a fase de estabelecimento, 0.6-0.8 para o desenvolvimento vegetativo, 1.0-1.2 para o florescimento/enchimento de grãos, 0.7-0.8 para a maturação); e ETo é a evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith (Padrão FAO-1998). A evapotranspiração real foi calculada mediante balanço hídrico seqüencial a partir de 10 dias antes do plantio, utilizando capacidade de água disponível de 40 mm em função das características do solo do município (Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho), tipo textura média conforme (SILVA E ASSAD, 2001). O índice ETr/ETc foi calculado para três datas de plantio (1^ª, 11 e 21 de fevereiro) e considerando a duração de 90 dias para cultivares de ciclo médio. As fases fenológicas e respectivas durações para os cultivares foram as seguintes: 1^ª) estabelecimento (10 dias), 2^ª) vegetativo (30 dias), 3^ª) floração/enchimento de grãos (35 dias), e 4^ª) maturação (15 dias). Para a classificação dos níveis do índice hídrico ETr/ETc, adotou-se os critérios utilizados por SILVA et al. (1999) e MALUF et al. (2001) para o índice de satisfação das necessidades de água: ETr/ETc > 0.60 – favorável ao cultivo, com pequeno risco climático; 0.60 > ETr/ETc > 0.50 - intermediária, com médio risco climático; ETr/ETc < 0.50 - desfavorável, com alto risco climático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta as estimativas do consumo relativo de água nos estádios fenológicos da cultura do feijão, para a localidade avaliada, bem como, os valores médios e o desvio padrão de cada fase fenológica da cultura, referente a cada data de plantio no período estudado. Constatou-se os valores médios o consumo relativo médio de água nas situações de alto e/ou médio risco climático, para cada estágio fenológico, como ocorrido durante os anos agrícolas de 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 e 2005. Na fase de maturação para as três datas de plantio analisadas, possivelmente podem ser explicados pela falta ou distribuição irregular das chuvas neste período. Também se verificou um risco climático na fase floração/enchimento de grãos com o atraso da semeadura, em função do regime hídrico. Com valores médios do índice hídrico, ETr/ETc, de 0,59 e 0,45, na semeadura nos dias 11 de fevereiro e 20 de fevereiro, respectivamente. Os valores médios do índice hídrico para os estágio vegetativo obteve valores acima de 0.60 para três datas de plantios realizados em fevereiro, nas safras de feijão analisadas, acarretando em condições climáticas favoráveis à produção da cultura de feijão.

Tabela 1 - Consumo relativo de água médio para as fases fenológicas da cultura do feijão na “safra da seca”, nos diferentes anos e datas de plantio em fevereiro, para capacidade de armazenamento de água disponível no solo (CAD) igual a 40 mm. Itajubá, MG. Período 1999 a 2005.

Ano	Plantio em 1 de fevereiro				Ano	Plantio em 10 de fevereiro				Ano	Plantio em 20 de fevereiro			
	ETr/Etc por fase fenológica					ETr/Etc por fase fenológica					ETr/Etc por fase fenológica			
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
1999	0,94	0,92	0,70	0,45	1999	1,00	0,90	0,63	0,38	1999	0,96	0,88	0,47	0,55
2000	0,99	0,76	0,62	0,34	2000	0,99	0,68	0,57	0,38	2000	0,76	0,74	0,41	0,26
2001	0,98	0,86	0,69	0,11	2001	0,97	0,83	0,52	0,03	2001	0,77	0,89	0,28	0,54
2002	0,95	0,90	0,62	0,08	2002	0,97	0,88	0,44	0,40	2002	0,98	0,89	0,29	0,52
2003	0,92	0,78	0,82	0,43	2003	0,70	0,86	0,70	0,48	2003	0,77	0,95	0,59	0,47
2004	0,93	0,94	0,79	0,93	2004	0,93	0,94	0,82	0,77	2004	0,98	0,90	0,79	0,84
2005	0,92	0,73	0,62	0,44	2005	0,74	0,77	0,52	0,25	2005	0,73	0,86	0,36	0,09
Média	0,95	0,83	0,69	0,39	Média	0,88	0,83	0,59	0,38	Média	0,83	0,87	0,45	0,45
σ	0,03	0,08	0,09	0,31	σ	0,13	0,09	0,14	0,25	σ	0,12	0,07	0,20	0,26

O acompanhamento diário da precipitação e do índice hídrico para o valor do armazenamento de água no solo (CAD) igual a 40 mm, durante a safra da seca 2002, para o município de Itajubá, está ilustrado na Figura 1. O comportamento pluviométrico observado durante a safra das águas de maior prejuízo (2002) ocorreu no estágio de maturação do feijão com índice hídrico médio de 0.08, ocasionando uma situação desfavorável, com alto risco climático, devido ao pequeno número de dias chuvosos no referido estágio fenológico. Em contra-partida, observa-se situações favoráveis, com índice hídrico médio superior a 0.60, para as demais fases fenológicas do feijoeiro, que pode ser explicado pela maior ocorrência de dias chuvosos.

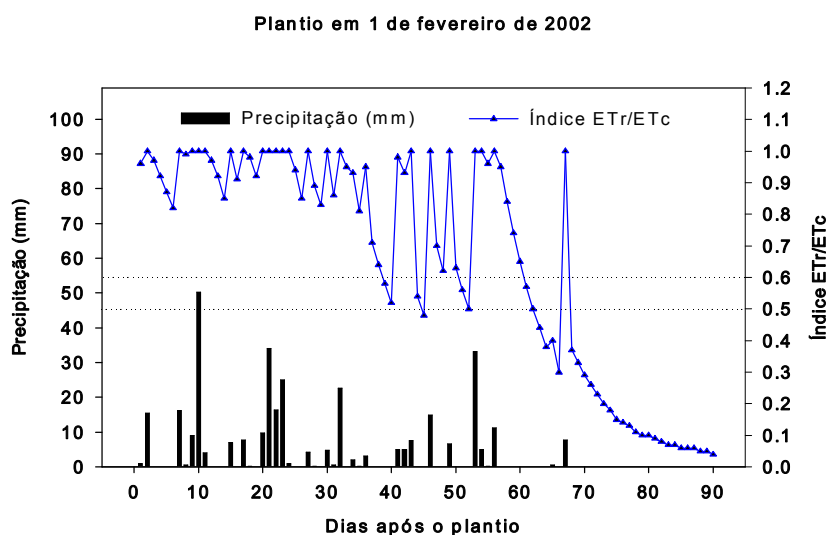


Figura 1. Valores diários de precipitação e do Índice hídrico ETr/Etc observados no plantio de 1 de fevereiro de 2002, em Itajubá-MG.

A Figura 2 apresenta a variação dos valores médios diários da precipitação e do índice hídrico, durante a safra da seca 2002. Para o plantio realizado em 11 de fevereiro, os resultados mostraram valores médios do índice hídrico acima de 0.60, para os estádio vegetativo, resultando em condições favoráveis a produção da cultura, porém, houve situação de alto risco climático durante os períodos de desenvolvimento e maturação fisiológica do feijão, ou seja, os valores médios do índice hídrico foi abaixo de 0.50, e podem ser justificados devidos aos poucos dias chuvosos, sendo estes, responsáveis pelas situações de médio risco climático.

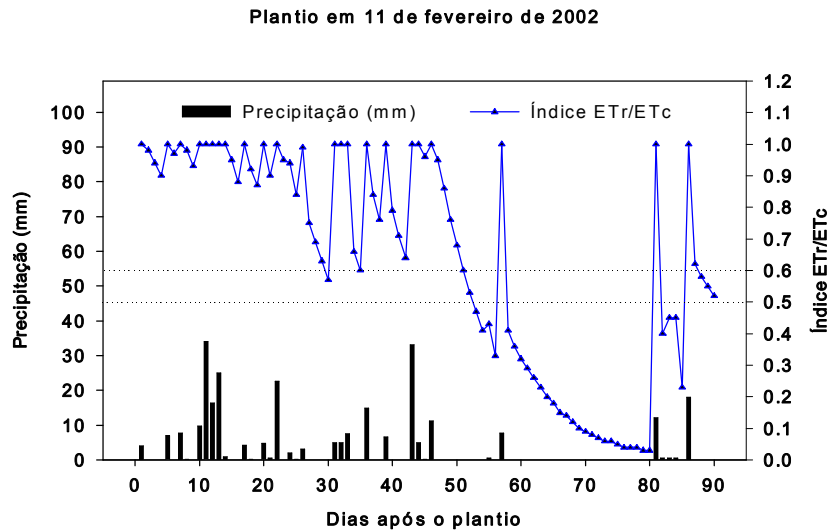


Figura 2. Valores diários de precipitação e do Índice hídrico ETr/ETc observados no plantio de 11 de fevereiro de 2002, em Itajubá-MG.

Observa-se na figura 3, as variações médias diárias de precipitação e do índice hídrico, para o plantio realizado em 21 de fevereiro, no ano de 2002, em Itajubá-MG. Nota-se um alto risco climático na fase de desenvolvimento com o índice hídrico médio de 0.29 e, na fase de maturação índice hídrico médio foi de 0.52, condição de médio risco climático. Isto pode estar relacionado ao pequeno número de dias chuvosos no referido estádios fenológicos.

Plantio em 21 de fevereiro de 2002

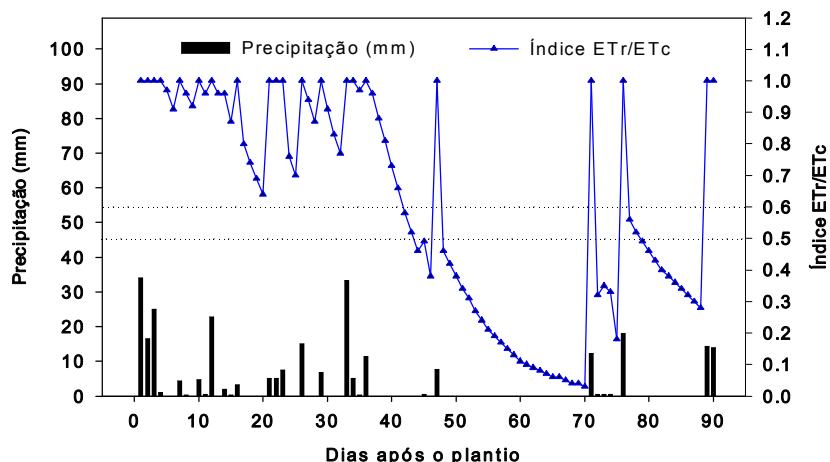


Figura 3. Valores diários de precipitação e do Índice hídrico ETr/ETc observados no plantio de 21 de fevereiro de 2002, em Itajubá-MG.

CONCLUSÃO: Para planejamento das atividades agrícolas, o município de Itajubá-MG apresenta situações de alto e/ou médio risco climático durante o período final do ciclo fenológico do feijão, nas três datas de plantio, em seis das sete safras da “seca” analisadas. À medida que o plantio do feijão é realizado em datas mais tardias, situações de risco climático passam a ocorrer também na fase de floração/enchimento de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALVACHE, M., REICHARDT, K, BACHI, O.O.S. **Deficit irrigation at different growth stages of the common bean. (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Imbabello).** Scientia Agricola, v.54, p. 1-16. 1997.
- GOMES A.A.; ARAÚJO A.P.; ROSSIELLO R.O.P.; PIMENTEL C; **Acumulação de biomassa, características fisiológicas e rendimento de grãos em cultivares de feijoeiro irrigado e sob sequeiro** Pesquisa Agropecuária Brasileira vol.35 no.10 Brasília Oct. 2000.
- GUIMARÃES, C.M. Relações hídricas. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Ed.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba : Potafos, p.139-168, 1996 .
- MALUF, J.R.T. et al. **Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.9, n.3, p.1-10, 2001.
- SILVA, S.C. DA; MEIRELES, E.J.L.; XAVIER, L.S.; ALVES, S.F.; BARSÍ, R.O. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do feijão da "seca" em Goiás.** Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 52p. Documentos, 94. 1999.
- SILVA, S.C. da; ASSAD, E.D. **Zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, V.9, n.3, p.536-543. 2001.