

PREDIÇÃO DA LÂMINA IRRIGADA TOTAL NA CULTURA DA SOJA PARA DIFERENTES CONDIÇÕES CLIMATOLÓGICAS ATRAVÉS DO MSEI

Élvis da Silva Alves¹, Lineu Neiva Rodrigues²

RESUMO: Manejar a irrigação não é tarefa fácil, tendo em vista a complexibilidade dos ambientes produtivos, como a quantidade de dados cada vez maior, juntamente com a enigmática relação dos fatores ligados a tomadas de decisão, agregados ao clima, solo, planta, sistema de irrigação. O uso de modelos associados a softwares tem facilitados as tomadas de decisão, já que trazem consigo a facilidade de cálculos antes complexos. O MSEI (Modelo de Simulação de Estratégias de Irrigação), é um destes modelos, um modelo novo, mas com grande potencial de uso. Assim, esse trabalho objetivou conhecer a influência da precipitação e evapotranspiração de referência na lâmina total de irrigação através do MSEI. Para realização da simulação utilizou-se uma base de dados baseada nos solos e nas condições climatológicas do Cerrado brasileiro, especificamente do Centro de Pesquisa do Agropecuária do Cerrado (CPAC), Embrapa Cerrados. Os dados utilizados para determinação da evapotranspiração de referência (ET_o), como também da precipitação, foram obtidos da estação climatológica do CPAC. Durante a simulação, os dados de entrada que sofreram alteração para conhecimento de sua influência na lâmina de irrigação foi a ET_o e a precipitação. Observou-se que quando a precipitação foi reduzida em 20% do valor real, a lâmina total de irrigação apresentou aumento da ordem de 6,80%, já para a ET_o, o incremento de 30% no valor real gerou um aumento de 57% da lâmina total de irrigação. Em ambas as situações se considerou o somatório de total dos 37 anos.

PALAVRAS-CHAVE: modelagem, manejo da irrigação, produtividade.

PREDICTION OF TOTAL IRRIGATED DEPTH IN SOYBEAN CULTURE FOR DIFFERENT CLIMATE CONDITIONS THROUGH MSEI

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Fone (61) 98271-1768, e-mail: elvistv@gmail.com

² Pesquisador, Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina, DF. Fone (61) 3388-9959. e-mail: lineu.rodrigues@embrapa.br

ABSTRACT: Managing irrigation is no easy task given the complexity of productive environments such as the increasing amount of data, along with the enigmatic relationship of decision-making factors, aggregate to climate, soil, plant, irrigation system. The use of models associated with software has facilitated decision making, as it brings with it the ease of previously complex calculations. The MSEI (Irrigation Strategy Simulation Model), is one of these models, a new model, but with great potential for use. Thus, this work aimed to know the influence of precipitation and reference evapotranspiration on the total irrigation depth through the MSEI. To perform the simulation, a database based on the soils and climatic conditions of the Brazilian Cerrado was used, specifically from the Cerrado Agriculture Research Center (CPAC), Embrapa Cerrados. The data used to determine reference evapotranspiration (ET_o) as well as precipitation were obtained from the CPAC climatological station. During the simulation, the input data that changed to know its influence on the irrigation depth was the ET_o and the precipitation. It was observed that when the rainfall was reduced by 20% of the real value, the total irrigation depth increased by 6.80%, while for ET_o, the 30% increase in the real value generated a 57% increase. of the total irrigation depth. In both situations, the sum of 37 years was considered.

KEYWORDS: modeling, irrigation management, productivity.

INTRODUÇÃO

O importante crescimento econômico do Brasil nas últimas décadas sobreveio exclusivamente das atividades agrícolas (Abbade, 2014). Só foi possível alcançar este cenário com a tecnificação da agricultura, aprimorando as técnicas já existente e inserindo novas tecnologias. Uma das técnicas que permitiu o grande crescimento e desenvolvimento da agricultura brasileira foi a irrigação. Para Alves et al., (2017) o principal objetivo da irrigação consiste na reposição da água necessária para o desenvolvimento das culturas, principalmente quando as chuvas são suprem esta necessidade.

A disponibilidade hídrica no solo é um dos parâmetros que mais influenciam no rendimento das plantas cultivadas (Soares et al., 2011). Na grande maioria das áreas agrícolas esta umidade tem como principal agente as águas da chuva. Entretanto, Dallacort et al., (2011) afirmaram que os eventos de precipitação são mal distribuídos no Brasil. Nestas condições, a irrigação surge com a técnica que permite ao produtor ter garantia de safra, tendo em vista que em períodos de restrição o solo estará úmido graças aos sistemas de irrigação.

Diversas culturas apresentaram redução significativa de produtividade quando comparando agricultura de sequeiro e irrigada, a saber: girassol (Schwerz et al., 2015), soja (Flumignan et. al., 2015), cana-de-açúcar (Gomes et. al., (2014). Vivan et al., (2015) observaram reduções de produção e conseqüentemente lucro em função da variabilidade climática para as culturas da soja, milho e feijão.

Conhecer as particularidades dos principais fatores que influenciam a irrigação é a melhor forma de garantir sua eficiência, sabendo que qualquer estratégia que objetive melhorar a eficiência de irrigação deve priorizar o ajuste do manejo. Uma das formas de conhecer estas particularidades é através da modelagem, em que se utiliza um número grande de informações para prever cenários e assim antecipar suas resoluções.

Rodrigues & Moreira, (2015) objetivando facilitar o entendimento dos ambientes produtivos com irrigação e facilitar o manejo, desenvolveram um Modelo de Simulação de Estratégias de Irrigação (MSEI, modelo este com grande potencial de uso. Assim, esse trabalho objetivou conhecer a influência da precipitação e evapotranspiração de referência na lâmina total de irrigação através do MSEI.

MATERIAL E MÉTODOS

Informações do modelo

De acordo com (Rodrigues & Moreira, 2015) o modelo permite ao usuário escolher diversas opções de configuração do sistema, podendo modificar informações de solo, regime de irrigação (totalmente irrigado ou sequeiro), tipo de manejo (irrigação total ou com déficits percentuais), manejo para oito culturas, escolher entre a opção data de plantio definida ou semeadura para todos os dias do ano. Para a cultura, pode ser modificado: duração do ciclo, número de dias para atingir a emergência, coeficiente de cultivo (K_c), coeficiente de estresse hídrico (K_s), coeficiente de rendimento da cultura (K_y), alternar entre uma função de crescimento radicular linear ou sigmoidal, tamanho inicial e final da raiz, percentual de crescimento radicular. Ainda pode ser definido o tipo de estratégia de manejo de irrigação, podendo ser intervalo de tempo de irrigação fixo, lâmina de irrigação fixa ou manejo do déficit de água no solo, inserindo manualmente um fator de disponibilidade do solo (f).

Na Figura 1 é possível observar a tela inicial do MSEI, contendo as abas configurações gerais, solo, cultura, irrigação e clima.

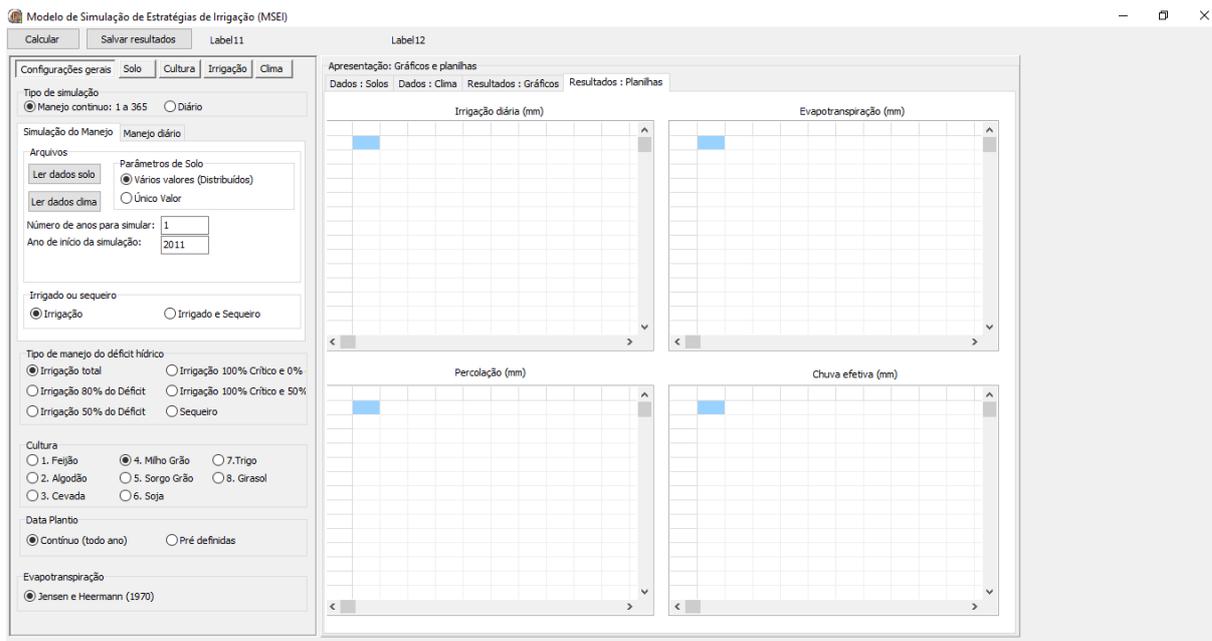


Figura 1. Tela representativa do software MSEI.

Dados de entrada do modelo

Para realização da simulação através do MSEI (Figura 1), foram adotados valores baseando-se nos solos e nas condições climatológicas do Cerrado brasileiro. Considerou-se 31 anos (1980-2011) de precipitação e evapotranspiração de referência (ET_o), sendo os dados obtidos da estação meteorológica da Embrapa Cerrados.

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de solo e da cultura, utilizados na simulação da lâmina de irrigação total por ciclo.

Tabela 1. Dados de entrada do modelo utilizados na simulação.

Capacidade de campo	Ponto de murcha permanente (%)	Densidade Global (g cm ⁻³)	Profundidade máxima do sistema radicular (cm)	Fator de disponibilidade (f)	Data de semeadura	Duração do ciclo (dias)
43,8	26,8	1,05	60	0,5	10/10	110

Simulação

O programa computacional foi utilizado para avaliar a demanda de água da cultura do milho grão para as condições do Cerrado brasileiro, especificamente Embrapa Cerrados.

Durante a simulação, os dados de entrada que sofreram alteração para conhecimento de sua influência na lâmina de irrigação foi a ET_o e a precipitação. Para ET_o, foram considerados quatro diferentes cenários: 1) ET_o obtida da estação, 2. Aumento de 10%, 3.

Aumento de 20% e 4. aumento de 30% da ETo), já para precipitação, além do valor real, utilizou-se os cenários com 10 e 20% de aumento. Essas alterações foram realizadas nos valores diários de ETo e chuva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mudança da lâmina total de irrigação com a variação da precipitação

A Figura 1a apresenta o comportamento da lâmina total de irrigação requerida pela soja durante o ciclo de 110 dias, quando semeada no dia 10 de outubro de cada um dos 37 anos estudados.

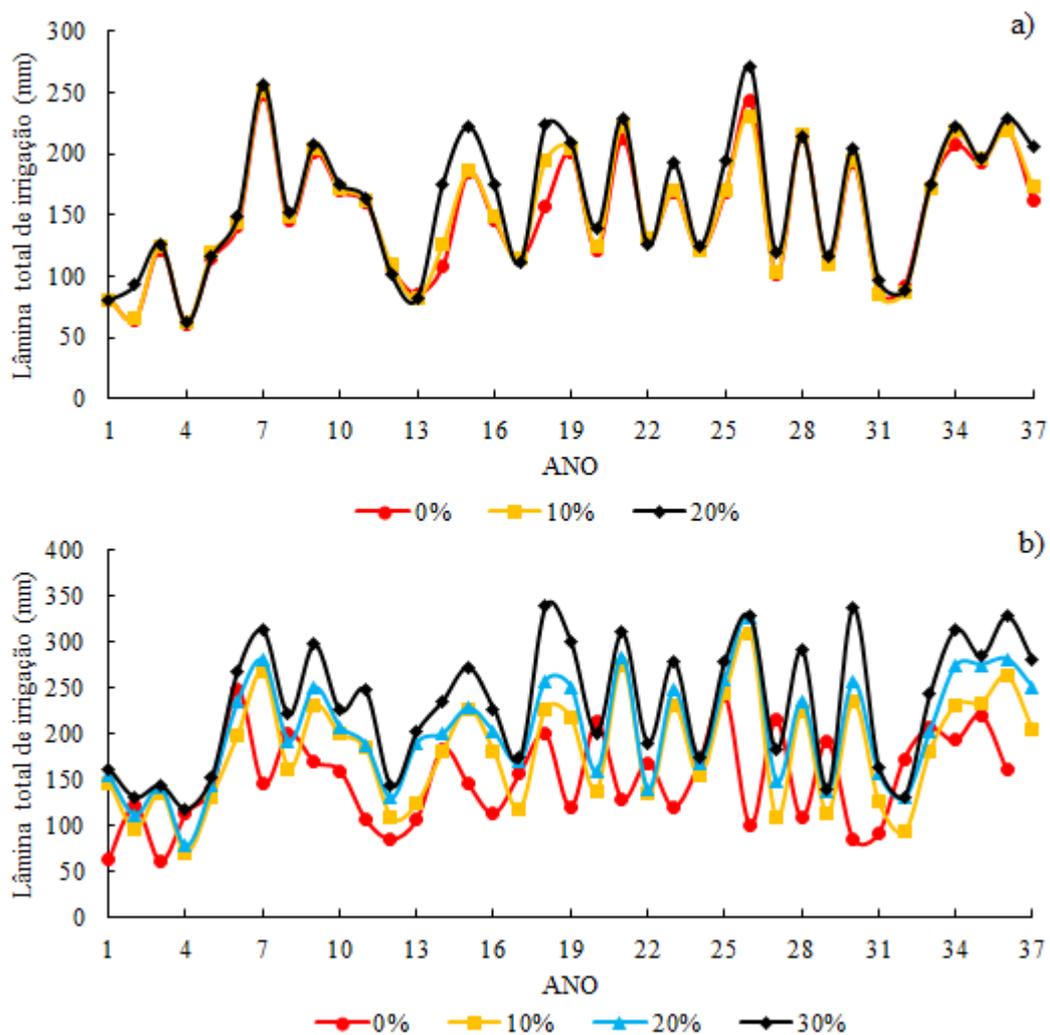


Figura 1. a) Lâmina total de irrigação para condições de diferentes reduções da precipitação para a cultura da soja, ciclo de 110 dias, durante 37 anos. b) Influência do aumento da ETo na lâmina total de irrigação para a cultura da soja, ciclo de 110 dias, durante 37 anos.

A diminuição da precipitação em 10% provocou o aumento da lâmina de irrigação total no ciclo na ordem de 2,16% apenas, quando se considerou o total dos 37 anos (Figura 1a). No entanto, quando se observou todos os anos foi possível observar que alguns reduziram a lâmina, sendo a menor redução na ordem de 4,60%. Por outro lado, um dos anos (ano 18 no gráfico, referente ao ano de 1997) apresentou um aumento de 23,95% na lâmina total de irrigação, quando a precipitação foi aumentada em 10%.

No entanto, quando a redução da precipitação foi de 20% notou-se que em alguns anos a lâmina de irrigação requerida aumentou substancialmente, sendo a diferença na ordem de 6,80%, quando se considerou o total dos 37 anos. Entretanto, quando se observou separado ano a ano, houve aumento na ordem de 42,15% da lâmina de irrigação, em dos anos estudados (Figura 1a).

Mudança da lâmina total de irrigação com a variação da ETo

Quando a mudança ocorreu na ETo (Figura 1b), foi possível notar que a lâmina de irrigação apresentou maior variação, principalmente quando o aumento foi de 30%. Quando se considerou a lâmina total acumulada nos 37 anos, nas condições padrão de estudo e com o incremento de 30% da ETo, a diferença entre elas foi de 57% no aumento da lâmina total de irrigação. No entanto, quando estudou cada ano separado pôde-se observar uma variação de 18 a 138% no aumento da lâmina total de irrigação.

CONCLUSÕES

O MSEI permitiu a simulação de diferentes cenários da lâmina de irrigação com agilidade e confiança.

A diminuição da precipitação em 10% provocou o aumento da lâmina de irrigação total no ciclo na ordem de 2,16%. Quando a redução foi de 20% essa diferença foi na ordem de 6,80%, quando se considerou o total dos 37 anos.

Para a ETo, o incremento de 30% gerou um aumento de 57% da lâmina total de irrigação, considerando total dos 37 anos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ABBADE, Eduardo Botti. O papel do agronegócio brasileiro no seu desenvolvimento econômico. **Revista GEPROS**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 149, 2014.

ALVES, Élvis da Silva et al. Caracterização de sistema de irrigação por aspersão convencional dimensionado com vazão econômica e prática e diferentes configurações hidráulicas. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 11, n. 8, p. 2172–2182, 2017.

DALLACORT, Rivanildo et al. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, 2011.

FLUMIGNAN, Danilton Luiz; ALMEIDA, AC dos S.; GARCIA, R. A. Necessidade de irrigação complementar da soja na região sul de Mato Grosso do Sul. **Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste**, [s. l.], 2015.

GOMES, Anthony Wellington Almeida; SAAD, João Carlos Cury; BARROS, Allan Cunha. Simulação da produtividade de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) na região nordeste do Brasil, utilizando o modelo DSSAT. **Irriga**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 160, 2014.

RODRIGUES, Lineu Neiva.; MOREIRA, J. M. M. A. P. Desenvolvimento de um modelo de simulação de estratégias de irrigação. In: ANAIS DO III INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING - 2015 2015, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Anais**. In: III INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING. Fortaleza, Ceará, Brasil: INOVAGRI/INCT-EI, 2015.

SOARES, Fatima Cibele et al. Resposta da produtividade de híbridos de milho cultivado em diferentes estratégias de irrigação. **IRRIGA**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 36, 2011.

Élvis da Silva Alves et al.

SCHWERZ, Thiago et al. Produção de girassol cultivado após soja, milho e capim-marandu, com e sem irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 470–475, 2015.

VIVAN, Gisele Aparecida et al. Rendimento e rentabilidade das culturas da soja, milho e feijão cultivados sob condições de sequeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 36, n. 5, p. 2943–2950, 2015.