

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DO RABANETE SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO UTILIZANDO MODELAGEM NEURO-FUZZY

LUÍS ROBERTO ALMEIDA GABRIEL FILHO¹ JÉSSICA MAIARA DE SOUZA FERRARI²; CAMILA PIRES CREMASCO GABRIEL³; FERNANDO FERRARI PUTTI⁴.

^{1,3,4}Doutor(a) em Agronomia –Docente da FCE UNESP, Tupã-SP, fone: 1434044240 -gabrielfilho@tupa.unesp.br

²Tecnóloga em Agricultura de Precisão, Mestranda em Irrigação e Drenagem, UNESP-FCA/Botucatu-SP

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: O rabanete é um dos vegetais mais antigos tendo origem das regiões mediterrâneas. Trata-se de uma cultura mais comumente cultivada em pequenas áreas, normalmente próximas a centros urbanos tornando-se dependente de irrigação frequente. O presente trabalho teve como finalidade analisar a produtividade do rabanete, quando submetido a cinco diferentes lâminas de irrigação, baseados na evapotranspiração da cultura (ETc), utilizando o método adaptativo Neuro-fuzzy (ANFIS). Os dados utilizados para alimentar o sistema foram de um experimento realizado na casa de vegetação localizada no Departamento de Engenharia Rural da UNESP, Faculdade de Ciências Agrômicas (FCA), Fazenda Experimental Lageado, no município de Botucatu-SP. O delineamento experimental foi casualizado, com cinco lâminas de irrigação (25%; 50%; 75%, 100% e 125% da ETc) e cinco repetições, com água em duas condições (magnetizada e convencional). As variáveis de entrada foram Lâmina de Irrigação e a variável de saída selecionadas foi a Produtividade, para cada lâmina estudada. O modelo se mostrou satisfatório, e também possibilitou mostrar resultados nos níveis intermediários, não somente nos que já foram realizados no experimento, formalizando assim uma generalização dos resultados do experimento.

PALAVRAS CHAVE: Modelagem matemática; lâminas de irrigação; produtividade.

ANALYSIS OF RABANET PRODUCTIVITY UNDER DIFFERENT IRRIGATION BLADES USING NEURO-FUZZY MODELING

ABSTRACT: The radish is one of the oldest vegetables originating from the Mediterranean regions. It is a crop most commonly grown in small areas, usually close to urban centers making it dependent on frequent irrigation. The present work had the purpose of analyzing radish productivity, when submitted to different irrigation slides, based on crop evapotranspiration (ETc), using the adaptive Neurofuzzy method (ANFIS). The data used to feed the system were from an experiment carried out in the greenhouse located in the Department of Rural Engineering of UNESP, Faculty of Agronomic Sciences (FCA), Experimental Farm Lageado, in the city of Botucatu-SP. The experimental design was randomized with five irrigation slides (25%, 50%, 75%, 100% and 125% of ETc) and five replications, with water in two conditions (magnetized and conventional). The input variables were Irrigation Blade and the output variable selected was Productivity, for each slide studied. The model was satisfactory and also allowed to show results at intermediate levels, not only those that were already performed in the experiment, formalizing a generalization of the results of the experiment.

KEYWORDS: Mathematical modeling; irrigation blades; productivity

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação mundial com recursos hídricos faz-se buscar métodos eficientes para o uso da água. A disponibilidade hídrica para a agricultura vem se tornando cada vez mais escassa (LÓPEZ-MATA et al., 2010), com isto torna-se imprescindível a busca por métodos econômicos e mais eficientes para cultivo de culturas dependentes de irrigação. O manejo da irrigação é um dos métodos de mais sucesso, aplicado a cultura específica. A cultura do rabanete apresenta-se sensível a variações de umidade e temperatura no solo durante seu desenvolvimento, comprometendo diretamente na produção e qualidades das suas raízes (COSTA et al. 2006). A cultura exige altos teores hídricos disponíveis no solo, em torno de 100%, ao decorrer de todo estágio produtivo (PEREIRA et al, 1999).

O cenário agrícola irrigado necessita de formas para investigar e explicar os efeitos agronômicos. Segundo Lima et al. (2010), alguns pesquisadores vêm utilizando a lógica fuzzy para explicar fenômenos agronômicos, em específico na agricultura irrigada. Posterior a esta técnica, o sistema de interferência adaptativo Neuro-Fuzzy (*Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, ANFIS*), em que se trata de uma rede neural artificial que busca otimização de respostas que possam auxiliar na tomada de decisão, dentro dos fenômenos agronômicos. Objetiva-se neste trabalho, analisar a produção do rabanete, submetidos a cinco diferentes lâminas de irrigação, utilizando modelagem matemática Neuro-fuzzy.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para segmento do trabalho, foi de um experimento realizado no Departamento de Engenharia Rural da UNESP, Faculdade Ciências Agronômicas, Fazenda Experimental Lageado, Botucatu – SP, no mês de novembro, realizado por Cremasco et al. (2015).

O experimento seguiu-se em casa de vegetação, utilizando variedade Maçarias nº19 do rabanete, o espaçamento entre linhas foi de 25 cm e 5 entre plantas, as parcelas foram fixadas em 4 linhas de plantio com 3 metros de comprimento e 1,20 metros de largura. Os tratamentos foram constituídos pela reposição hídrica, conforme evapotranspiração de cultura (ETc), sendo elas 25, 50, 75, 100 e 125% * ETc, irrigadas com água convencional, com sistema de irrigação por gotejamento.

A colheita foi feita 35 dias após o transplântio, a produção foi determinada através da pesagem dos bulbos verdes utilizando balança de precisão.

Para elaboração da modelagem utilizou-se o sistema *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)* pertencente ao *Fuzzy Logic Toolbox* do software MATLAB® 7.0 (Mathworks, 1995). O sistema foi alimentado com cinco variáveis de entrada, correspondentes aos valores de reposição hídrica, e uma variável de saída, produtividade do rabanete (Kg⁻¹). Com procedimento composto por treinamento, checagem e validação do modelo, posteriormente analisado gráficos de erros e índices estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade do rabanete foi no geral satisfatória e pertinente, pois trata-se de uma cultura que prefere dias mais curtos e com temperaturas mais amenas (Filgueira et al., 2003). Por outro lado a mesma ainda produz mais quando a sua reposição hídrica gira em torno de 100% Lacerda et al. (2017).

A modelagem neuro-fuzzy, encontrou a produção do rabanete nos teores intermediários, ou seja, aqueles que não foram medidos, diferentes de 25, 50, 75, 100 e 125% * ETc. É possível avaliar este fato na modelagem matemática Neuro –fuzzy, Figura 1.

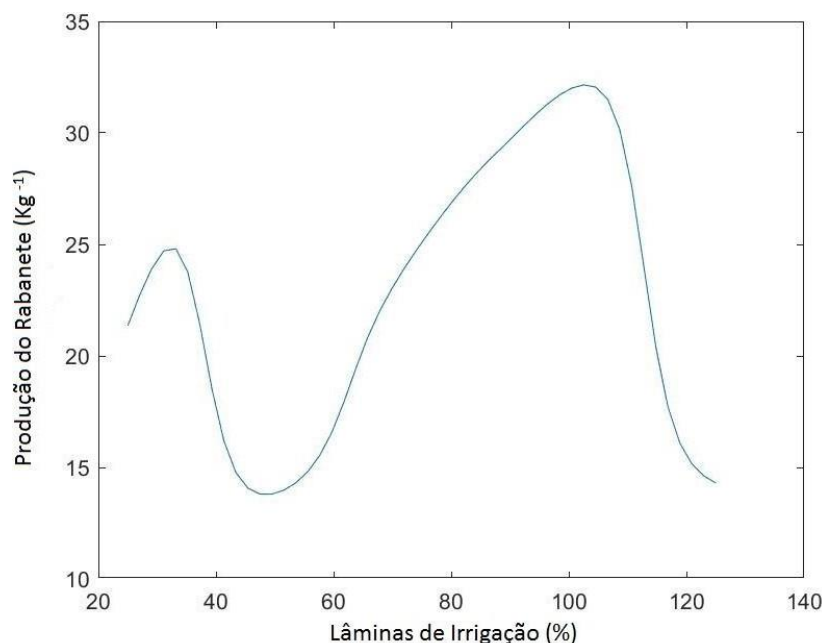


FIGURA 1: - Modelagem matemática de treinamento da produção de rabanete no ANFIS em função do percentual de reposição hídrica.

Portanto, é possível afirmar que a técnica encontrou valores pertinentes, mostrando-se adequada para descrever a produtividade do rabanete submetido a cinco diferentes lâminas de irrigação e posteriormente tomada de decisão.

CONCLUSÃO

O estudo mostra que a modelagem matemática ANFIS, pode desenvolver modelos híbridos para estimar a produção do rabanete em função de diferentes tensões hídricas, podendo portanto, fazer o mesmo em outras culturas.

REFERÊNCIAS

LÓPEZ-MATA E; TARJUELLO JM; JUAN JA; BALLESTEROS R; DOMÍNGUEZ A. Effect of irrigation uniformity on the profitability of crops. *Agricultural Water Management* 98: 190-198, 2010.

COSTA, C.C.; OLIVEIRA, C.D.; SILVA, C.J.; TIMOSSO, P.C.; LEITE, I.C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. *Horticultura Brasileira*, v. 24, p. 118-122, 2006.

PEREIRA LS; PAREDES P; EHOLPANKULOV ED; INCHENKOVA OP; TEODORO PR; HORST MG. Irrigation scheduling strategies for cotton to cope with water scarcity in the Fergana Valley, Central Asia. *Agricultural Water Management* 96: 723-735, 2009

Lacerda, V. R., Gonçalves, B. G., Oliveira, F. G., Sousa, Y. B., Castro, I. L., Características Morfológicas E Produtivas Do Rabanete Sob Diferentes Lâminas De Irrigação. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada* v.11, nº.1, p. 1127 - 1134, 2017.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa-MG: UFV, p. 289-290, 2003.