

VARIABILIDADE ESPACIAL DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE FOLIAR DE PLANTAS DE NIM

CAMILA G. B. DE MELO¹, THAINÁ A. B. ALMEIDA², RODES A. B. DA SILVA³, ABELARDO A. DE A. MONTENEGRO⁴, NICOLE V. DA SILVA⁵, GLEDSON LUIZ PONTES DE ALMEIDA⁶

^{2,3}PPG em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Rua Manoel de Medeiros, s/n, Recife, PE.

⁴Eng. Civil, Professor Titular, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Recife, PE

⁵Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFRPE, Recife, PE

⁶Eng. Civil, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI), UFRPE, Recife, PE

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Um dos indicadores utilizados como um método de avaliação do estresse hídrico da planta é a temperatura foliar. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o padrão de variabilidade espacial da temperatura de superfície a partir do estado hídrico de plantas de Nim. O estudo foi realizado em uma pequena propriedade rural do Assentamento Nossa Senhora do Rosário, localizada no município de Pesqueira – PE. As imagens foram registradas no turno da manhã, por volta das 10:00 horas, sendo 4 imagens registradas no mês de Setembro de 2016 e outras 4 imagens no mês de Março de 2017, as plantas do mês de Setembro (T1, T2, T3, T4) correspondem as mesmas plantas do mês de Março (T1, T2, T3, T4). Nas imagens obtidas para o mês de Setembro de 2016 as plantas apresentaram valores de temperatura semelhantes, com valores médios 34,23°C e 35,51°C. Os valores de temperatura encontraram um gradiente médio de temperatura entre a época chuvosa e a época de baixa demanda hídrica de 6,3°C. A utilização da termografia e da geoestatística como uma ferramenta de medição da temperatura da superfície foliar das plantas é uma ferramenta de potencial na identificação da deficiência hídrica em espécies de plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Geoestatística, imagem térmica, plantas

PROTECTION OF A SPECIALIST SYSTEM FOR DIAGNOSING THE POTENTIAL OF LAND USE FOR AGRICULTURAL ACTIVITIES

ABSTRACT: One of the indicators used as a method of assessing the water stress of the plant is the leaf temperature. In this context, the objective of this work was to evaluate the pattern of spatial variability of surface temperature from the water status of Neem plants. The study

was carried out in a small rural property of the Nossa Senhora do Rosário Settlement, located in the municipality of Pesqueira - PE. The images were produced in the morning shift, around 10:00 am, with 4 images produced in the month of September 2016 and another 4 images in the month of March 2017, the plants of the month of September (T1, T2, T3 , T4) corresponding as March plants (T1, T2, T3, T4). In the images presented for the month of September 2016 as plants, similar temperature values, with average values of 34.23°C and 35.51°C. Historical temperature values mean an average temperature gradient between the rainy season and the season of low water demand of 6.3 ° C. The use of thermography and geostatistics as a tool for measuring the leaf surface temperature of plants is a tool of potential in the identification of water deficiency in plant species.

KEYWORDS: Geostatistics, thermal image, plants

INTRODUÇÃO: O déficit hídrico é um dos principais fatores abióticos que limitam a produtividade das culturas nos trópicos semiáridos, o que provoca a diminuição do seu rendimento de forma significativa (FISCHER et al., 2016). Um dos indicadores utilizados como um método de avaliação do estresse hídrico da planta é a temperatura do foliar (GONZALEZ-DUGO et al., 2014), já que o aumento da temperatura foliar é uma das primeiras reações da planta ao déficit hídrico.

O aumento da temperatura da superfície foliar é resultado de um balanço energético, que envolve ganhos (em função da radiação incidente e da temperatura do ar) e perdas de energia (em decorrência da transpiração e evaporação da água da superfície das folhas, com perda de calor latente e perdas por convecção) (ELSAYED et al., 2017). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o padrão de variabilidade espacial da temperatura de superfície a partir do estado hídrico de plantas de Nim (*Azadirachta indica*), em período seco e período chuvoso, localizadas no município de Pesqueira – PE.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado em uma pequena propriedade rural do Assentamento Nossa Senhora do Rosário, localizada no município de Pesqueira – PE. As imagens térmicas das folhas de Nim foram obtidas a partir de uma câmera termográfica por infravermelho, com resolução de 0,01°C, distância focal de 1,0 m e emissividade ajustada para 0,98. As imagens foram registradas no turno da manhã, por volta das 10:00 horas , sendo 4 imagens registradas no mês de Setembro de 2016 e outras 4 imagens no mês de Março de 2017, as plantas do mês de Setembro (T1, T2, T3, T4) correspondem as mesmas plantas do mês de Março (T1, T2, T3, T4).

Foram extraídos da imagem pixels de uma da área selecionada que compuseram uma malha amostral de 20x35 mm (Figura 1), com um espaçamento de 5 mm para cada pixel, referente aos valores de temperatura de superfície da composição da área selecionada, assim foram obtidos 40 pontos para amostragem.

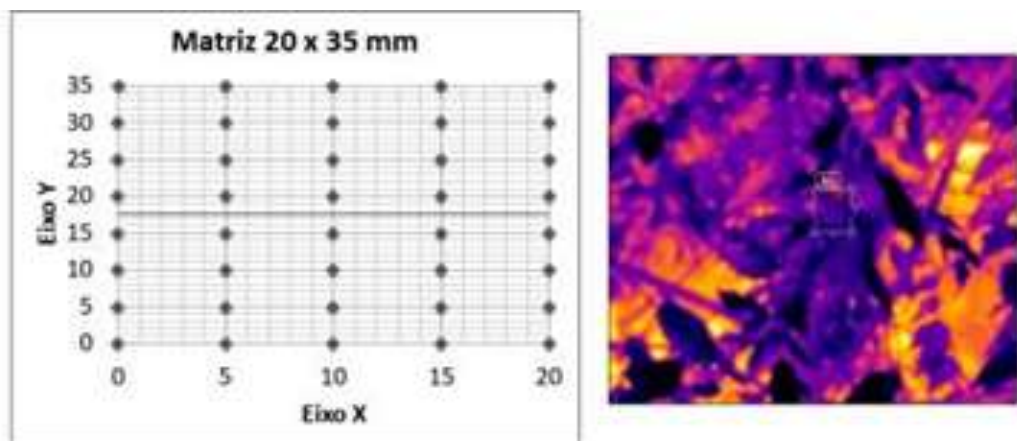


Figura 1. Matriz amostral utilizada na análise

Os dados da temperatura da superfície da folha obtidos através das imagens térmicas foram avaliados quanto à estatística descritiva, determinando as medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nas imagens obtidas para o mês de Setembro de 2016 as plantas apresentaram valores de temperatura semelhantes, com valores médios 34,23°C e 35,51°C. Os valores de temperatura mais altos foram obtidos no período seco, correspondente ao mês de Março, isso ocorre, pois o estresse hídrico nas culturas induz o fechamento dos estômatos, (JONES et al., 2009). A diferença de temperatura observada entre as plantas encontrou um gradiente médio de temperatura entre a época chuvosa e a época de baixa demanda hídrica de 6,3°C.

O coeficiente de variação (CV) (Tabela 1) em concordância com a classificação utilizada por Warrick (1998) considera que a temperatura foliar das plantas analisadas em Setembro de 2016 apresentou alta (T1 e T2) e média (T3 e T4) variabilidade,

Tabela 1. Análise descritiva para temperatura de superfície foliar das plantas analisadas.

Parâmetro descritivos	Temperatura superficial da folha (°C)							
	Setembro (2016)				Março (2017)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Média (°C)	35,51	35,38	34,23	34,53	39,48	38,99	37,86	36,41
Mediana (°C)	35,47	35,10	34,26	34,51	39,52	38,98	37,86	36,41
Moda (°C)	35,83	34,93	34,24	34,51	39,57	38,77	37,87	36,43
DP	0,29	0,74	0,09	0,05	0,16	0,21	0,08	0,06
CV	0,82	2,08	0,26	0,13	0,41	0,53	0,21	0,17
Normalidade	**	**	**	**	**	**	**	**

A distribuição dos valores nos indica uma tendência de concentração dos valores bastante homogênea, sendo que a maior variação de temperatura superficial ocorreu na imagem A do mês de Setembro de 2016. Observa-se evidente distinção entre os mapas de um mês para o outro, com maior ocorrência de áreas vermelhas, referente à maior temperatura, nos mapas referentes ao mês de Março de 2017, os intervalos de temperatura foram de 36,3 a 39,9 °C. Para o mês de Setembro as temperaturas estão representadas num intervalo de 34 a 37,5°C. Isto reafirma que o período mais seco elevou a temperatura da superfície foliar.

CONCLUSÕES: A utilização da termografia como uma ferramenta de medição da temperatura da superfície foliar das plantas é uma ferramenta de potencial na identificação da deficiência hídrica em espécies de plantas. A geoestatística foi uma ferramenta eficaz para a compreensão da estrutura da variabilidade espacial da temperatura da superfície foliar das plantas.

REFERÊNCIAS:

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F.; KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.58, p. 1501-1511, 1994.

ELSAYED, S.; ELHOWEITY, M.; IBRAHIM, H. H.; DEWIR, Y. H.; MIGDADI, H. M.; SCHMIDHALTER, U. Thermal imaging and passive reflectance sensing to estimate the water status and grain yield of wheat under different irrigation regimes. *Agricultural Water Management*, v. 189, p. 98–110, 2017.

FISCHER, H. W.; REDDY, N. L. N.; RAO, M. L. S. Can more drought resistant crops promote more climate secure agriculture? Prospects and challenges of millet cultivation in Ananthapur, Andhra Pradesh. *World Development Perspectives*, v. 2, p. 5–10, 1 jun. 2016.

GONZALEZ-DUGO, V.; ZARCO-TEJADA, P. J.; FERERES, E. Applicability and limitations of using the crop water stress index as an indicator of water deficits in citrus orchards. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 198–199, p. 94–104, 2014.

JONES, H. G.; SERRAJ, R.; LOVEYS, B. R.; XIONG, L.; WHEATON, A.; PRICE, A. H. Thermal infrared imaging of crop canopies for the remote diagnosis and quantification of plant responses to water stress in the field. *Functional Plant Biology*, v. 36, n. 11, p. 978–989, 2009.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physic properties in the field. New York: Academic, p.655-675,1998.