

# ANÁLISE DOS DADOS DE TEMPERATURA DO SOLO OBSERVADOS NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ PARA ESTUDOS DE PRODUTIVIDADE VEGETAL NO ESTADO DO AMAPÁ.

JONATHAN C. AMANAJÁS<sup>1</sup>, EDMIR S. JESUS<sup>2</sup>, DANIEL G. DAS NEVES<sup>2</sup>, ALAN CAVALCANTI DA CUNHA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Matemática, bolsista de iniciação científica, Laboratório de Hidrometeorologia, LabHidro/IEPA, Macapá - AP, Fone: (96) 32411429, [jonathan.amanajas@iepa.ap.gov.br](mailto:jonathan.amanajas@iepa.ap.gov.br), <sup>2</sup> Meteorologista, Laboratório de Hidrometeorologia, LabHidro/IEPA, Macapá – AP, <sup>3</sup> Eng. Laboratório de Hidrometeorologia, LabHidro/IEPA, Macapá – AP.

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

**RESUMO:** O presente estudo tem por objetivo analisar a variação da temperatura do solo em diferentes profundidades, na área urbana e rural do município de Macapá, a fim de se estudar os tipos de cultivos com melhor desenvolvimento para diferentes variações de temperatura do solo, com ênfase na otimização do uso de água na irrigação. Utilizou-se de médias mensais de temperatura e quantidade de água disponível no solo, relacionando tais variáveis com as condições observadas de radiação solar e precipitação pluviométrica acumuladas. Como resultados foram confeccionados gráficos evidenciando as variações de temperatura do solo em diferentes profundidades. Concluiu-se que as temperaturas do solo observadas são propícias a plantas de cultivo de dias curtos, que se desenvolvem bem em temperaturas entre 28 e 34°C na área urbana e entre 25 e 29°C, na área rural de Macapá.

**PALAVRAS-CHAVE:** variação de temperatura do solo, produtividade agrícola.

## ANALYSIS DATA OF TEMPERATURE OF THE SOIL OBSERVED IN THE DISTRICT OF MACAPA FOR STUDIES OF VEGETABLE PRODUCTIVITY IN THE STATE OF AMAPA.

**ABSTRACT:** The present study has for objective to analyze the variation of the temperature of the soil in different depths, in the urban and rural area of the district of Macapa, in order to if it studies the types of cultivations with better development for different variations of temperature of the soil, with emphasis in the optimization of the use of water in the irrigation. It was used of monthly averages of temperature and amount of available water in the soil, relating such variables with the observed conditions of solar radiation and precipitation accumulated rain. As results were made graphs evidencing the variations of temperature of the soil in different depths. It was ended that the temperatures of the soil observed are favorable to you plant of cultivation of short days, that you/they grow well in temperatures between 28 and 34°C in the urban area and between 25 and 29°C, in the rural area of Macapa.

**KEYWORDS:** variation of temperature of the soil, agricultural productivity

**INTRODUÇÃO:** As variáveis climatológicas cumprem funções vitais sobre todas as etapas da cadeia de produção agrícola, desde a preparação do solo, passando pela germinação, até a colheita e estocagem. Desse modo, as condições climáticas reinantes no interior dos solos, onde a germinação e síntese de seivas ocorrem, e nos arredores da área de cultivo, podem ser bastante diferentes das que predominam no ar logo acima dos mesmos.

Segundo AYOADE (2006), a radiação solar determina as características térmicas do ambiente, principalmente, às temperaturas do ar e do solo. E de acordo com GRIFFITHS (1976), em média a planta começa a aumentar sua matéria orgânica por volta dos 0°C, aumentando em quantidade até 25°C e diminuindo a zero nos 40°C. Outro fator importante é que radiação solar demais ou insuficiente é prejudicial ao processo de síntese de proteínas de uma determinada planta. Os cultivos, por exemplo, podem ser classificados em cultivos de dias curtos, aqueles que precisam de cerca de 10 horas de radiação, e cultivos de dias longos, aqueles que necessitam de cerca de 14 horas de radiação (AYOADE, 2006).

O Estado do Amapá localizado próximo a Linha do Equador, encontra-se entre os Trópicos em que não há propriamente inverno e verão, mas sim uma estação chuvosa e outra menos chuvosa, com dias e noites de mesma duração.

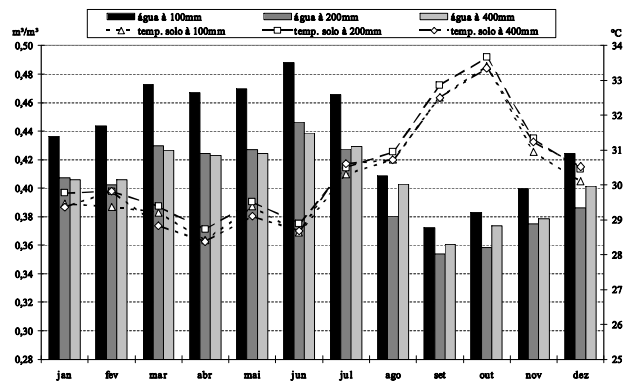
O objetivo desse trabalho foi de estudar a variação da temperatura do solo em diferentes profundidades, em uma região mais urbanizada e outra mais rural do Estado, a fim de se estudar os tipos de cultivos com melhores desenvolvimentos para diferentes variações de temperatura do solo, com ênfase na otimização do uso de água na irrigação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os dados utilizados neste estudo foram oriundos de coletas diárias realizadas de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2006, do Banco de Dados do Laboratório de Hidrometeorologia – LabHidro, do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, registrados diariamente de três em três horas pelas Plataformas Automáticas de Coletas de Dados Agrometeorológicas, instaladas no 34° BIS (Batalhão de Infantaria e Selva) e Escola Agrícola do Pacuí, respectivamente, área urbana e rural de Macapá, com coordenadas geográficas, lat. 00°02’N; long. 51°04’W; alt. 16m e lat. 00°49’N; long. 50°45’W; alt. 17m. Os dados de temperatura do solo (°C) e quantidade de água disponível no solo ( $m^3/m^3$ ) foram obtidos nas profundidades de 100, 200 e 400mm em superfície gramada. Utilizaram-se também dados de radiação solar ( $MJ/m^2$ ) e precipitação pluviométrica (mm) acumulada desse período para validarmos os dados obtidos de temperatura e quantidade de água disponível no solo.

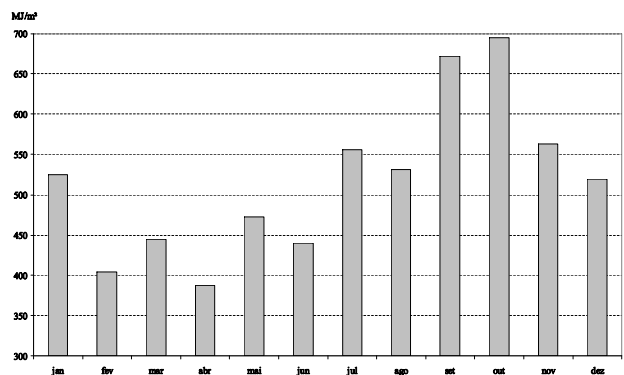
Antes da utilização dos dados para análise, fez-se a verificação da qualidade dos mesmos, em que se examinou sua consistência e possíveis falhas. Para análise dos resultados dessas variáveis foram confeccionadas planilhas eletrônicas com o levantamento das observações feitas nos intervalos de 3 em 3 horas das Estações Automáticas. Foram calculadas médias simples desses intervalos para se encontrar a média diária e a mensal, e somas aritméticas para o acumulado diário e mensal, no caso, da radiação solar e da precipitação pluviométrica, dados esses necessários para que se cruzassem com os dados de temperatura e quantidade de água disponível no solo. E por fim, foram confeccionados gráficos mostrando a variação média mensal da temperatura do solo nas diferentes profundidades, bem como a disponibilidade de água no solo necessária a nutrição da planta.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1a mostra a variação média mensal da temperatura do solo e da quantidade de água disponível no solo às profundidades de 100, 200 e 400mm em superfície gramada, para a área urbana do município de Macapá. Verificou-se que a temperatura média mensal à 100mm variou de 28,4 a 33,4°C, com amplitude de 5°C; a profundidade de 200mm houve variação de 28,7 a 33,7°C com amplitude de 5°C; enquanto que à 400mm a variação observada foi de 28,4 a 33,4°C com amplitude de 5°C, todas as mínimas observadas encontraram-se no mês de Abril e as máximas em Outubro. A amplitude térmica entre as profundidades de 100 e 400mm esteve em 5°C, também registradas entre Abril e Outubro. Observou-se ainda que o trimestre menos expressivo (Set-Out-Nov) em quantidade de água disponível no solo teve médias de 0,38; 0,36 e 0,37m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> para as profundidades de 100, 200 e 400mm, respectivamente. E o trimestre mais expressivo (Mai-Jun-Jul), teve médias de 0,47; 0,43 e 0,43m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, respectivas para cada profundidade analisada.

A Figura 1b mostra a radiação solar acumulada (principal condicionante de aquecimento térmico), em que se pôde relacionar com a temperatura e a quantidade de água disponível no solo. Verifica-se que existe maior quantidade de energia no trimestre Set-Out-Nov, com média de 643,3MJ/m<sup>2</sup>, o que justifica maior temperatura do solo e menor quantidade de água no solo, diferente do que ocorre no trimestre Fev-Mar-Abr em que a quantidade de radiação foi de 412,1MJ/m<sup>2</sup>, que justifica a maior quantidade de água no solo e menor média de temperatura do solo.



(a)



(b)

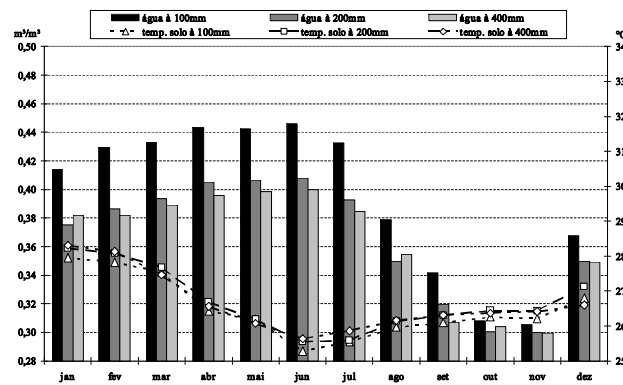
Figura 1: (a) média mensal da temperatura e quantidade de água disponível no solo e (b) radiação solar acumulada mensal para a área urbana de Macapá.

Na Figura 2a é apresentada a variação da temperatura do solo e da quantidade de água disponível no solo às profundidades de 100, 200 e 400mm, em superfície gramada, para a área

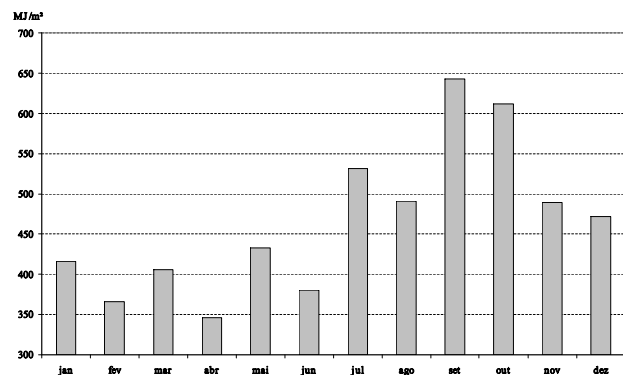
rural do município de Macapá. Observou-se que a temperatura média mensal à 100mm variou entre 25,3 e 27,9°C, com amplitude de 2,6°C; à profundidade de 200mm variou de 25,5 a 28,2°C, com amplitude de 2,7°C; e à 400mm a variação observada foi de 25,6 a 28,3°C, com amplitude de 2,7°C, cujas temperaturas mínimas observadas deram-se no mês de Junho e as máximas em Janeiro. A amplitude térmica registrada entre as profundidades de 100 e 400mm foi de 3°C, entre os meses de Janeiro e Junho. O comportamento médio mensal da quantidade de água disponível no solo no trimestre (Set-Out-Nov) nas profundidades de 100, 200 e 400m foi de 0,32; 0,31 e 0,30m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, respectivamente. Já o trimestre (Abr-Mai-Jun) obteve os valores médios de 0,44; 0,41 e 0,40m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, para as respectivas profundidades mencionadas.

A Figura 2b mostra a radiação solar acumulada disponível mensalmente, em que se verificou maior quantidade de energia no trimestre Set-Out-Nov, com média de 581,4MJ/m<sup>2</sup>, o que justifica a menor quantidade de água no solo, diferente do que ocorreu no trimestre Fev-Mar-Abr em que a menor média de radiação solar foi de 375,0MJ/m<sup>2</sup>.

Observou-se que a temperatura do solo apresentou uma anomalia, pois não se relacionou de forma diretamente proporcional a radiação solar para o semestre correspondente ao período chuvoso (Jan-Fev-Mar-Abr-Mai-Jun) de 2006 na região rural.



(a)



(b)

Figura 2: (a) média mensal da temperatura e quantidade de água disponível no solo e (b) radiação solar acumulada mensal para a área rural de Macapá.

**CONCLUSÕES:** Para a maior parte das lavouras, as temperaturas do solo são mais importantes que as temperaturas do ar, pois elas influenciam diretamente a germinação das

sementes. Sabendo que a temperatura do ar e do solo afetam todos os processos de crescimento das plantas, e que cultivos tropicais relacionam-se bem com altas temperaturas o ano inteiro, pois estas não são tão destrutivas para as plantas quanto as baixas temperaturas, verificou-se que a quantidade de água disponível no solo, para a área de estudo, é suficiente para evitar a desidratação de culturas como abacaxi, cacau e palmeiras oleaginosas, mostrando-se propícia para o cultivo, mesmo porque nos trópicos o que determina o crescimento e desenvolvimento de vegetais é a precipitação pluviométrica, o que reduz os custos com irrigação.

Pelo exposto conclui-se que a análise das condições climáticas, em especial temperatura do solo, são essenciais para estudos de produtividade de cultivos, pois influenciam desde o crescimento e desenvolvimento do vegetal até a estocagem e armazenamento. Sabe-se que o resfriamento prolongado das plantas reduz o fluxo de água das raízes, interferindo na transpiração e na nutrição do vegetal, já o calor excessivo pode destruir o protoplasma vegetal, pois resseca a planta e aumenta a taxa de transpiração, levando ao murchamento. Desta maneira observou-se que para a área urbana (34° BIS) e a área rural (Escola Agrícola do Pacuí) de Macapá, as temperaturas do solo registradas são propícias a plantas de cultivo de dias curtos, tais como: feijão, milho e arroz, e plantas que se desenvolvem bem em temperaturas entre 28 e 34°C; e 25 e 29°C, respectivamente, para as áreas de estudo.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- GRIFFITHS, J. F. *Applied Climatology*. 2<sup>a</sup> ed. Londres: Oxford University Press, 1976.