

CÁLCULO DA TEMPERATURA VIRTUAL PARA UMA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS

HILDO G. G. C. NUNES¹, MANOEL DA R. T. FILHO², ADRIANO M. L. DE SOUSA³,
GABRIEL B. COSTA⁴, RONALDO da S. RODRIGUES⁵, FABRICIO M. SILVA⁶

¹Mestrando em Ciências Florestais na Universidade Federal Rural da Amazônia e Bolsista do Programa LBA, UFRA, Belém - PA, Fone: (0 xx 91) 82024347, garibalde13@gmail.com.

²Prof. Doutor, Inst. de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL.

³Prof. Doutor, Instituto Sócio Ambiental de Recursos Hídricos ISARH, UFRA, Belém - PA.

⁴Mestre, Laboratório de Clima e Biosfera LCB, Departamento de Ciências Atmosféricas IAG, São Paulo - SP.

⁵Meteorologista, UFRA, Belém-PA.

⁶Meteorologista, Bolsista DTI 3, UFRA, Belém-PA.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: Neste trabalho avaliou determinou-se os ciclos da Temperatura virtual em uma cultura de cana-de-açúcar no estado de Alagoas, no âmbito do projeto MICROMA (MICROMETEOROLOGIA DA MATA ATLÂNTICA ALAGOANA), e comparou-se com uma estimativa utilizando dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Observou-se que o ciclo de valores máximos de temperatura virtual na cultura da cana em Pilar se dá entre novembro e janeiro, e o ciclo de valores mínimos de dá entre julho e setembro. Os valores encontrados estão dentro dos padrões ótimos para o bom desenvolvimento da cultura. O coeficiente de correlação entre os dados de temperatura virtual estimados com os do MICROMA e com os do INMET pode ser considerado razoável, não apresentando uma disparidade negativa na comparação dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura Virtual, Biometeorologia.

ABSTRACT: CALCULATING OF VIRTUAL TEMPERATURE FOR CULTURE SUGAR CANE IN STATE OF ALAGOAS.

In this study it was determined the cycles of virtual temperature in culture sugar cane in the state of Alagoas, under the project MICROMA (Micrometeorologia da Mata Atlântica Alagoana), and compared to an estimate using data from INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). It was observed that the cycle of maximum temperature in the virtual culture of sugarcane in Pilar takes place between January and November, and the cycle of minimum values of it between July and September. The correlation coefficient between the temperature data from virtual estimated with the MICROMA and with the INMET can be considered reasonable, not presenting a negative disparity in the comparison of data.

KEYWORDS: Virtual Temperature, Biometeorology.

INTRODUÇÃO: A cultura da cana-de-açúcar figura entre as principais do País. Com o eminente desaparecimento dos combustíveis fósseis, as alternativas de energias renováveis ganham força pelo mundo, dentre as mais importantes, está o biodiesel, que tem a cana-de-açúcar como uma das principais matérias primas. Sendo assim, os estudos científicos que visam caracterizar as condições climáticas ideais sobre esta e outras culturas que são utilizadas na produção de biodiesel, se faz de

relevante importância, visto que as pesquisas neste setor irão sempre contribuir para a geração de conhecimento fisiológico, biológico e biometeorológico da cultura em estudo. O estudo do crescimento de uma planta é geralmente fisiológico e ecológico, isto é, depende das características da planta e são sensíveis as mudanças do meio. Devido às mudanças climáticas que ocorrem frequentemente torna-se necessário fazer um estudo dessas mudanças e o que representam para as plantas(PEREIRA, 2001).LEÃO (2007) estudou a partição da energia na cana, e detectou que a falta de irrigação adequada pode comprometê-la, favorecendo um maior aquecimento da temperatura do ar, pelo elevado H, quando o ideal é que se tenha um maior consumo para a mudança de estado físico da água, pelo LE. Este trabalho tem como objetivo calcular o ciclo da temperatura virtual, e verificar se ele se enquadra nos padrões de ótimo para a temperatura ideal do cultivo, bem como comparar estes dados com a estação do INMET, durante o projeto MICROMA, sendo que o cálculo deste parâmetro é o mais adequado, pois levam em conta os efeitos da umidade na distribuição da densidade.

METODOLOGIA: Os dados micrometeorológicos utilizados no presente trabalho foram obtidos do Projeto de Pesquisa Micrometeorologia da Mata Atlântica Alagoanos (MICROMA) do Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Os dados referem-se aos anos de 1996 a 1999, no nível de 2,75 m. O experimento foi instalado em uma área de cultivo de cana-de-açúcar, sob condição de lavoura comercial, em uma área da Fazenda Vila Nova, município de Pilar, AL (9°36`S, 35°53`W, 107 m de altitude) (figura 01). A estação meteorológica automática (EMA) possui um sistema de aquisição de dados (Datalogger, modelo CR 10 da Campbell Scientific inc. – USA), abastecida por energia solar captada em um painel fotovoltaico e armazenada em uma bateria (figura 01). Os dados de vento, saldo de radiação (Rn), temperatura (T) e umidade relativa (UR), foram adquiridos por sensores instalados numa torre de 12m (figura 01). As variáveis meteorológicas coletadas continuamente, a cada segundo, tiveram sua média registrada a uma frequência pré – estabelecida. As médias do vento (velocidade (ff) e direção (dd)), foram feitas através de um sensor R. M. YOUNG (modelo 03001-5). O sensor possui uma sensibilidade para velocidade de 0,50 m.s⁻¹ e direção de 5° a 10°.

Os dados coletados foram armazenados no Datalogger, e em seguida transferidos para um cartucho, onde foi conduzido para o laboratório e descarregados em microcomputadores. Essa transferência de dados foi realizada a cada 10 dias. Os dados utilizados neste trabalho foram o de temperatura do ar, que serviu de subsídio para a estimativa das outras variáveis.

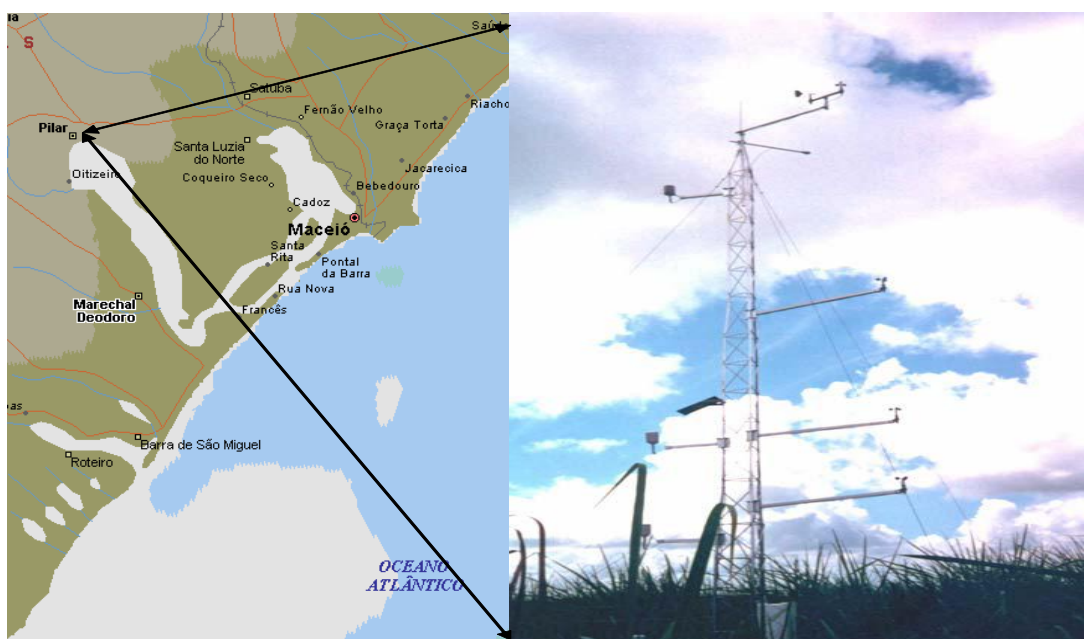


Figura 01: Localização do Estado de Alagoas. Em destaque, a região de estudo e a área experimental.

A análise da variável será realizada a partir do perfil das variações médias mensais durante o período do experimento (julho de 1996 a setembro de 1999). A temperatura virtual foi determinada através da equação (para o ar não saturado):

$$T_v = T.(1 + 0,61 .r) , \quad (1)$$

Onde:

T_v = Temperatura Virtual (em K ou °C)

T = Temperatura do ar (em K ou °C)

r = razão de mistura (kg/kg)

Obteu-se o valor de r pela equação:

$$r = (0,622 .e) / (P - e) \quad (2)$$

Onde:

e = pressão do vapor (em hPa)

P = pressão atmosférica (em hPa)

E o valor de e foi obtido através de:

$$e = (UR .e_s) / 100$$

Onde:

UR = Umidade relativa do ar (em %)

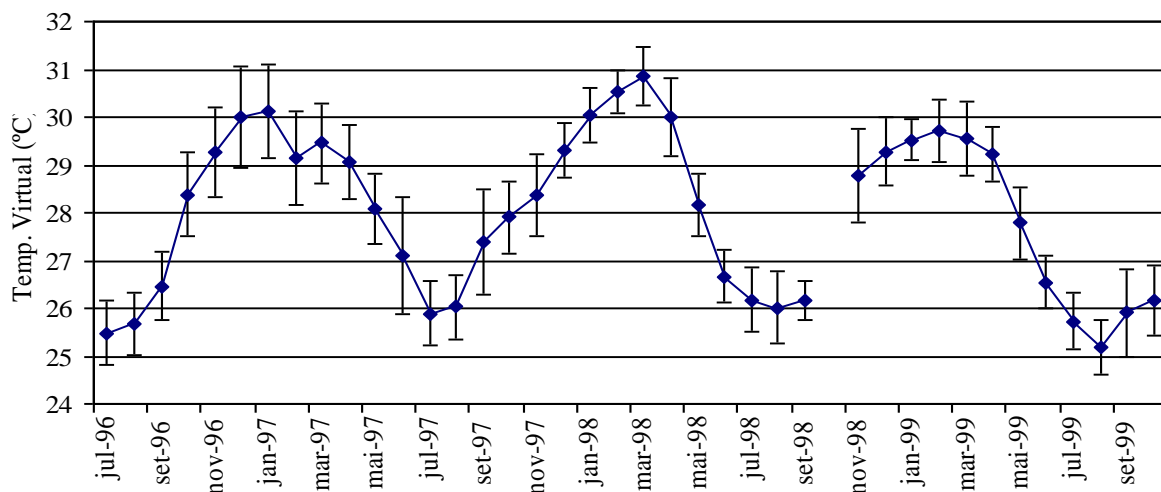
e_s = pressão de saturação de vapor (em hPa)

Sendo que e_s foi determinada pela equação de Tetens:

$$e_s = 6,11 \times 10^{\left(\frac{7,5.T}{237,2+T}\right)} \quad (3)$$

RESULTADOS:

Gráfico 01 - Variação interanual a partir das médias mensais de temperatura virtual e respectivos desvios padrões



Os dados que apresentaram falhas foram descartados. Pode se observar um ciclo bem definido de máximos entre Novembro de Janeiro de cada ano, e um ciclo bem definido de mínimos entre julho e setembro de cada ano. Este comportamento pode estar relacionado com a climatologia da região, pois como a temperatura virtual é função da temperatura do ar, nos meses mais quentes são evidenciados os maiores índices de Tv (gráfico 01). Como levam em conta os efeitos da umidade, a temperatura virtual sempre apresentará valores maiores do que a temperatura do ar (gráfico 01). Analisando os valores apresentados, pode se concluir que não houve condições de relevante perigo para a cultura, pois elevados valores de temperatura virtual poderiam indicar risco de dissecação das plantas, porém os maiores índices observados foram de 31°C, e valores consideravelmente baixos de temperatura virtual poderiam indicar risco de interrupção da transpiração, atrapalhando o crescimento vegetativo da mesma, porém os menores índices observados foram de 25 ° C (gráfico 01). Os valores encontrados estão dentro do considerado “ótimo” para a cultura, que varia entre 22°C e 31° C (gráfico 01).

A fim de comparar, foi feita uma correlação com os dados obtidos pelo projeto e os dados da estação do INMET, localizado no município em estudo (gráfico 02). Os dados com falhas foram descartados em ambas as estações. A correlação entre as estações pode ser considerada razoável.

Gráfico 02. Comparação entre o cálculo de Tv com dados do MICROMA e com dados do INMET.

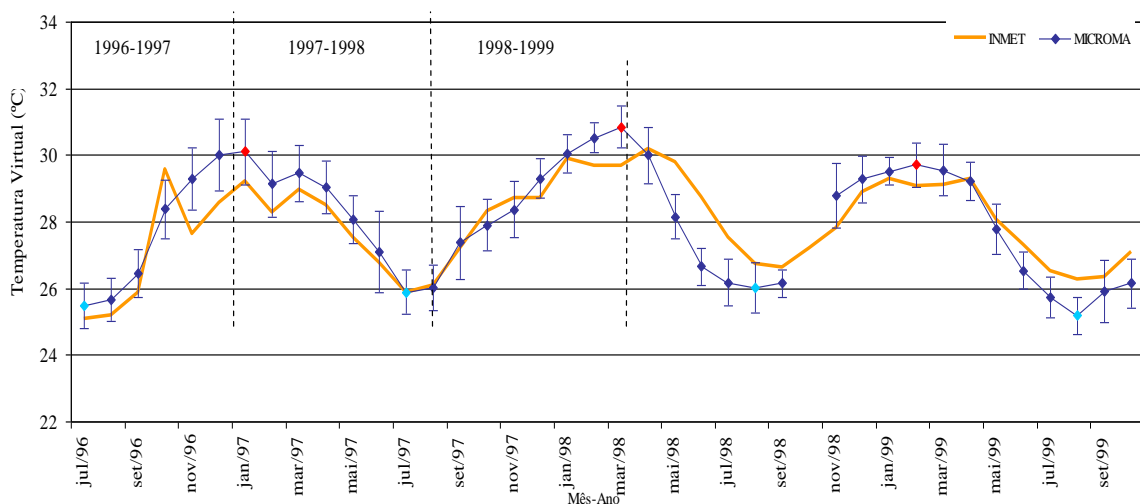
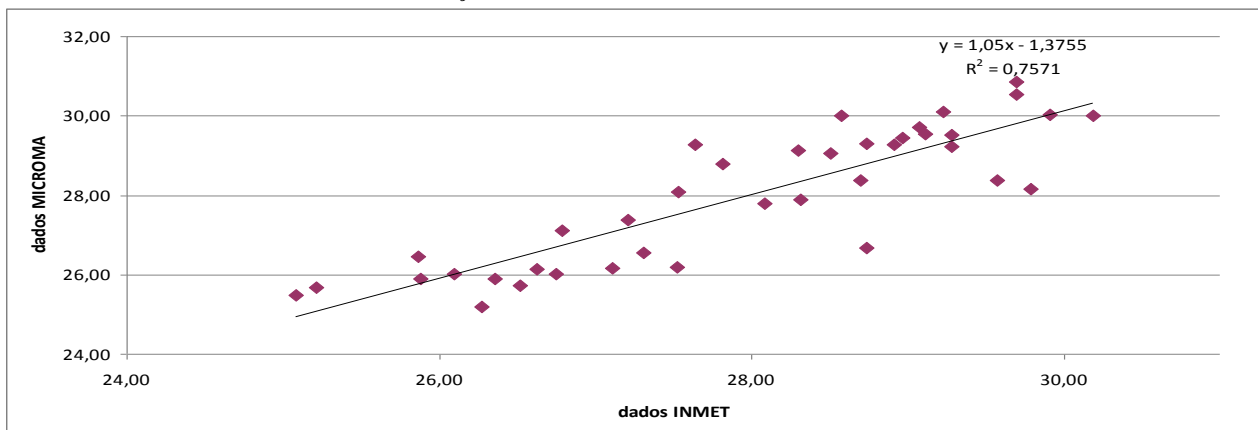


Gráfico 03. Correlação entre os dados do INMET e os dados do MICROMA.



CONCLUSÕES: O ciclo de valores máximos de temperatura virtual na cultura da cana em Pilar se dá entre novembro e janeiro, e o ciclo de valores mínimos de dá entre julho e setembro. Os valores encontrados estão dentro dos padrões ótimos para o bom desenvolvimento da cultura. O coeficiente de correlação entre os dados de temperatura virtual estimados com os do MICROMA e com os do INMET pode ser considerado razoável, não apresentando uma disparidade negativa na comparação dos dados.

AGRADECIMENTOS: O 1º autor agradece ao programa LBA pela bolsa concedida e ao Mestrado em Ciências Florestais pela auxílio de conhecimento para análise no trabalho. Os autores agradecem ao projeto MICROMA pela concessão dos dados e a UFRA pela sala concedida ao programa LBA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEÃO, I.B; COSTA, G.B; SOUSA, A.J. S; BRAUNER, D.C.; TOLEDO FILHO, M.R.T. **Balanco de energia para uma cultura da cana de açúcar no estado de Alagoas.** Revista Ciência e Natura, volume especial, pág. 95-97, Santa Maria - RS, 2007.

PEREIRA, T.R; CORRÊA, E.B; BARBARIOLI, A.B. **Cálculo da temperatura virtual para a atmosfera e sua importância para as plantas.** XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e III Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia realizada em Fortaleza - CE, Fortaleza-CE, v. 2, p. 657-658, 2001.