

# CARACTERÍSTICAS HIGROTÉRMICAS DO MICROCLIMA DO CACAUEIRO NO SUDESTE DA BAHIA

HERMES ALVES DE ALMEIDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agrometeorologista, Prof<sup>2</sup> Doutor, Departamento de História e Geografia, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Campina Grande, e-mail: [hermes\\_almeida@uol.com.br](mailto:hermes_almeida@uol.com.br)

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GrandDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo estabelecer as características higrotérmicas do microclima no interior de plantações de cacau no Sudeste da Bahia. Dados de temperatura do ar (tar) e umidade relativa (UR) foram coletados em duas fazendas experimentais de cacau; uma no Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, e outra em Camacan. Computando-se os dados horários de tar e UR, determinaram-se: as pressões parciais e de saturação de vapor, o déficit de pressão de saturação de vapor (DPV), a temperatura do ponto de orvalho (to) e a depressão do ponto de orvalho (DPO). Os principais resultados mostraram que às médias horárias das temperaturas do ar e do ponto de orvalho e o DPV foram maiores em Ilhéus do que em Camacan. Já, a UR foi, em média, 12,2% menor. Constatou-se, também, que o teor de UR acima de 95%, durante o período noturno, e nos meses de inverno, foi seis horas a mais do que nos de verão. Embora os valores do DPO sejam muito próximos entre 00:00 e 06:00 h da manhã, no intervalo de 10:00 às 15:00 h, o DPO médio, em Ilhéus foi 40,9% maior do que em Camacan.

**PALAVRAS-CHAVE:** clima, cacau, temperatura do ar.

## AIR TEMPERATURE AND HUMIDITY MICROCLIMATE CHARACTERISTICS OF THE COCOA TREE IN THE SOUTHEAST OF BAHIA

**ABSTRACT:** The objective of this work was to establish the air temperature and humidity microclimate characteristics inside cocoa plantations canopy in the Southeast of Bahia. Data of air temperature (tar) and relative humidity (UR) were collected inside the two cocoa canopy farms; one in Research Center of the Cocoa, in Ilhéus, and the other in Camacan. By means of computing hourly data of tar and UR, it was determined the partial and saturation vapor pressure, temperature of the dew point (to), vapor pressure deficit saturation (DPV) and the depression of the dew point (DPO). The main results showed that to the hourly averages of the air and dew point temperatures and DPV were larger in Ilhéus than in Camacan, already UR was, on average, 12.2% smaller. It was verified, also, that the UR above 95%, during the night period, and in the months of winter, it was six more hours than of summer. Although the values of DPO are very close between 00:00 and 06:00 h of the morning, in the interval of 10:00 to 15:00 h, medium DPO, in Ilhéus was 40.9% larger than in Camacan.

**KEYWORDS:** climate, cocoa, air temperature.

**INTRODUÇÃO:** O conhecimento da temperatura do ar, umidade relativa e dos seus respectivos dados derivados, tais como: pressão parcial e de saturação de vapor d'água, déficit de pressão de saturação e temperatura do ponto de orvalho no interior de uma plantação é fundamental nos estudos ecológicos da cultura (PEDRO JR, 1989; HELDWEIN & KRZYSCH, 1999).

Para ALMEIDA (1997), a umidade relativa (UR) nas principais áreas produtoras de cacau do Sudeste da Bahia, a partir das 19 h e em qualquer dia do ano, é superior a 90 %. Quando se comparam os valores de UR na saturação, nos dias de inverno em relação aos de verão, constata-se que o tempo de permanência é de duas a três horas a mais no inverno do que no verão (ALMEIDA & MACHADO, 2008).

O cacauzeiro é cultivado em ambientes naturalmente protegidos por árvores de sombra. Essa condição expõe a cultura a uma menor incidência direta de irradiância solar, de temperatura, dentre outros elementos do clima. Esse ambiente propicia um microclima, onde as características térmicas e psicrométricas do ar variam quando se compara um local com outro. Por isso, há necessidade de se estabelecer as principais características higrotérmicas do microclima local existente no interior de plantações de cacau no Sudeste da Bahia, sendo essas determinações os objetivos principais deste trabalho.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido em duas fazendas de cacau (*Theobroma cacao* L), localizadas em dois importantes municípios produtores de cacau no Sudeste da Bahia: uma no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), no eixo Ilhéus-Itabuna, Ilhéus, latitude 14°45'S e longitude 39°40'W, e a outra em Camacã (15°25'S e 39°30'W). Em ambas as áreas, os cacauzeiros adultos foram plantados no espaçamento de 3m x 3m, sob sombreamento de Eritrina (*Erythrina glauca* willd), no espaçamento de 24m x 24m, e/ou em consórcio com outras árvores de sombra.

No centro de cada uma dessas áreas e a 1,5 m da superfície do solo, instalou-se um abrigo meteorológico padronizado, contendo um termohigrógrafo e um psicrômetro comum. Dos registros contínuos de temperatura do ar (*tar*) e umidade relativa (UR), foram computados os valores pontuais, a cada hora, ao invés da média horária, considerando-se, ainda, o período diurno entre 07:00 e 17:00 horas e noturno de 18:00 às 06:00 h da manhã.

A pressão de saturação de vapor ( $e_s$ ) foi determinada, utilizando-se a equação de Tetens (1). A partir desta foram determinados: a pressão parcial de vapor ( $e_a$ ), o déficit de pressão de saturação (DPV) e a temperatura do ponto de orvalho ( $t_o$ ), expressões 2, 3 e 4, e a depressão do ponto de orvalho (DPO), pela expressão 5:

$$e_s (kPa) = 0,61 \times 10^{\left[ \frac{7,5 \times tar}{237,3 + tar} \right]} \quad (1)$$

$$e_a (kPa) = (e_s \times UR) \times 0,01 \quad (2)$$

$$DPV = e_s - e_a \quad (3)$$

$$t_o (^{\circ}C) = \frac{237,3 \times \log(e_a / 0,61)}{7,5 - \log(e_a / 0,61)} \quad (4)$$

$$DPO (^{\circ}C) = tar - t_o \quad (5)$$

As análises estatísticas, cálculos e a confecção dos gráficos, foram computados utilizando-se a planilha Excel.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As Figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, as variações espacial e temporal, médias horárias, das temperaturas do ar (tar) e umidade relativa do ar (UR) e da pressão de saturação e do déficit de pressão de saturação, no interior de plantações de cacau, nas áreas experimentais do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, e na fazenda Caprichosa, Camacan, ambas no Sudeste da Bahia.

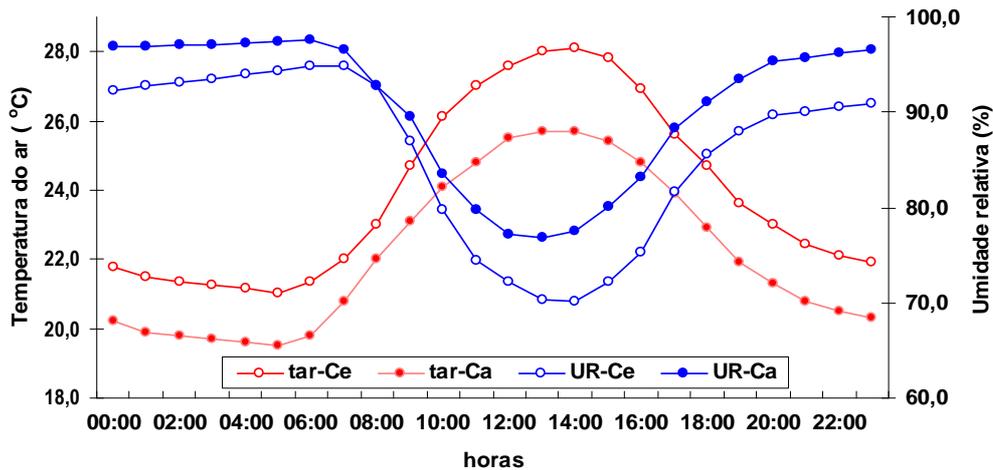


Figura 1. Médias horárias da umidade relativa (UR) e das temperaturas do ar (tar). Cepec (Ce) e Camacan (Ca), BA.

Como os gráficos das Figuras (1 e 2) representam os dados médios horários ininterruptos de cinco anos, a média, como medida de tendência central, suaviza os valores pontuais observados em cada uma das áreas experimentais. Mesmo assim, verifica-se que as médias das temperaturas médias do ar e do ponto de orvalho, na área cultivada com Cacau, em Ilhéus, foram maiores do que em Camacan em cerca de 1,7 e 0,6 °C, respectivamente. Contrariamente, a umidade relativa média horária em Camacan foi 5,0 % maior que no Cepec.

Com relação à pressão de saturação de vapor e déficit de pressão (Figura 2), observa-se que há também diferença, embora pequena, nas primeiras horas da manhã e maior entre 12:00 e 14:00 h. Os valores do DPV em Camacan além de serem menores do que os de Ilhéus, a curva é bem mais uniforme.

As médias horárias da temperatura do ponto de orvalho (to) e da depressão do ponto de orvalho (DPO) são mostradas na Figura 3.

Observa-se (Figura 3) que a temperatura do ponto de orvalho e a DPO foram sempre menores em Camacan do que em Ilhéus. Em média, a DPO foi menor que 2,0 °C das 20:00 h até às 08:00 h da manhã, em ambas as áreas, limite esse que indica, de acordo com os resultados de GILLESPIE et al., (1993) à deposição de orvalho. Os menores valores da DPO e os maiores valores de UR em Camacan, em relação a Ilhéus, demonstram que em condições micro-ambientais diferenciadas, as práticas de manejo dos cacauais não podem ser generalizadas.

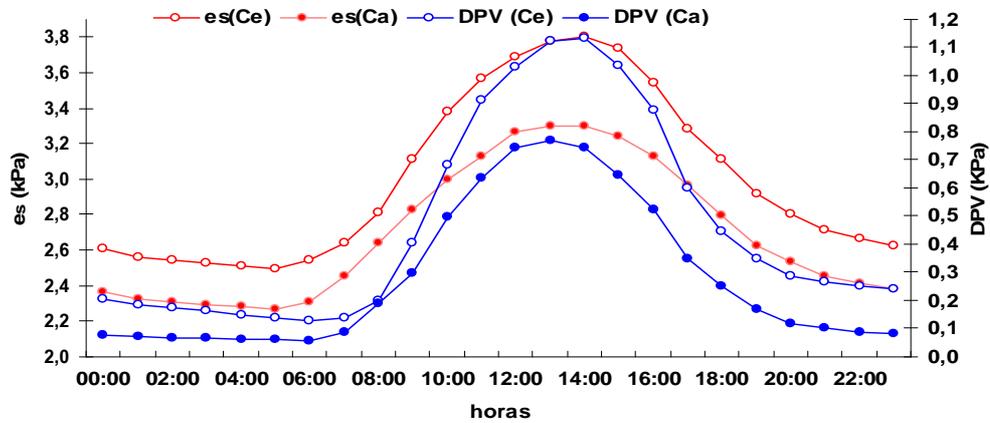


Figura 2. Médias horárias da pressão de saturação do vapor (es) e do déficit de pressão de saturação (DPV). Cepec (Ce) e Camacan (Ca), BA.

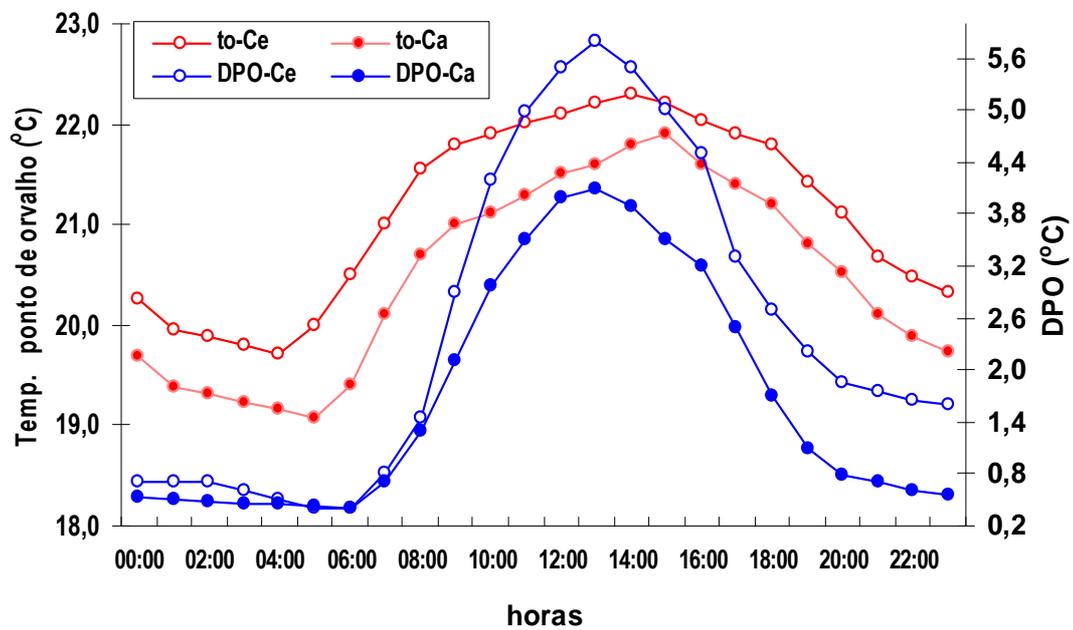


Figura 3. Médias horárias da temperatura do ponto de orvalho e da depressão do ponto de orvalho. Cepec (Ce) e Camacan (Ca), BA.

**CONCLUSÕES:** Com base nos resultados encontrados, conclui-se que:

- 1) A umidade relativa (UR) entre 17:00 e 09:00 h, em qualquer mês do ano, é superior a 80%;
- 2) Valores de UR na saturação perduram três horas a mais nos meses de inverno do que no verão;
- 3) A temperatura do ponto de orvalho e a depressão do ponto de orvalho foram sempre menores em Camacan do que em Ilhéus;
- 4) As características higrotérmicas nos micros ambientes estudadas são diferenciadas.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, H. A., MACHADO, R. C. R. Características termodinâmicas do ar no interior de plantações de cacau. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.16, p.39-48, 2008.

ALMEIDA, H.A.de. **Evapotranspiração, balanço hídrico e modelo de estimativa de produção de cacau (*Theobroma cacao L.*) em função da disponibilidade de água no solo e energia.** Botucatu, 1997. 170p. Tese de Doutorado (em Irrigação e Drenagem)- Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

GILLESPIE, T. J.; SRIVASTAVA, B.; PITBLADO, R. E. Using operational weather data to schedule fungicide sprays on tomatoes in Southern Ontario, Canada. *Journal of Applied Meteorology*, v.32, p.567-573, 1993.

HELDWEIN, A. B. & KRZYSCH, G. Estimativa da temperatura e pressão de vapor d'água no ar no topo de uma cultura de batata. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.7, n.1, p.101-105, 1999.

PEDRO JR, M. J. Aspectos microclimáticos e epidemiologia; In: Curso Prático Internacional de Agrometeorologia para a Otimização da Irrigação, 3, Campinas, IAC, 13p., 1989