

CÁLCULO DA TEMPERATURA VIRTUAL PARA A ATMOSFERA E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS PLANTAS

Talita Reis A. PEREIRA¹, Eduardo Barbosa CORRÊA¹ & Angelo Barcelos BARBARIOLI¹

1. INTRODUÇÃO

O estudo do crescimento de uma planta é geralmente fisiológico e ecológico, isto é, dependente das características da planta (fisiologia) e é sensível às mudanças do meio. Como um dos grupos de fatores do meio tem-se os fatores climáticos. Devido às mudanças climáticas que ocorrem frequentemente torna-se necessário fazer um estudo dessas mudanças e o que representam para as plantas.

As plantas estão constantemente imersas na radiação e seu crescimento é profundamente afetado pelas trocas de energia com o ambiente. Todos os organismos possuem seus aspectos fisiológicos também adaptados à energia do meio, inclusive as plantas. Existe um teor mínimo e um máximo de energia no meio que estabelece uma condição de estagnação do metabolismo. No intervalo dessas situações limites, a planta utiliza a energia do meio, como estímulo às reações bioquímicas que caracterizam o seu metabolismo. Essas reações bioquímicas têm finalidades dirigidas aos estágios fenológicos da planta, e devem ser completadas para estar completo cada estágio fenológico. Isto significa que o ciclo da planta tem sua duração condicionada a energia do meio, desde que sejam as outras condições em situação de otimização. Em virtude disso, assume-se que seria possível estabelecer um critério de análise de crescimento e de previsão de tempo para cada estágio fenológico, baseando-se na energia do meio. Como a temperatura do ar expressa de maneira simples a energia contida no meio, logo, o estudo sugerido refere-se aos critérios de avaliação da temperatura do ar.

Sabendo que a capacidade de concentração do vapor d'água na atmosfera é função da temperatura do ar, vê-se então que sua quantidade não pode ser constante. Como o vapor d'água provém da superfície, sua concentração máxima é próxima a ela, e diminui à medida que se afasta da superfície. É um elemento de características primordiais no comportamento dos vegetais, pois estes têm as suas funções fisiológicas estreitamente ligadas à quantidade de vapor d'água existente no ar. Para que a planta tenha crescimento e desenvolvimento ideais, é necessário que efetue um processo físico fisiológico de trocas com o meio, chamado evapotranspiração, que é muito dependente da quantidade de vapor d'água existente no ar atmosférico. Além disso, a quantidade de vapor d'água é um agente regulador dos ciclos das pragas e doenças, e determina a intensidade do ataque. A umidade do ar representa o teor de vapor d'água encontrado na atmosfera. A alta umidade atmosférica tem no mínimo dois efeitos benéficos possíveis no crescimento da planta. O primeiro é que muitas plantas podem diretamente absorver umidade do ar saturado, o que foi experimentalmente demonstrado por Haines (1952), Slatyer (1958), Breazeale e Mc George (1950). E segundo, a umidade pode afetar a fotossíntese, responsável por transformar a radiação solar visível em energia química, que poderá ser usada na redução de dióxido de carbono (CO₂), para compor a matéria seca que a planta necessita para seu crescimento; estudado por Baker (1965). O nível fotossintético cresce com a umidade.

A alta umidade atmosférica auxilia o crescimento de muitas plantas, mas a persistência do ar saturado pode ocasionar a completa interrupção da transpiração, atrapalhando o crescimento das plantas.

O alto teor de vapor d'água na atmosfera produz uma temperatura virtual para o ar, fazendo com que seja necessário saber como essa temperatura irá afetar a planta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o cálculo da temperatura virtual foram necessários dados de observação meteorológica das seguintes variáveis: temperatura do ar, umidade do ar, pressão atmosférica. O local de estudo escolhido foi a estação agroclimatológica da universidade, situada no próprio campus da mesma. Foram utilizados os dados das observações das 12Z, do período de 18 até 28 de Janeiro a Junho de 1995.

O cálculo da temperatura virtual se dá pela equação (para o ar não saturado) :

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

onde:

T_v = temperatura virtual (em K)

T = temperatura do ar (em K)

r = razão de mistura (em kg/kg)

Obteve-se o valor de r pela equação:

$$r = (0,622 \cdot e) / (P - e)$$

onde

e = pressão do vapor (em hPa)

P = pressão atmosférica (em hPa)

E o valor de e foi obtido através de:

$$e = (UR \cdot e_s) / 100$$

onde

e_s = pressão de saturação do vapor a uma dada temperatura - valores tabelados transformados de mmHg para hPa

UR = umidade relativa do ar (em %)

TABELA 1 – pressão de saturação do vapor em mmHg

Tabela 1 - Valores das variáveis utilizadas, e os respectivos valores da temperatura virtual, para cada dia

Dia	Janeiro						
	T(ar)	e (sat)	UR	e	P	r	T(virtual)
18	304,95	47	68	32	1013,6	0,00002	304,96
19	304,45	45,7	66	30,2	1013,5	0,000019	304,46
20	297,15	29,8	80	23,9	1013,6	0,000015	297,16
21	297,15	29,8	82	24,5	1010,4	0,000015	297,16
22	296,85	29,3	72	21,1	1006,9	0,000013	296,86
23	300,75	36,9	75	27,7	1009,6	0,000018	300,76
24	300,95	37,4	75	28	1013,1	0,000018	300,96
25	302,05	39,8	70	27,9	1012,7	0,000018	302,06
26	301,95	39,6	76	30,1	1009,3	0,000019	301,96
27	305,05	47,3	59	27,9	1012,1	0,000018	305,06
28	300,15	35,7	76	27,1	1008,4	0,000017	300,16

¹ Deptº de Meteorologia – IGEO/UFRJ

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados foram obtidos para o mês de Janeiro os seguintes valores:

Como se pode observar, para o ar não saturado, a temperatura virtual é muito próxima da temperatura do ar, o que nos diz que quando medimos a temperatura do ar estamos avaliando a verdadeira condição do meio para a planta.

4. CONCLUSÕES

O cálculo da temperatura virtual não é necessário quando a atmosfera não se encontra saturada, pois tem valores muito próximos da temperatura do ar. Seria necessário calcular a temperatura virtual para a atmosfera num estado saturado que é calculado da seguinte maneira:

$$T_v = T \cdot (1 + 0,61 \cdot r_{sat} - r_1)$$

onde:

r_{sat} = razão de mistura de saturação do vapor

r_1 = razão de mistura da água líquida ambas em unidade de massa por unidade de massa

Outra necessidade é verificar quão significativa seria a mudança na temperatura, já que entende-se que os valores de T_v para a atmosfera saturada devem influenciar mais do que os valores de temperatura absoluta para a planta.

O cálculo de T_v para atmosfera saturada não foi realizado pelo fato de não termos encontrado nenhuma tabela ou maneira de calcular valores para razão de mistura da água líquida.

Pretende-se em trabalhos futuros calcular a razão de mistura da água líquida e comparar os parâmetros tradicionalmente usados para analisar o crescimento das plantas utilizando a temperatura virtual e verificar se os resultados obtidos se tornam mais representativos da realidade da planta.

5. REFERÊNCIAS

- Ometto, José Carlos, 1936 – Bioclimatologia Vegetal, São Paulo : Ed. Agronômica Ceres, 1981
- Mota, Fernando Silveira da, 1929 – Meteorologia Agrícola 6ª.Ed. , São Paulo: Ed. Nobel, 1983
- Stull, Roland B. – An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Madison, U.S.A.: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London