



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



Estimativa da Temperatura Superficial de uma Área de Preservação Permanente de Restinga

Cristian Felipe Zuluaga Aristizábal¹; Flávio Barbosa Justino²; Almir Venancio Ferreira³

¹Eng. Agrícola, Mestrando em Meteorologia Aplicada, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, Fone(31)9600-5794, cfzuluagaar@unal.edu.co

²Meteorologista, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

³Meteorologista, Doutorando em Meteorologia Aplicada, Depto. Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa-MG

RESUMO: A preservação das áreas de restinga no Brasil requer, além de leis, um grande esforço científico para compreender melhor sua importância ecossistêmica. Desta forma, objetivou-se no presente trabalho determinar a temperatura superficial da Restinga de Marambaia (23,05°S, 43,5°W) - localizada em uma área de preservação permanente no município de Rio de Janeiro-RJ - pois considera-se que esta é um importante componente do saldo de radiação (principal fonte de energia do bioma). Para tanto, utilizou-se um saldo radiômetro CNR4 (Kipp&Zonen) para a medição dos quatro componentes da radiação solar (radiação de onda curta incidente e refletida, radiação de onda longa emitida pela atmosfera e pela superfície). As medições foram realizadas a cada 30 minutos durante o mês de Janeiro de 2015. Além da temperatura, foram classificados os dias como de céu claro e céu nublado. A temperatura superficial do dossel da Restinga foi calculada com base na lei de Stefan-Boltzmann, empregando valor de emissividade de 0,98 proposto na literatura (Oke 1987, e Brown e Gillespie 1995), e os valores de fluxo de onda longa emitida pela superfície das medições diretas do equipamento. Os resultados obtidos foram consequentes com os esperados, apresentando temperaturas entre 26°C e 37°C, com os maiores valores térmicos e de fluxos de energia para os dias de céu claro e os menores para dia de céu nublado.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura superficial, Restinga, radiação de onda longa.

Surface Temperature Estimation of a Permanent Preservation Area of Restinga

ABSTRACT: The preservation of areas of Restinga in Brazil requires, in addition to laws, a major scientific effort to better understand its importance ecosystem. Thus, the aim of the present study to determine the surface temperature of the Restinga de Marambaia (23.05 ° S, 43.5 ° W) - located in a permanent preservation area in the municipality of Rio de Janeiro-RJ - for consideration that this is an important component of net radiation (main energy source of the biome). For this, we used a radiometer balance CNR4 (Kipp&Zonen) to measure the four components of solar radiation (short wave radiation incident and reflected, long-wave radiation emitted by the atmosphere and the surface). Measurements were made every 30 minutes during the month of January 2015. In addition to temperature, they were classified as the days of clear sky and cloudy sky. The surface temperature of the Restinga canopy was calculated based on the Stefan-Boltzmann law, using a value of emissivity of 0.98 proposed in the literature (Oke 1987 and Brown and Gillespie 1995) and long-wave emitted flux values the surface of direct measurements of the equipment. The results were expected with consequent presented at temperatures between 26 ° C and 37 ° C, with higher thermal values and flows in the days of clear sky and lower values for days of cloudy sky.

KEYWORDS: Surface temperature, Restinga, long-wave radiation.

Na ideia de preservar as área de restinga no Brasil, o esforço científico é fundamental para descrever sua origem e manutenção, para compreender aspectos de sua dinâmica e para prever os efeitos de alterações sobre este bioma. Segundo Alves e Vecchia (2012), as alterações na qualidade ambiental estão intimamente relacionadas aos componentes climáticos.

No caso da temperatura, por exemplo, seu aumento deriva predominantemente, do aquecimento por convecção, sendo o ar aquecido pelo solo da superfície terrestre que eleva sua temperatura em função da radiação solar absorvida e convertida para a forma de radiação de onda longa (Junior, 2006).

De acordo ao anterior, o presente trabalho teve como objetivo estimar a temperatura superficial de uma área de restinga permanente a partir das medições de radiação de onda longa emitida pela superfície, fazendo uma comparação entre os dias de céu claro e céu nublado, permitindo analisar o efeito da nebulosidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram coletados em uma torre micrometeorológica localizada na Restinga de Marambaia com coordenadas (23,05°S, 43,5°W), no município de Rio de Janeiro-RJ.

Para isso, foi utilizado um saldo radiômetro CNR4 (Kipp&Zonen) que mede radiação de onda curta incidente (S_{\downarrow}), e refletida (S_{\uparrow}), radiação de onda longa emitida pela atmosfera (L_{\downarrow}) e pela superfície (L_{\uparrow}). As medições foram realizadas a cada 30 minutos durante o mês de Janeiro de 2015.

Para a classificação dos dias de céu claro (CC) e céu nublado (CN), foi usada a metodologia proposto por Filho (2002), e Galvão e Fisch (2000), com base na razão entre S_{\downarrow} e a radiação solar no topo da atmosfera (R_o). Os dias de CC correspondem a $S_{\downarrow}/R_o > 0,5$, enquanto que os dias de CN correspondem a $S_{\downarrow}/R_o < 0,35$.

Para o cálculo da temperatura superficial (T_s), foi usada a equação de Stefan Boltzman, que para este caso é:

$$L_{\uparrow} = \sigma T_s^4 \varepsilon [Wm^{-2}] \quad (1)$$

Em que:

σ – Constante de Stefan Boltzman ($5,67 \cdot 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$)

T_s – Temperatura da superfície ($^{\circ}K$)

ε – Emissividade da superfície = 0,98 tomado da literatura (Alves e Vecchia, 2012)

O desempenho da equação utilizada para calcular T_s , foi avaliada estatisticamente através do coeficiente de determinação (R^2), descrevendo a correlação entre os valores estimados e os observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Usando o procedimento para classificar os dias se obteve:

Dias CC = 1,2,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,25,27,28,29

Dias CN = 23,24,31

A variação da temperatura superficial segue a variação da radiação de onda longa emitida pela superfície. Nas figuras 1 e 2 são mostrados os comportamentos de L_{\uparrow} e T_s respectivamente.

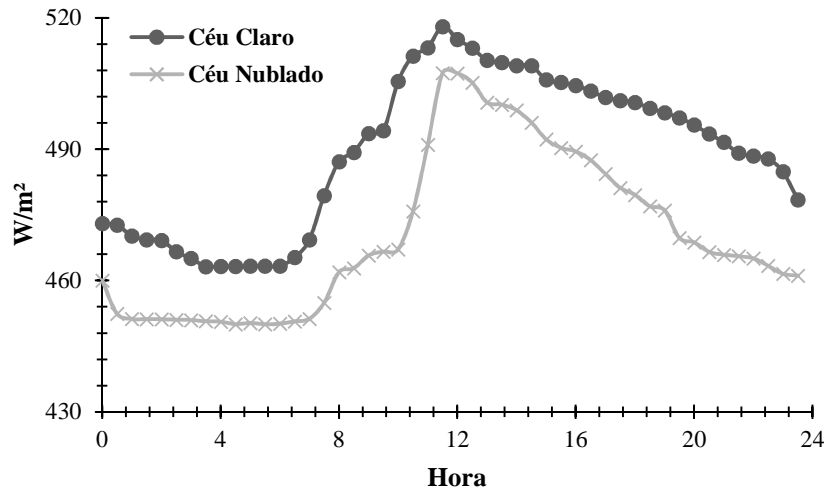


Figura 1. Variação de média hora da radiação de onda longa emitida pela superfície ($L\uparrow$) para os dias de céu claro e céu nublado.

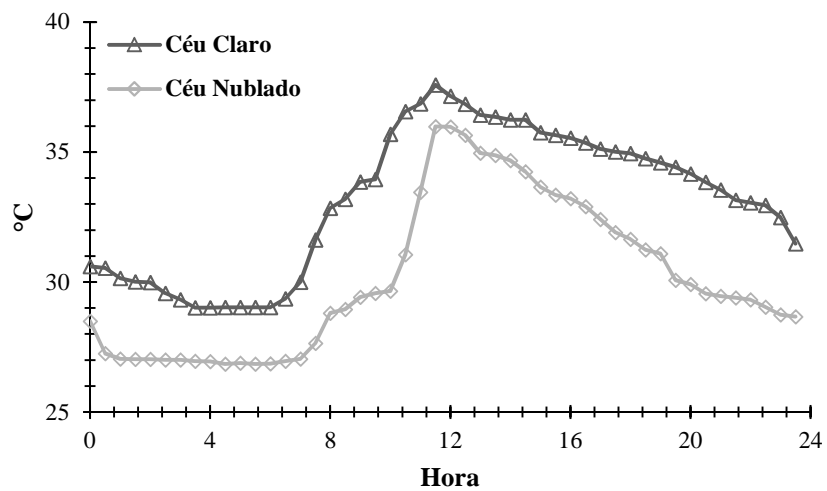


Figura 2. Variação de média hora da temperatura superficial (T_s) para os dias de céu claro e céu nublado.

O fluxo médio diário de $L\uparrow$ durante o período de céu claro foi de $489,28 \text{ Wm}^{-2}$, superior que ao período de céu nublado que mostrou valor média diário de $470,40 \text{ Wm}^{-2}$. Isto es coerente com os resultados encontrados por Filho (2002), e Galvão e Fisch (2000).

A temperatura superficial mostrou iguais diferencias entre os dias de CC e os dias de CN, apresentando médias diárias de $33,6 \text{ °C}$ e $32,8 \text{ °C}$, respectivamente.

A figura 3 mostra a correlação entre as temperaturas observadas e estimadas, tanto para os dias de céu claro (a), como para os dias de céu (b). Baseado no coeficiente d determinação (R^2), ambos casos

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

mostram uma correlação estatística aceitável; maior e mais perto da unidade no caso dos dias de CC ($R^2=0,9676$) do que para os dias de CN ($R^2=0,8399$); fato que pode ser explicado pela dependência da energia solar para seu funcionamento, aumentando a possibilidade de erro nos dias nublados.

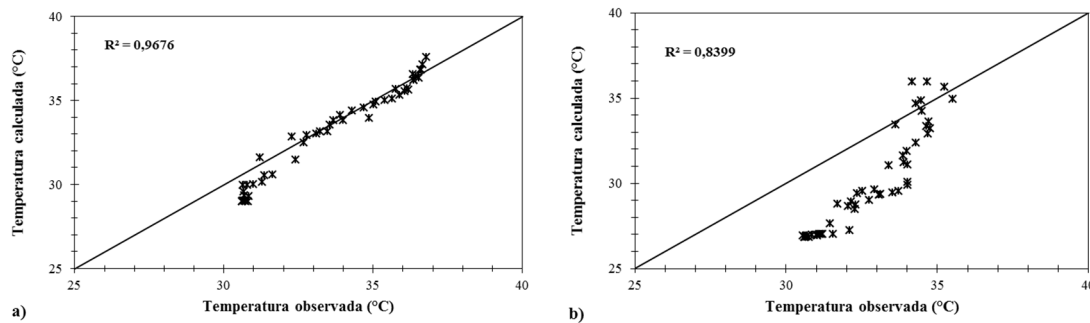


Figura 3. Correlação entre as temperaturas observadas e as estimadas para os dias de céu claro (a) e para os dias de céu nublado (b).

O anterior também pode-se dever ao caso de utilizar a emissividade constante, algo que não corresponde à realidade, pois ela varia.

CONCLUSÕES

Como se esperava, as temperaturas para os dias de céu claro, foram maiores do que para os dias de céu nublado. Também, a equação de Stefan Boltzman é ratificada como um ótimo recurso para calcular a temperatura superficial, no caso de ausência de medidas diretas, ou da necessidade de completar séries com erros ou deficiência de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E. D. L., & Vecchia, F. A. S. (2012). Influência de diferentes superfícies na temperatura e no fluxo de energia: um ensaio experimental. *Ambiência Guarapuava (PR)*, 8(1), 101–111. doi:10.5777/ambiencia.2012.01.08

Filho, J. D. da C. (2002). *Variação Sazonal dos Componentes do Balanço de Radiação e Energia Sobre a Floresta de Caxiuanã*. Universidade Federal de Viçosa.

Galvão, J. A. da C., & Fisch, G. (2000). Balanço de radiação em área de pastagem na Amazônia. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 8(1), 2496–2506.

Junior, E. S. (2006). *Análise da Temperatura em Função das Características da Cobertura do Solo e Condições de Entorno em Londrina, Paraná*. Universidade Estadual de Londrina.