

MAPEAMENTO DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE E SUA INFLUÊNCIA NO SETOR AGROPECUÁRIO

PATRICK ÁGTON DE OLIVEIRA ¹, JANNAYLTON ÉVERTON OLIVEIRA SANTOS ²,
JOSÉ MARCOS ALVES DOS SANTOS ³, FERNANDO FRANÇA DA CUNHA ⁴,
HELIOFÁBIO BARROS GOMES ⁵

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, (031)99814-5436, patrick.agton@ufv.br.

² Mestre, Doutorando na Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Agrícola, (31) 3899-1921, Jannaylton.santos@ufv.br

³ Mestre, Professor SESI/SENAI/EBEP-Maceió Alagoas, (82) (81190429,

⁴ Doutor, Professor da Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-1913, fernando.cunha@ufv.br.

⁵ Doutor, Professor da Universidade Federal de Alagoas, (82) 3214-1369, heliofab@gmail.com.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A Zona da Mata do Estado de Minas Gerais tem uma participação de 12% na produção leiteira do Estado, participando com 0,74 bilhões de litros de leite dos 20 bilhões produzidos no Brasil. Na intenção de mapear o comportamento da produção leiteira desta região objetivou-se mapear a temperatura da superfície para determinar o comportamento de perda de produtividade leiteira, de acordo com as zonas de conforto térmico animal, em região produtora na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. Para isso foi utilizado a metodologia de índice de conforto térmico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Meteorologia, associando a estimativa de temperatura obtido pelo Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL). As imagens necessárias para o estudo foram capturadas do Satélite Landsat no ano de 2016. O mapeamento permitiu quantificar as diferentes produções de leite, que correlacionou com o conforto térmico do gado leiteiro. Dessa forma concluiu que o sensoriamento remoto é uma ferramenta potencial para quantificar a produção leiteira.

PALAVRAS-CHAVE: Conforto Térmico, Sensoriamento Remoto, Landsat 8

MAPPING OF SURFACE TEMPERATURE AND ITS INFLUENCE ON THE AGRICULTURAL AND LIVESTOCK SECTOR

ABSTRACT: The Minas Gerais State Forest Zone has a 12% share of the state's milk production, participating with 0.74 billion liters of milk from the 20 billion produced in Brazil. In order to map the behavior of milk production in this region, the objective was to map the surface temperature to determine the behavior of loss of milk yield, according to the zones of thermal comfort animal, in a producing region in the Zona da Mata of the State of Minas Gerais General. For this, the thermal comfort index methodology developed by the National Institute of Meteorology was used, associating the temperature estimate obtained by the Surface Energy Balance Algorithm for Land (SEBAL). The images required for the study were captured from the Landsat Satellite in the year 2016. The mapping allowed to quantify the different milk yields, which correlated with the thermal comfort of dairy cattle. In this way, it was concluded that remote sensing is a potential tool to quantify dairy production.

KEYWORDS: Thermal Comfort, Remote Sensing, Landsat 8

INTRODUÇÃO: A Zona da Mata do Estado de Minas Gerais tem uma participação de 12% na produção leiteira do Estado, participando com 0,74 bilhões de litros de leite dos 20 bilhões produzidos no Brasil (EMBRAPA, 2016). O município de Viçosa-MG localizado na zona da mata, tem o melhor doce de leite eleito no Brasil por vários anos, e seu laticínio localizado

dentro da Universidade Federal de Viçosa-MG, é o principal propulsor da atividade leiteira na região. Na intenção de mapear o comportamento da produção leiteira desta região objetivou-se mapear a temperatura da superfície para determinar o comportamento de perda de produtividade leiteira, de acordo com as zonas de conforto térmico animal, em região produtora na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo localiza-se na cidade de Viçosa, na Zona da Mata, no estado de Minas Gerais. Está situada em uma altitude de 650 metros e com as seguintes coordenadas geográficas; 20°45'14'', latitude S, e o meridiano de 42°52'54'', longitude W. Limita-se ao norte com os municípios de Teixeiras e Guaraciaba, ao sul com Paula Cândido e Coimbra, a leste com Cajuri e São Miguel do Anta e a oeste com Porto Firme. A estimativa da temperatura de superfície foi obtido após a aplicação do Algoritmo de Balanço de Energia na Superfície (SEBAL), em diferentes etapas como proposto por BASTIAANSSEN (2000), e descrito a seguir: Para o cálculo e calibração da radiância espectral de cada banda L_{λ_i} , utilizou-se a equação proposta por BASTIAANSSEN (2000). O cálculo da reflectância monocromática de cada banda ρ_{λ_i} , foi definida conforme proposto por ALLEN et al. (2002). O cálculo do albedo planetário α_{toa} , foi obtido pela combinação linear das reflectâncias monocromáticas dos canais reflectivos do TM – Landsat 8, adaptando ao encontrado por SILVA et al. (2005). O albedo, corrigido para os efeitos atmosféricos (α), foi obtido pela Equação 3, de BASTIAANSSEN (2000). O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (Normalized Difference Vegetation Index – NDVI) é um indicador sensível da quantidade e condição da vegetação verde variando de -1 a +1 e foi obtido conforme ALLEN et al. (2002). O SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) visa amenizar os efeitos do solo, sendo obtido para o TM – Landsat 8 de acordo com ALLEN et al. (2002). O Índice de Área Foliar (IAF) foi calculado pela equação empírica obtida por ALLEN et al. (2002). De acordo com ALLEN et al. (2002), as emissividades ϵ_{NB} (energia irradiada por um objeto) e ϵ_0 (energia irradiada por um corpo negro à mesma temperatura) foram obtidas, para NDVI>0 e IAF<3. A temperatura da superfície (T_s) foi obtida por meio da Equação 1 (°K):

$$T_s = \frac{k_2}{L_n \left(\frac{\epsilon_{NB} k_1}{L_{\lambda_i}} + 1 \right)} \quad (1)$$

em que,

L_{λ_i} - Banda Termal

ϵ_{NB} - emissividade

K_1 - 607,76 W m⁻² sr⁻¹ μm⁻¹

K_2 - 1260,56 W m⁻² sr⁻¹ μm⁻¹

O método utilizado para o cálculo de conforto térmico animal é dado pelo índice de temperatura e umidade -ITU, estimado pela Equação 2:

$$ITU = T_{bs} + 0,36T_{po} + 41,2 \quad (2)$$

em que,

T_{bs} - temperatura da superfície estimada pelo SEBAL com produtos do Landsat 8 (°C)

T_{po} - temperatura do ponto de orvalho (°C), fornecido pelo INMET para o dia da imagem do Landsat 8

O método utilizado para cálculo o declínio de produtividade de leite, foi estimado a partir da Equação 3 abaixo, proposta por BERRY et al. (1964), adaptada por HAHN (1993):

$$DPL = -1,075 - 1,736*PN + 0,02474*PN*ITU \quad (3)$$

em que,

DPL - declínio na produção de leite (kg d⁻¹)

PN - nível normal de produção (kg d⁻¹)

O PN é um dado utilizado como referência, de uma forma genérica, considerando-se uma situação em que o animal não sofresse estresse térmico, ou seja, a produtividade que um animal normal apresentaria caso submetido a uma condição de termo neutralidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A cidade de Viçosa tem diferentes paisagens (Figura 1A), alterando o comportamento da temperatura da superfície estimada, sendo os maiores valores em regiões de solo exposto e de maior altitude, como observado na Figura 1B. A área de estudo apresenta uma variabilidade muito grande de cenário produtivo, com criação animal em pasto e em solo exposto, deste modo, observa-se na Figura 1C áreas com sinais indicativos de atenção, de acordo com índice de temperatura e umidade.

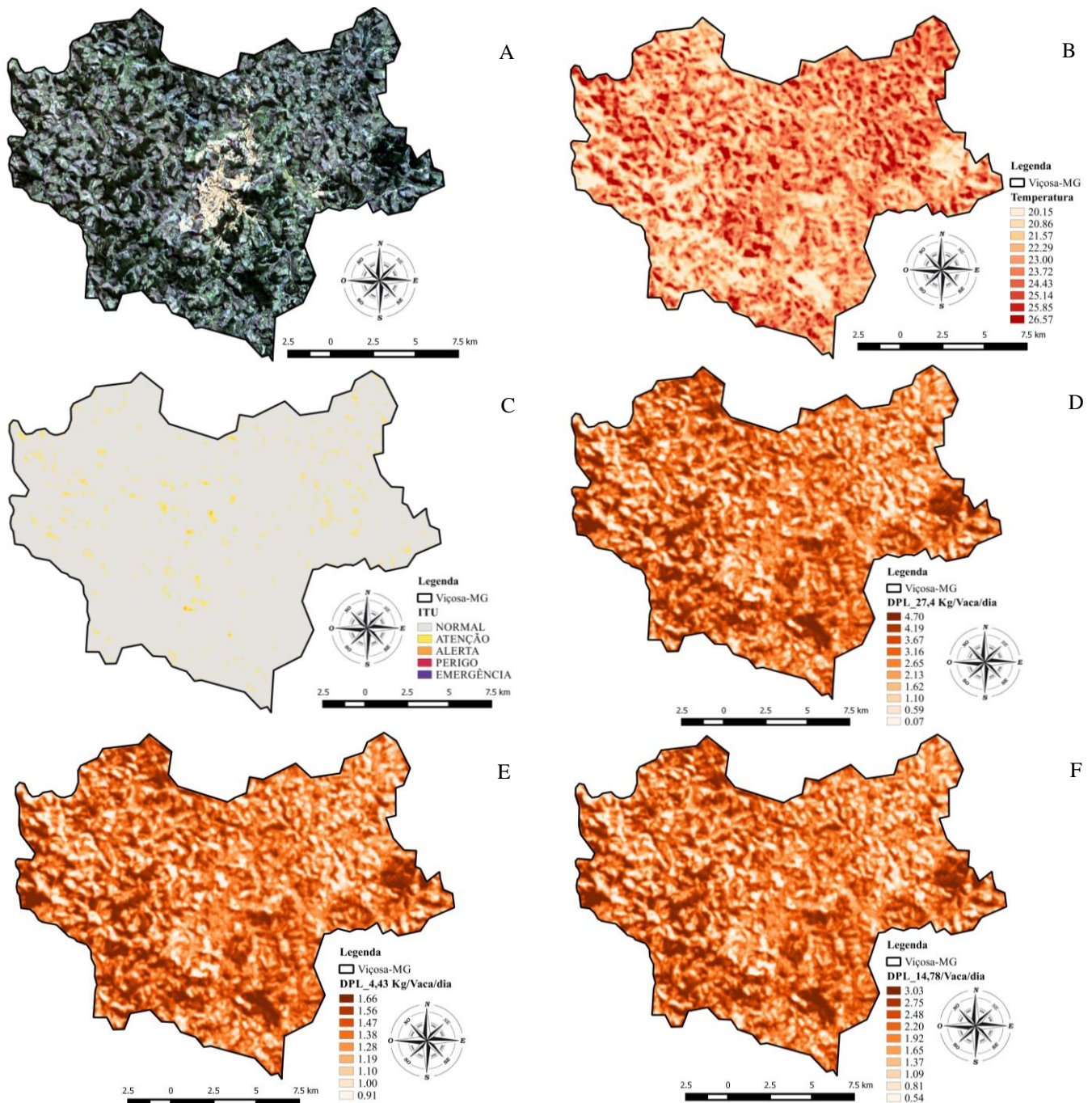


FIGURA 1. Descrição da paisagem para descrever o Município de Viçosa-MG no dia 10 de agosto de 2016: A) Mapa do município de Viçosa-MG em cor verdadeira RGB-432; B) Mapa da Temperatura do ar estimada com imagem do Landsat 8; C) Índice de Temperatura e Umidade; D) Declínio na produção de leite com produção de 27,4 Kg/Vaca/dia; E) Declínio na produção de leite com produção de 14,78 Kg/Vaca/dia; F) Declínio na produção de leite com produção de 4,43 Kg/Vaca/dia.

A maior produtividade leiteira apontada pelo Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira (PDPL) da Universidade Federal de Viçosa - MG, em 2014 em um torneio leiteiro obteve-se produção de 27,4 kg de leite por vaca no dia, deste modo, o mapeamento da Figura 1D apontam para o dia de análise, variação de perda de produtividade leiteira entre 0,07 a 4,7 kg/vaca/dia. O PDPL (2017) descreve que em média começam a desenvolver projetos em fazendas produtoras de leite com 4,43 kg /vaca/dia atingindo após as diferentes técnicas de manejo medias de 14,78 kg /vaca/dia, assim para este dois cenários observados nas Figuras 1E e 1F, encontramos variação do declínio na produção de leite entre 0,91 a 1,66 e 0,54 a 3,05 kg /vaca/dia.

CONCLUSÕES: O mapeamento permitiu quantificar as diferentes produções de leite, que correlacionou com o conforto térmico animal em diferentes paisagens. Dessa forma concluiu que o sensoriamento remoto é uma ferramenta potencial para quantificar a produção leiteira.

AGRADECIMENTOS: À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R. **Surface Energy Balance Algorithms for Land**. IDAHO: Advanced training and Users Manual, 2002.

BASTIAANSSEN, W. G. M. SEBAL-based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, Turkey. **Journal of Hydrology**, v. 229, n. 1-2, p. 87-100, 2000.

BERRY et al. (1964)

Embrapa. Gado de Leite. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/racas01.htm>>. Acesso em: 22 maio. 2017.

HAHN (1993)

Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira - Região de Viçosa. Disponível em: <<http://www.pdpl.ufv.br/pdpl/scripts/apresentacao.php?pagina=resultados>>. Acesso em: 22 maio. 2017.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. Crescimento e mudanças geográficas da produção de leite no Brasil entre 2002 e 2012. Boletim CB Leite, nº 20. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora: 2014.