

COMPARAÇÃO DE CONSUMO HÍDRICO DE EUCALIPTO E CERRADO UTILIZANDO IMAGENS DE SENSORES ORBITAIS

DIAS, T. L.¹; NERES, D. R.¹; VICENTE, M.R.²; SANTOS, R. M.²; BATISTA, M.R.A.¹; LIMA, V. B.².

¹Discente do curso bacharelado em Engenharia Florestal do IFNMG – campus Salinas; ²Docentes do IFNMG – campus Salinas.

Palavras chaves: METRIC; Evapotranspiração, SIG, EEflux

Introdução

A evapotranspiração (ET) é definida como a transferência da água para a atmosfera por meio da combinação dos processos de evaporação da água da superfície do solo e transpiração das plantas (ALLEN et al., 1998). A estimativa da evapotranspiração, de maneira precisa, através de variáveis meteorológicas apresenta limitação em virtude da quantidade de variáveis utilizadas (THORP et al., 2019).

Nos últimos anos, vários modelos de estimativa de ET baseados na aplicação de sensoriamento remoto foram desenvolvidos, destacam-se o *Surface Energy Balance Algorithm for Land* (Bastiaanssen et al., 1998) e o *Mapping Evapotranspiration with Internalized Calibration* (METRIC) (Allen et al., 2007). O METRIC determina a ET através do balanço de superfície baseado em imagens de satélite e dados meteorológicos.

Inúmeras ferramentas foram desenvolvidas no intuito de facilitar o processo de utilização do METRIC. A ferramenta EEflux (Earth Engine Evapotranspiration Flux) é uma aplicação do algoritmo METRIC dentro do Google Earth Engine, possuindo uma interface de fácil operação. Oferece aos usuários, entre outros resultados, mapas de estimativas de evapotranspiração, NDVI, e saldo de radiação para qualquer cena do Landsat (ALLEN et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho estimar a evapotranspiração de um plantio de eucalipto e de uma área de cerrado, situada na cidade de São João do Paraíso, região do Norte de Minas Gerais, utilizando o algoritmo METRIC no aplicativo EEflux.

Materiais e Métodos

O presente estudo foi realizado no município de São João do Paraíso - MG, na propriedade da empresa de reflorestamento do grupo União Recursos Florestais Ltda. Conforme descrito por Dias et al. (2020), a área de estudo possui solo com textura argilosa, com os teores de 36, 48 e 16 dag kg⁻¹ de argila, silte e areia. O material genético compõe a área de estudo quanto ao reflorestamento é o clone de eucalipto tricross (*Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*), cujo plantio foi realizado em 15 de setembro de 2015, e a área de cerrado, com extensão aproximada de 170 hectares, que compõem a área de reserva legal da propriedade.

Para a realização do estudo foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 8 processadas pelo METRIC, da órbita/ponto 217/71, que corresponderam à área de interesse. Essas imagens foram obtidas gratuitamente no aplicativo EEflux (<https://eeflux-level1.appspot.com>).

O METRIC é um algoritmo de processamento de imagem de satélite que estima evapotranspiração como o resíduo do balanço de energia na superfície (Allen et al., 2007).

Para processar as imagens obtidas na plataforma do EEFLUX, utilizou-se o *QGIS 3.18.1 Zürich*, recortou a imagem somente na área de interesse, posteriormente obteve-se a média da evapotranspiração do eucalipto (ET_E) e da área de cerrado (ET_{Cr}), ambas em $mm\ d^{-1}$, utilizando a ferramenta estatística zonal do software citado.

Foram utilizadas 28 imagens, compreendendo o período 17/01/2017 até 09/11/2020. Todas as imagens utilizadas foram de dias claros (sem cobertura de nuvens sobre a região de estudo).

Resultados e discussão

Observam-se na Tabela 1 os valores da evapotranspiração das áreas de reflorestamento (ET_E) e mata nativa (ET_{Cr}), em $mm\ d^{-1}$. A floresta de reflorestamento apresentou um consumo correspondendo, em média, a 91% da área de cerrado. A variação da evapotranspiração para as datas disponíveis foram de: 1,14 a 9,56 $mm\ d^{-1}$ e 1,07 a 9,74 $mm\ d^{-1}$, para as áreas de reflorestamento e mata nativa, respectivamente. A evapotranspiração média encontrada foi de 4,04 $mm\ d^{-1}$ para a área de reflorestamento e 4,56 $mm\ d^{-1}$ para a área de cerrado.

Veloso et al (2017), ao analisar áreas irrigadas e comparar com o Cerrado Strictu Sensu, também observaram uma ET inferior na área irrigada.

Conclusões

A área de reflorestamento obteve menor taxa de evapotranspiração média quando comparada com a área de cerrado no período avaliado logo um menor consumo hídrico aparente.

O algoritmo METRIC via EEFLUX se mostrou eficiente para análises de consumo hídrico da vegetação.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Grupo de Pesquisa HidroVales pela parceria, paciência e ombridade e ao IFNMG pela estrutura física e concessão de bolsa.

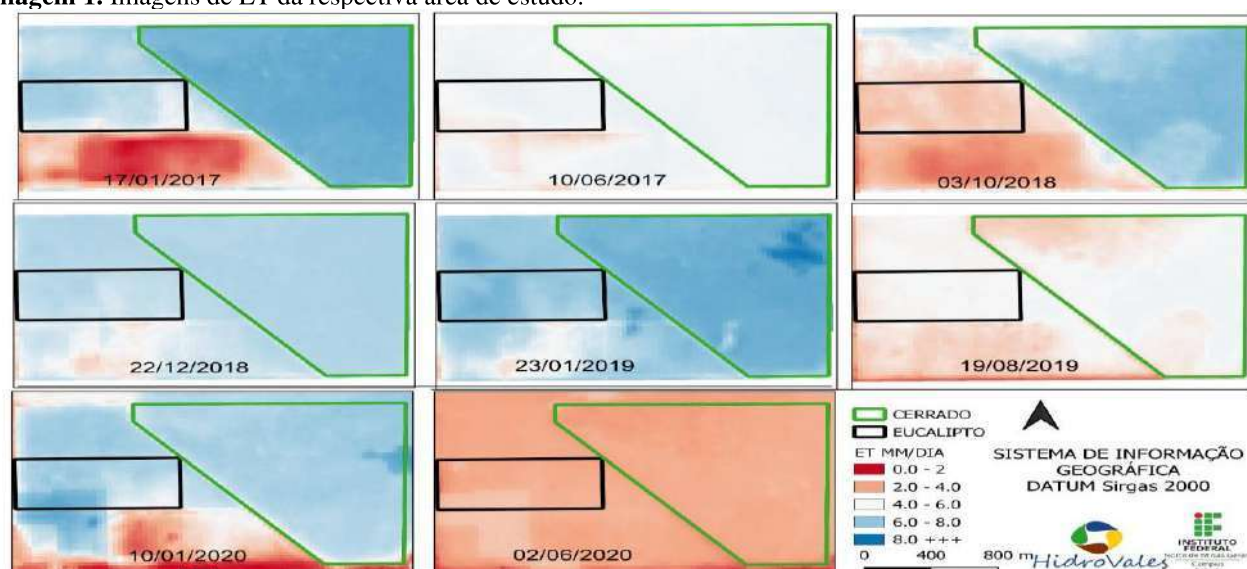
Referências

- ALLEN, R. G.; MORTON, C.; KAMBLE, B.; KILIC, A.; HUNTINGTON, J.; THAU, D.; GORELICK, N.; ERICKSON, T.; MOORE, R.; TREZZA, R.; RATCLIFFE, I.; ROBISON, C. EEflux: A Landsat-based Evapotranspiration mapping tool on the Google Earth Engine. In **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2015; pp. 1–11.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALLEN, R.; TASUMI, M.; TREZZA, R. Satellite-based energy balance for mapping evapotranspiration with internalized calibration (METRIC) - Model. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 133, n. 04, p. 380-394, 2007.
- BASTIAANSEN, W. G. M.; MENENTI, M.; FEDDES, R. A.; HOLTSLAG, A. A.M.; A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL): 1 Formulation, **Journal of Hydrology**, n. 212-213, p. 198–212, 1998.
- DIAS, Thalles Loiola et al. DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO E MATA NATIVA ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE. **Anais do II Simpósio de Ciências Florestais do Espírito Santo**, [s. l.], p. 67-73, 2020.
- FERRAZ, Silvio Frosini de Barros; RODRIGUES, Carolina Bozetti; GARCIA, Lara Gabrielle; ALVARES, Clayton Alcarde; LIMA, Walter de Paula. Effects of Eucalyptus plantations on streamflow in Brazil: moving beyond the water use debate. **Forest Ecology And Management**, [S.L.], v. 453, p. 117571, dez. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117571>.
- THORP, K.R.; MAREK, G.W.; DEJONGE, K.C.; EVETT, S.R.; LASCANO, R.J.. Novel methodology to evaluate and compare evapotranspiration algorithms in an agroecosystem model. **Environmental Modelling & Software**, [S.L.], v. 119, p. 214-227, set. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.06.007>.
- VELOSO, G. A.; FERREIRA, M. E.; SILVA, B. B. Determinação da evapotranspiração real diária em áreas irrigadas do projeto Jaíba (Minas Gerais, Brasil), mediante imagens Landsat 5 – TM. **Revista Cerrados**, v.15, n. 1, p.53-76, 2017.

ANEXO I

Tabela 1. Evapotranspiração do reflorestamento (ET_E) e cerrado (ET_{Cr}), em $mm\ d^{-1}$, estação do ano e idade, em anos.

Data	ET_E ($mm\ d^{-1}$)	ET_{Cr} ($mm\ d^{-1}$)	ESTAÇÃO DO ANO	Idade (anos)
17/01/2017	4,87	6,53	VERÃO	1,3
06/03/2017	4,39	5,62	VERÃO	1,5
22/03/2017	3,49	5,25	OUTONO	1,5
23/04/2017	2,68	2,95	OUTONO	1,6
10/06/2017	4,08	4,17	OUTONO	1,7
20/01/2018	7,46	7,43	VERÃO	2,4
09/03/2018	9,56	9,74	VERÃO	2,5
26/04/2018	2,4	2,51	OUTONO	2,6
12/05/2018	2,65	2,78	OUTONO	2,7
26/06/2018	1,22	1,07	INVERNO	2,8
03/10/2018	2,94	5,73	PRIMAVERA	3,1
22/12/2018	4,99	5,39	VERÃO	3,3
23/01/2019	5,89	6,52	VERÃO	3,4
12/03/2019	6,36	6,8	VERÃO	3,5
29/04/2019	2,62	2,55	OUTONO	3,6
31/05/2019	4,13	4,36	OUTONO	3,7
16/06/2019	2,32	2,22	INVERNO	3,8
02/07/2019	5,73	5,78	INVERNO	3,8
03/08/2019	3,27	3	INVERNO	3,9
19/08/2019	3,91	3,85	INVERNO	3,9
20/09/2019	3,38	4,94	INVERNO	4,0
07/11/2019	5,49	7,47	PRIMAVERA	4,1
10/01/2020	5,3	5,34	VERÃO	4,3
10/02/2020	5,52	5,56	VERÃO	4,4
02/06/2020	2,31	2,19	OUTONO	4,7
18/06/2020	1,14	1,12	OUTONO	4,8
06/10/2020	1,57	3,26	PRIMAVERA	5,1
09/11/2020	3,37	3,57	PRIMAVERA	5,2
MÉDIA	4,04	4,56		

Imagem 1. Imagens de ET da respectiva área de estudo.

Fonte: Arquivo Pessoal (2020).