



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO



INSTITUTO DE FLORESTAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**LABORATÓRIO DE SENSORIAMENTO REMOTO AMBIENTAL E
CLIMATOLOGIA APLICADA - LSRACA**

**COLETA DE DADOS – CAMPANHAS 30 DE ABRIL E 10 DE
MAIO DE 2021 – SISBIO 61387**

Professor Dr. Rafael Coll Delgado

Instituto de Florestas / Departamento de Ciências Ambientais (IF / DCA)

Seropédica, Rio de Janeiro

Projeto Financiado pela FAPERJ e CNPq

Coordenador do Projeto

2021

1. INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Devido aos maiores requisitos de informação do método Penman-Monteith e à incerteza dos dados existentes, métodos empíricos simplificados para calcular a evapotranspiração real e potencial são amplamente usados em diversas regiões do mundo como exposto neste relatório. A relevância desta campanha deve-se a necessidade de utilizar estações de baixo custo na tentativa de adaptar a evapotranspiração de referência a condições locais e melhorar a acurácia do produto MOD16A2 para diversas aplicações bem como o uso em Mata Atlântica e áreas tropicais. E também para auxiliar na preservação do PNI e no entendimento da evapotranspiração em área de floresta.

O Professor Rafael Coll Delgado comprou uma estação de baixo custo e montou a base e a estação em sua casa para os primeiros testes, cuja a finalidade era a instalação nas dependências do Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro (Figura 1). A estação funcionou perfeitamente e apresentou todos os dados ao longo de um mês, após estes testes foi encaminhado e-mail para reserva de uma coleta e instalação da estação de baixo custo no dia 30/04/2021. Esta estação foi adquirida em março de 2021 na loja virtual INSTRUTEMP (INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO) com o objetivo de instalação no Parque Nacional de Itatiaia em Abril-Maio do corrente ano. Antes da instalação foram realizados todos os testes dos sensores e data logger durante um mês na residência do Prof. Rafael Coll Delgado, onde o mesmo desenvolveu uma base com um cano de PVC para o acoplamento dos sensores (<https://www.ufrrj-if-lsraca.com/esta%C3%A7%C3%B5es-de-baixo-custo>).



Figura 1. Estação meteorológica de baixo custo instalada nas dependências do Prof. Rafael Coll Delgado.

Foto: Prof. Rafael Coll Delgado

No dia 30/04/2021, foi feita a tentativa da instalação da estação de baixo custo utilizando a estrutura da Torre de Fluxo localizada nas dependências do Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro, parte baixa (Figura 1). Foi montada inicialmente a base da estação ITWH1080 com um cano de PVC para fixação da estação meteorológica (Figura 1). Infelizmente neste dia, a estação ITWH1080 apresentou defeito no mecanismo de Wi-fi, onde o pesquisador teve que retornar a Seropédica, Rio de Janeiro, para abrir o mecanismo eletrônico e verificar o defeito.



Figura 2. Base montada da estação ITWH1080 no dia 30/04/2021.

Foto: Prof. Rafael Coll Delgado

No dia 10/05/2021, após o conserto da estação e testes na residência do Prof. Rafael Coll Delgado, pode-se realizar a instalação da estação de baixo custo no Parque Nacional de Itatiaia (<https://youtu.be/EP5oP4x-qIg>). Sua base feita em cano de PVC (Figura 3a) foi instalada a uma altura de 2m em Abril de 2021, utilizando a estrutura metálica da Torre de Fluxo e a mesma altura do sensor de temperatura e umidade relativa do ar da Torre (Figura 3b). A instalação do Monitor LCD Touch Screen que servirá para o armazenamento dos dados, foi instalada dentro de uma caixa hermética de PVC (Figura 3c). A estação completa está funcionando (coletando os dados) com início na campanha do dia 10 de maio de 2021 (Figura 3d).

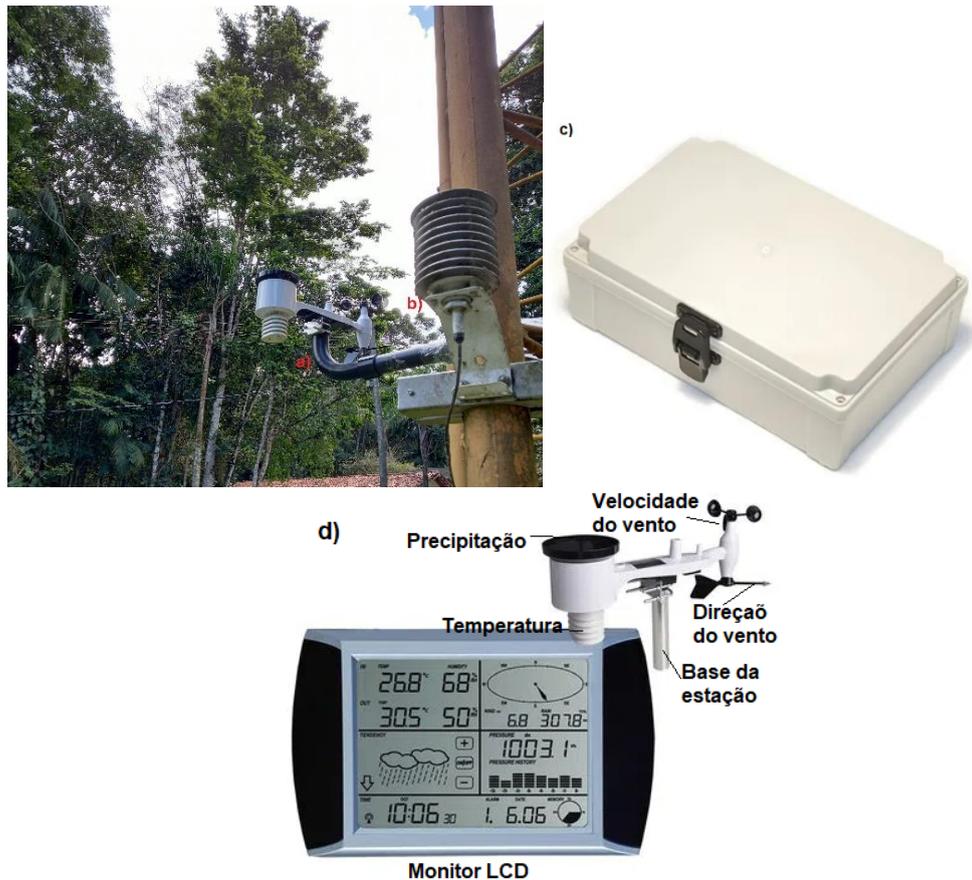


Figura 3. Estrutura da estação meteorológica mostrando a sua base (a), sensor de temperatura e umidade relativa do ar na mesma altura da estação a 2m (b), caixa que está servindo de abrigo ao Monitor LCD (c) e a estação completa mostrando todos os sensores e o monitor (d).

De acordo com a INSTRUTEMP, esta estação meteorológica completa sem fio mede a velocidade do vento, direção do vento, precipitação, temperatura e umidade (interior e exterior), pressão barométrica, ponto de orvalho e sensação térmica. Possui um dispositivo movido a energia solar que possui a vantagem de poder fornecer energia por longos períodos de tempo.

Além dos sensores e o Monitor LCD, a estação acompanha um software livre de fácil acesso chamado de Easyweather e um cabo USB para comunicação entre o monitor e o computador, este software contém todas as informações dos elementos meteorológicos disponíveis, bem como a programação necessária para a aquisição dos dados.

A programação e aquisição dos dados foi feita em um tempo de 60 minutos, tendo em vista a capacidade de armazenamento baixa com apenas 4.080 medições. Todos os dados serão trabalhados em escalas horária e diária.

MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ET₀)

Foi submetido um projeto para solicitação de uma bolsa a um estudante para o programa de Iniciação Científica do UFRRJ-CNPq em 2021, para que este aluno possa trabalhar com estes dados e gerar resultados de evapotranspiração de referência para o Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro.

A partir da aquisição dos dados da estação ITWH1080 e dos sensores acoplados a Torre de Fluxo, serão estimados dois métodos de ET₀ simplificado, sendo utilizados os propostos por Hargreaves-Samani (H-S) (Hargreaves e Samani, 1985) e o método aplicado em área de vegetação Hamon (1961) de acordo com o artigo de Zhao et al. (2013).

PRODUTOS MODIS

As imagens e produtos do MODIS de evapotranspiração de referência MOD16A2 serão adquiridas gratuitamente de forma automatizada para o mesmo período inicial de aquisição dos dados (a partir de 10 de maio de 2021) utilizando o pacote R MODISstsp (BUSETTO; RANGHETTI, 2016). O MODIS é sensor do programa EOS (Earth Observing System) desenhado para o mapeamento e o monitoramento da terra, atmosfera, oceano e superfície terrestre com alta resolução temporal (tempo de revisita diário), com 36 bandas, a resolução espacial varia de acordo com o conjunto de bandas: 250 m (bandas 1 e 2); 500 m (bandas 3-7) e 1000 m (bandas, de 8 a 36). Foi lançado na órbita da terra pela NASA em 1999 a bordo do satélite TERRA, e em 2002 a bordo do satélite AQUA.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para avaliar o desempenho dos métodos testados (Hargreaves e Samani e Hamon) calculados pela estação de baixo custo, serão comparados com a estimativa destes métodos pela estação de referência a Torre de Fluxo. Ambos métodos de superfície (ITWH1080 e a Torre de fluxo) serão comparados com o produto de sensoriamento remoto do sensor MODIS (MOD16A2). Para avaliação dos métodos, serão calculados o Erro Padrão da Estimativa (EPE), coeficiente de determinação de Pearson (R^2), Coeficiente de correlação de Pearson (r), índice de Concordância de Wilmott (d) e o índice de desempenho c . O índice c combina os valores do Coeficiente de correlação de Pearson

(r) e do índice de Concordância de Wilmott (d) para se estabelecer uma classificação qualitativa da qualidade das estimativas, sendo proposto por Camargo & Sentelhas (1997).

NOVA COLETA

Será realizada uma nova solicitação para autorização de entrada no dia 11 de Junho de 2021 com antecedência mínima de 10 dias. Esta nova visita ao PNI será para verificar a eficiência da estação de baixo custo em ter armazenado os dados em seu data logger.

AGRADECIMENTOS

O Prof. Rafael Coll Delgado agradece a toda infraestrutura do PNI, aos técnicos, pesquisadores, recepcionistas e trabalhadores envolvidos para a manutenção do PNI.

Prof. Dr. Rafael Coll Delgado

REFERÊNCIAS

- ZHAO, L., XIA, J., XU, C. Y., WANG, Z., SOBKOWIAK, L., LONG, C. 2013. Evapotranspiration estimation methods in hydrological models. **Journal of Geographical Sciences**, 23(2), 359-369.
- HAMON, W. R. 1961. Estimating potential evapotranspiration. *Hydraul. Div. Proc. Am. Soc. Civil Eng.*, 87: 107–120.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. 1985. Reference crop evapotranspiration from temperature. *Applied Engineering in Agriculture*, St. Joseph, v. 01, n. 02, p. 96-99.