

Epamig monitora condições hídricas de cafeeiros por meio de drones, sensores de campo e imagens de satélite

Sex 05 maio

A [Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais \(Epamig\)](#) tem desenvolvido um trabalho amplo para auxiliar produtores de café a detectarem, remotamente e com exatidão, quais áreas de suas lavouras apresentam déficit hídrico e que necessitam de manejo diferenciado. A pesquisa “Monitoramento espectral para estimativa das condições hídricas de áreas cafeeiras”, que se divide em cinco subprojetos, teve início em 2020 e vem trazendo inovações para o acompanhamento remoto de propriedades rurais.

Atualmente conduzido em áreas cafeeiras nos municípios mineiros de São Sebastião do Paraíso e Três Pontas, o projeto é financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por meio do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café, e conta também com apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT Café), [Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais \(Fapemig\)](#), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

A pesquisa tem associado índices de reflectância à saúde de plantas de café nas lavouras. Quando o sol emite energia e radiação solar, uma parte é absorvida pela planta, para realização da fotossíntese, outra é emitida em forma de fluorescência, e uma última parte é refletida pelo vegetal. É essa parcela refletida que determina seu índice de reflectância. Uma planta mais saudável e bem hidratada absorve mais energia para a fotossíntese e, conseqüentemente, reflete menos essa energia. Satélites e drones que monitoram áreas da superfície terrestre são capazes de registrar imagens espectrais dessa energia refletida e gerar dados que são correlacionados com o potencial hídrico das plantas, cuja variação é determinada por imagens de cores diferentes.

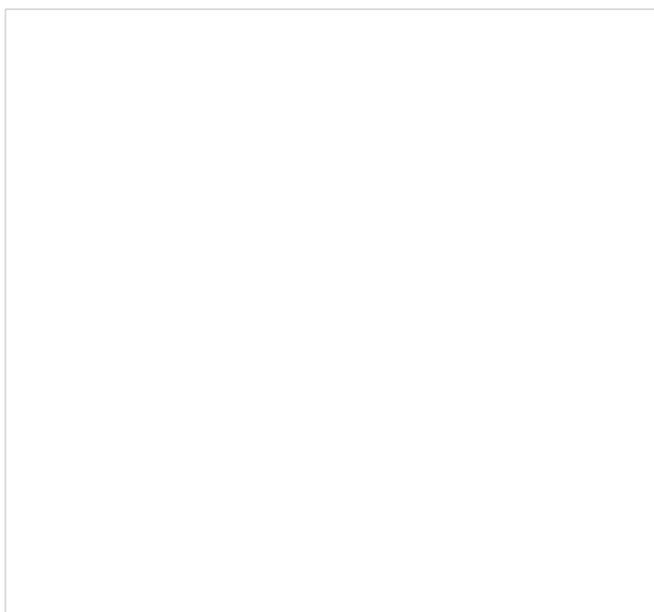
A Epamig realiza monitoramentos de áreas agrícolas via imagens de satélite desde o início dos anos 2000, porém este é o primeiro trabalho que integra esses dados, de nível orbital, com aqueles gerados em nível de folha, por sensores usados diretamente em campo, e em nível dossel, por meio de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), popularmente chamados de “drones”.

Os dados espectrais (que são aqueles gerados pela medição da reflectância de cores nas plantas) obtidos nesses três níveis (orbital, dossel e de folha) estão sendo computados e combinados por meio de Inteligência Artificial e técnicas de estatística multivariada, para que os pesquisadores possam estabelecer modelos matemáticos ideais para medir as condições hídricas de cafeeiros. Além disso, a equipe também objetiva aprimorar o aplicativo de celular “Regador”, inicialmente desenvolvido em trabalho conduzido ao longo de 2014, no município de Santo Antônio do Amparo (MG), em parceria com a professora da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Vanessa Souza. O software, que foi registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2022, avalia o status hídrico de plantas de café com imagens espectrais de satélite e se encontra em fase de

aprimoramento.

“No atual trabalho, estamos utilizando imagens de alta resolução geradas por um satélite da Agência Espacial Europeia (ESA) e aplicamos vários índices de vegetação espectral, pois vimos que o mais conhecido deles, o NDVI, não garante a precisão que buscamos. Vimos que esses outros índices são capazes de traduzir com mais detalhamento, em imagens, as condições das plantas e podem, assim, contribuir para aprimorarmos o aplicativo já desenvolvido”, explica a coordenadora geral do projeto e pesquisadora da Epamig Sul, Margarete Volpato.

Segundo ela, as informações geradas pelo programa vão auxiliar os produtores de café a ajustarem o manejo de suas lavouras em casos de déficit hídrico, alterando a irrigação, escolha do espaçamento e variedades dos cafeeiros, dentre outras ações. “Os dados também vão auxiliar o produtor a se precaver contra doenças e pragas, pois ele saberá, com precisão, quais talhões estão mais vulneráveis. Além disso, a integração do monitoramento remoto ao trabalho de campo reduz o tempo da análise das condições hídricas das plantas, levando apenas alguns minutos para gerar resultados para uma grande área, que tradicionalmente podem levar semanas ou até meses”, complementa Margarete.



Epamig / Divulgação

Do céu às folhas

Um dos subprojetos ligados à pesquisa é intitulado “Veículos aéreos não tripuláveis para o monitoramento das condições hídricas de áreas”, que tem contribuído com dados gerados a partir de imagens de VANTs em vôos de aproximadamente 100 m de altitude sobre as propriedades cafeeiras. “A aplicação desses equipamentos é vantajosa, pois as imagens geradas não são tão prejudicadas pela presença de nuvens no céu, como ocorre no

caso dos satélites. Então, isso nos permite realizar voos quando necessitarmos, mesmo em dias de tempo nublado, por exemplo”, conta o coordenador do subprojeto, e pesquisador da Epamig Sede, Marley Lamounier.

Lamounier relata que vai de três a quatro vezes por ano em cada localidade para obter informações específicas das épocas chuvosa e seca. O pesquisador tem utilizado um VANT eBee SQ (asa fixa), um VANT Matrice 210 (multirotor), além de um sistema de posicionamento terrestre do tipo GNSS Geodésico RTK modelo R8, usado para georreferenciamento e que oferece precisão milimétrica. “As câmeras multiespectrais dos drones nos permitem ver a planta com diferentes comprimentos de onda, que vão além da capacidade do olho humano, gerando uma grande sequência de imagens. Posteriormente, todas elas são justapostas para formarem uma única imagem, que chamamos de mosaico”, ressalta.

Para que as informações geradas alcancem o máximo de precisão, é necessário integrar também os dados sobre a fisiologia vegetal das plantas, coletados por meio de equipamentos usados

diretamente no solo e nas folhas dos cafeeiros. Esse é o trabalho realizado dentro do subprojeto “Padrões de reflectância foliar de cafeeiros como indicadores do status hídrico”, coordenado pela pesquisadora da Epamig Sul e bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq, Vânia Aparecida da Silva.

Com o auxílio de medidores de compactação de solo e de clorofila, além de um mini espectrômetro foliar e de uma Bomba de Scholander, a equipe é capaz de calcular o potencial hídrico das plantas nas lavouras. “O potencial hídrico reflete diretamente a energia livre da água que a planta possui e que será usada para crescimento, desenvolvimento e produção do café. Quanto mais hidratada, mais saudável e desenvolvida será a planta, o que reflete positivamente em sua produtividade”, diz Vânia.

Ela explica que os índices espectrais também são obtidos em nível de folha, e posteriormente computados com aqueles obtidos por meio de drones e de satélites. “Esse padrão de reflectância, que observamos, muda de acordo com o status hídrico da planta. Ao integrar os três níveis de análise, do céu às folhas, vamos estabelecer fatores de correção para resultados eficientes e precisos”, argumenta a pesquisadora.

Os demais subprojetos são: “Sensoriamento remoto para o monitoramento das condições hídricas de áreas cafeeiras”, coordenado pela pesquisadora da Embrapa Café, Helena Maria Ramos Alves; “Estudo da variabilidade espacial da umidade do solo com a utilização de sensores”, coordenado pela pesquisadora da Epamig Sul, Vanessa Castro Figueiredo; e “Modelagem de variáveis espectrais provenientes de sensores orbitais e suborbitais para determinação das condições hídrica de cafeeiros”, coordenado pelo professor da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Danton Diego Ferreira.

Segundo os coordenadores, ao fim da pesquisa, a Epamig vai procurar estabelecer parcerias com empresas e instituições da área de ciência da computação para viabilizar a implementação do aplicativo “Regador” a nível comercial, e disponibilizá-lo para o público geral.