



SENSORES ÓPTICOS MULTIESPECTRAIS PARA MONITORAMENTO DE UMIDADE E FERTILIZANTES NO SOLO APLICADOS NA AGRICULTURA DE PRECISÃO

Luis Henrique Franco de Sousa¹; Marco Antônio dos Santos²; Mauro Sergio Braga³

¹IFSP – Campus Salto. (luishenrique03f@gmail.com).

²IFSP – Campus Salto. (santos.marco@aluno.ifsp.edu.br).

³IFSP – Campus Salto. (mauro@ifsp.edu.br).

Resumo: Ao longo das últimas décadas, a agricultura tem passado por uma significativa transformação impulsionada pela incorporação de avanços tecnológicos. Nesse cenário, os sensores ópticos multiespectrais emergem como ferramentas cruciais, desempenhando um papel fundamental na otimização dos processos agrícolas. O objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma tecnologia que utilize esses sensores para a leitura de sinais ópticos, obtidos pela reflectância de uma fonte de luz branca (LED) e pela resposta fluorescente do mesmo sensor a partir da excitação luminosa de um laser azul (450nm), incidida sobre a superfície de folhas de espécies vegetais e correlacionem a concentração de umidade, nutrientes ou fertilizantes no solo, nos quais essas plantas estejam inseridas, em substituição aos tradicionais métodos realizados pela observação humana. Os sensores ópticos multiespectrais são destacados pela sua sensibilidade, facilidade de operação, baixo custo e possibilidade de integração em redes de sensores sincronizados em IoT (Internet of Things) para monitoramento em tempo real e à distância. A metodologia adotada utiliza o método de reflectância e fluorescência, baseados em sensor óptico multiespectral modelo AS7341 evk reflection da empresa AMS. Foram utilizadas em ambos os ensaios, de 96 horas (quatro dias), duas mudas de plantas (*Impatiens parviflora*), sendo uma irrigada diariamente e outra não. As folhas foram levemente pressionadas pelo sensor para a leitura de 10 medidas de reflectância ou fluorescência. Para a aquisição de dados, foi utilizado o software AS7341 Demo, da própria empresa AMS; consequentemente, os dados eram salvos em um banco de dados feito no Excel e eram plotados os gráficos de suas respectivas análises. No primeiro ensaio, pelo método de reflectância por um LED de luz branca (sunlike), o comportamento óptico ao estresse hídrico foi analisado e os resultados foram obtidos, destacando variações de intensidade entre os comprimentos de onda de 500 nm e 700 nm, que correspondem aos comprimentos de onda de absorção da molécula de clorofila. Após os relevantes resultados do primeiro ensaio, foi possível realizar as análises de concentrações de clorofila pela resposta da fluorescência das folhas, quando realizado a excitação luminosa do laser de 450nm, obtendo uma análise comparativa entre os métodos. Como conclusão, os métodos utilizados nos ensaios permitiram observar alterações tanto na absorção óptica quanto nas respostas fotoluminescentes, sendo possível obter a validação da estratégia de quantificação de umidade no solo pela resposta de estresse hídrico nas folhas, sugerindo a otimização de processos automatizados em sistemas de irrigação. Este estudo contribui para o avanço da agricultura de precisão, oferecendo uma abordagem tecnológica promissora para a avaliação de umidade e nutrientes em plantas.



Palavras-chave: Sensor Multiespectral; Reflectância Óptica; Umidade; Agricultura de Precisão.