

AVALIAÇÃO DAS LEITURAS ESPECTRORRADIOMÉTRICAS EM FOLHAS DE DE PLANTAS DE SOJA (*GLYCINE MAX L. MERRIL*) EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

Murillo Silva Bertoldo (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Roney Berti de Oliveira (Orientador), Karym Mayara de Oliveira (Co-autora), e-mail: murillobertoldo@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Área: Agronomia, subárea: Ciência do Solo

Palavras-chave: soja, adubação, espectrorradiometria.

Resumo:

A soja é a principal cultura presente tanto no cenário nacional como internacional atualmente, e um dos seus principais custos é com os adubos. A exigência de cada nutriente é variável e tem seus níveis ótimos de acordo com cada solo. O sensoriamento remoto pode auxiliar na percepção dos níveis desses nutrientes. Neste trabalho, foram avaliados padrões sobre leituras espectrorradiométricas na cultura da soja, que foi submetida a duas fontes de adubação fosfatada, MAP e SS em cinco tratamentos através de delineamento por blocos completos casualizados. Foi obtido melhor identificação no espectro do visível, até 700 nm. Para se ter um padrão confiável são necessários mais estudos nessa linha, com maior amostragem entre os estádios da cultura em anos subsequentes.

Introdução

Atualmente a soja (*Glycine max L. Merril*) é a cultura mais produzida do agronegócio nacional, e tem grande demanda nacional e internacional. Um dos maiores custos para o agricultor é o uso dos fertilizantes, tornando importante o conhecimento das características do solo em que se trabalha. Dentre os nutrientes, o fósforo é o segundo elemento mais importante para o crescimento de plantas, tendo influência direta no rendimento das culturas.

O Sensoriamento Remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície dos objetos. Para a utilização desta técnica é necessário conhecimento do equipamento utilizado, da calibração do sensor e coleta de dados, bem como do processamento das informações obtidas para que sejam realmente representativas e comparáveis. O desenvolvimento de sensores capazes de medir a reflectância espectral gera oportunidade para descrever quantitativamente alguns parâmetros agrônômicos observados em culturas agrícolas, como níveis de adubação fosfatada, objeto de pesquisa deste trabalho.

Materiais e métodos

O experimento foi implantado no mês de outubro de 2019 permanecendo até meados de fevereiro de 2020 na Fazenda Experimental da COAMO Agroindustrial Cooperativa localizada no município de Campo Mourão / PR. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, com teor de argila médio de 760 g.kg⁻¹.

Os tratamentos foram dispostos em esquema experimental fatorial 2x5, constituído por duas fontes de fósforo: MAP (Mono Amônio Fosfato com 61% de P_2O_5) e SS (Superfosfato Simples com 18% de P_2O_5) com cinco doses para cada fonte (0, 30, 60, 120 e 240 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5) aplicados no sulco de plantio, utilizando o sistema de plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados, com 4 repetições.

Foram obtidos dados espectrorradiométricos por meio do espectrorradiômetro ASD Fieldspec 3 Jr, ASD Inc., com resolução espectral de 3 nm na faixa entre 350 a 1.400 nm e 30 nm na faixa de 1.400 a 2.500 nm, com o acessório ASD Plant Probe, para leituras radiométricas diretamente na folha. As leituras espectrorradiométricas foram obtidas posicionando o lado adaxial da folha de frente para o sensor de leitura, sobre um fundo negro e opaco. As leituras foram feitas nos estádios de desenvolvimento V4, V8, R4 e R5, aos 37, 59, 82 e aos 90 dias após emergência (DAE), respectivamente, para as duas fontes.

Foram padronizadas as avaliações na última folha expandida de cada planta, realizando as leituras em 5 plantas por parcela, em busca de representatividade. O Fieldspec foi configurado para realizar 20 leituras em cada amostragem por planta, obtendo como resultado a média dessas 20 leituras, assim, foram realizadas 100 leituras por parcela. Após a conclusão das leituras, os dados foram organizados, processados e exportados no formato “.txt” pelo software ViewSpec Pro - ASD em seguida foram gerados os gráficos para visualização das curvas espectrais a partir da média de dados obtidos por parcela.

Resultados e Discussão

A faixa visível do espectro (Vis) corresponde a resposta espectral dos pigmentos das folhas existentes nos cloroplastos, onde a clorofila é a grande responsável pela absorção da radiação eletromagnética (REM). A região do verde, de 500 a 565nm, tem a absorção proporcional à quantidade de clorofila, e a REM é absorvida mais eficientemente por folhas mais espessas, devido as estruturas adicionais de captação de luz, visto que a absorção da luz verde pelas clorofilas é pouco eficiente (MORIWAKI et al., 2019). A deficiência nas plantas resulta em menores concentrações de clorofila que permitem a expressão de pigmentos foliares acessórios, ampliando o pico de reflexão (próximo a 550nm) em direção a comprimentos de onda maiores, aumentando a reflectância visível (ADAMS et al., 1999).

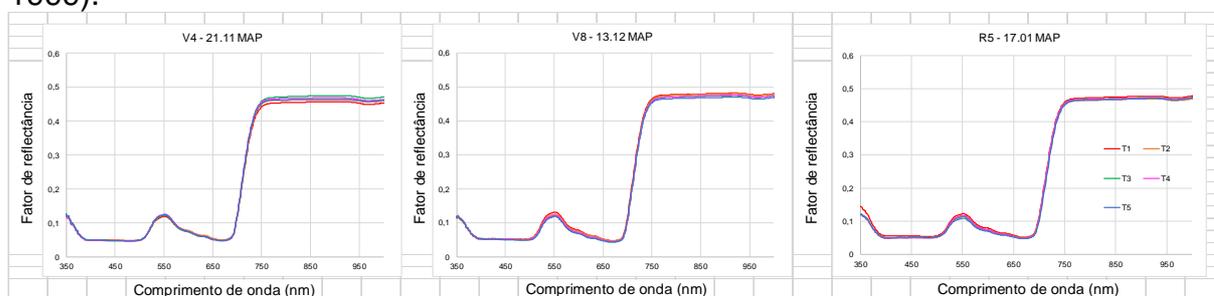


Figura 1. Fator de reflectância das médias de dados obtidos por espectrorradiômetro na cultura da soja em diferentes datas de avaliações, referente a adubação com MAP.

Na região do Vis até 750nm, na Figura 1 em que se tem influência maior dos pigmentos fotossintéticos, os fatores de reflectância apresentaram diferença notória nos estádios V8 e R5, principalmente para o T1 ($0\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5) representando tendência decrescente para as outras doses, que se misturam. Esse valor de reflectância maior em T1 provavelmente ocorre em resposta aos níveis do nutriente na planta.

Na faixa do infravermelho próximo (NIR), entre 750 e 1000nm, somente em V4 nota-se diferença do T1 para os demais tratamentos, em que a reflectância é menor que os demais tratamentos, e as outras doses muito próximas umas das outras. A reflectância varia levemente no NIR, principalmente devido à estrutura interna das folhas (forma e tamanho da célula, bem como quantidade de espaço intercelular) e alterações de espessura (HATFIELD et al., 2008). Assim, quanto mais lacunosa for a região interna da folha, maior será o espalhamento interno de luz e, conseqüentemente, maior a reflectância. Considerando que baixo suprimento de P acarreta diminuição das estruturas foliares, era de se esperar que tratamentos debilitados apresentassem menor reflectância na região NIR, fato que foi verificado somente em V4.

Na Figura 2, no pico notado em torno de 550nm, na faixa verde, nota-se maior reflectância para a dose de $0\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ principalmente em V8 e R5, assim como no tratamento com DAP.

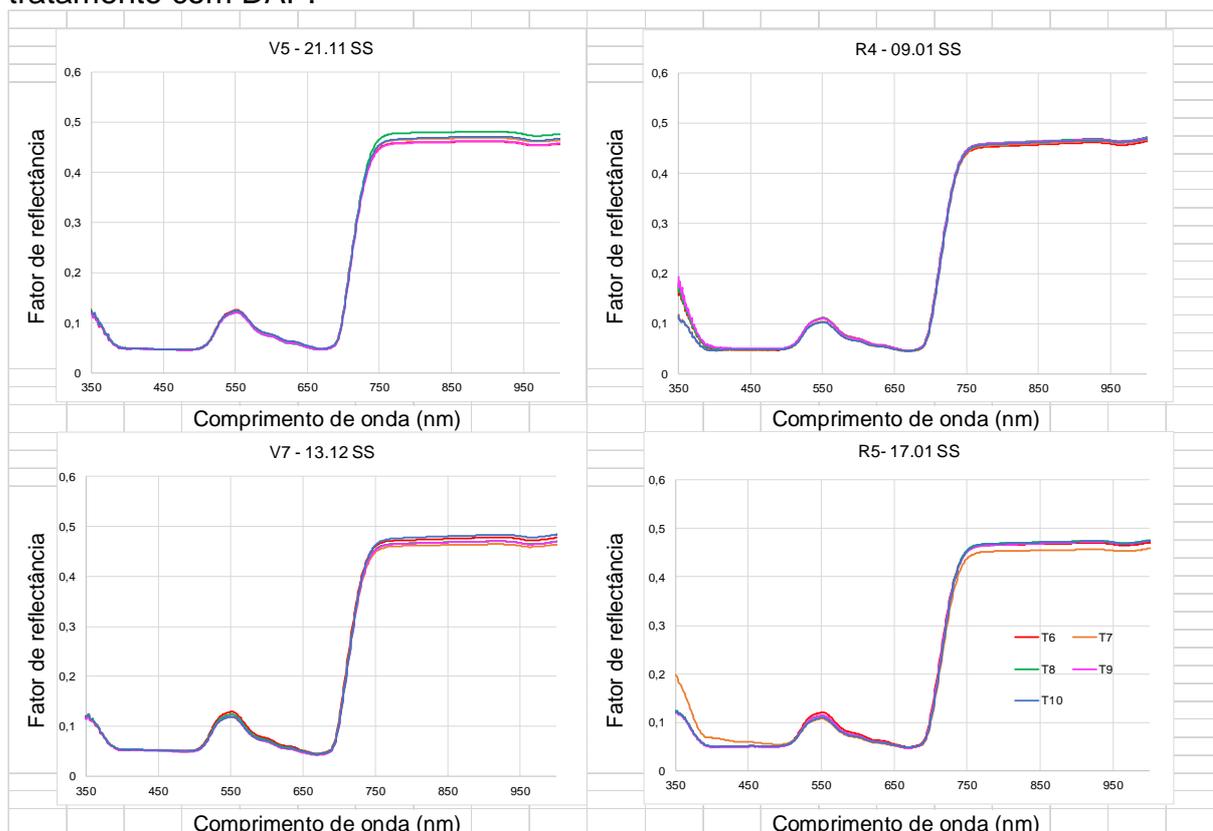


Figura 2. Fator de reflectância das médias de dados obtidos por espectrorradiômetro na cultura da soja em diferentes datas de avaliações, referente a adubação com SS.

Na faixa do infravermelho próximo, ocorreu o mesmo padrão em V4 para as duas fontes, em que a dose de $60\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ teve maior reflectância, podendo ser reflexo de uma dose mais adequada para a cultura. Nesse espectro o que se pode

inferir é que ocorrem mais alterações que na faixa do visível, assim como em trabalho de GASPAROTTO (2014), que observando doses de nitrogênio em cultura de milho, notou que o comportamento espectral da cultura cultivada sob baixa ou nenhuma dose do elemento apresentou aumento da reflectância nos comprimentos de onda referente a região visível do espectro eletromagnético e diferenças muito pequenas na região do infravermelho próximo.

FURLANETTO (2018) analisando o comportamento espectral de plantas de milho sob diferentes níveis de adubação potássica, observou aumento da reflectância na região visível do espectro e diminuição do valor de reflectância em NIR para o tratamento representado por maior deficiência de potássio em plantas de milho, especialmente aos 35 DAE.

Conclusões

Até este momento, poucos trabalhos buscaram estudar o comportamento espectral de culturas perante níveis de adubo fosfatado. De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, a região do visível mostrou melhores disposições que a região do infravermelho distante para as fontes fosfatadas na cultura da soja, principalmente no estágio vegetativo. Além disso, se faz necessário mais experimentos nesse sentido, e a repetição deste em mais safras para que se tenha observação de comportamento padrão para os tratamentos.

Agradecimentos

Agradeço à UEM e a Fundação Araucária pela oportunidade e pelo apoio no projeto. Agradeço também a orientação do professor Roney Berti de Oliveira.

Referências

ADAMS, M. L.; PHILPOT, W.D.; NORVELL, W.A. **Yellowness index: An application of spectral second derivatives to estimate chlorosis of leaves in stressed vegetation**, International Journal of Remote Sensing, v. 20, n. 18, p. 3663–3675, 1999.

FURLANETTO, R. H. **Sensores multi e hiperespectrais na identificação e quantificação da deficiência de potássio na cultura do milho (Zea mays)**. 133 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, 2018.

GASPAROTTO, A. C. **Obtenção de imagens digitais e espectrometria da cultura do milho e sua relação com produtividade em diferentes doses de nitrogênio**. 126 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, 2014.

HATFIELD, J. L.; GITELSON, A. A.; SCHEPERS, J. S.; WALTHALL, C. L. **Application of Spectral Remote Sensing for Agronomic Decisions**. Agronomy journal, v. 100, p. 117-131, 2008.

MORIWAKI, T.; FALCIONI, R.; TANAKA, F. A. O.; CARDOSO, K. A. K.; SOUZA, L. A.; BENEDITO, E.; NANNI, M. R.; BONATO, C. M.; ANTUNES, W. C. **Nitrogen-**

29º Encontro Anual de Iniciação Científica
9º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



29 a 31 de outubro de 2020

improved photosynthesis quantum yield is driven by increased thylakoid density, enhancing green light absorption. Plant science, v. 278, p. 1-11, 2019.