

## **RESPOSTA ESPECTRAL DE FOLHAS DO URUCUM INFECTADA POR *Oidio bixae***

**ISABELLE P. C. de LIMA<sup>1</sup> JOSÉ FIDELES FILHO<sup>2</sup>, e JOSÉ Q. NÓBREGA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluno do curso de Física da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB Campina Grande-PB, Fone: (0xx83) 3315 3338, isapris@gmail.com

<sup>2</sup>Meteorologista, Dr. Prof. Departamento de Física da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB Campina Grande-PB.

<sup>3</sup>Agrônomo, Dr. Pesquisador da EMEPA/PB.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 setembro de 2009  
– GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

**RESUMO:** As propriedades óticas e biológicas das folhas de plantas largamente determinam a reflectância espectral do dossel vegetativo. Na interpretação de dados por sensoriamento remoto para fins agrícolas, é necessário conhecer como a radiação interage com a vegetação. O objetivo foi avaliar as respostas espectrais da cultura do urucum, em plantas saudáveis e plantas infectadas por oídio em condições de campo, nas faixas de radiação do visível e infravermelho próximo. As observações foram realizadas em plantas de urucum existente no município de Lagoa Seca-PB, e as medidas espectrais, de folhas individuais da cultura foram feitas *in situ* por um espectrorradiômetro. Verificou-se que o comportamento da curva de reflectância da folha infectada por oídio na região do visível é na ordem de 31% e esse valor é quase constante em toda faixa do visível, devido à coloração esbranquiçada da folha quando infectada por oídio, e essa alta reflectância implica numa menor capacidade de absorção da energia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensoriamento remoto, reflectância, transmitância

### **SPECTRAL RESPONSE OF LEAVES THE URUCUM INFECTED BY *Oidio bixae***

**ABSTRACT:** The optical and biological leaf plants properties mostly determine the spectral reflectance of the vegetative dossel. On the data interpretation of the remote sensing for agricultural aims, it is necessary to know how the radiation interacts with the vegetation. With the purpose of evaluate the spectral answers of the culture of urucum, in healthy plants and plants infected by oídio in camp conditions, in the bands of radiation of the visible and infrared near. The observations were accomplished in urucum plants existent in the municipal district of Lagoa Seca – PB and the spectral measures of individual leafs of the culture were done *in situ* by a spectroradiometer. Was verified that the behavior of the reflectance curve of the infected leaf by oídio on the region of the visible is in the order of 31% and this value is almost constant in all the band of the visible, due to the white coloration of the leaf when infected by oídio and this high reflectance implicate in a smaller capacity of energy absorption.

**KEYWORDS:** Remote sensing, reflectance, transmittance

**INTRODUÇÃO:** O urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) é uma planta encontrada nas diversas regiões do Estado da Paraíba, no entanto, é no Brejo Paraibano onde sua exploração comercial é mais representativa. A Bixina é o pigmento vermelho ou alaranjado, dependendo do cultivar, retirado da semente dessa cultura. Ela representa 80 % dos carotenóides total presentes nesta semente. A caracterização espectral de um alvo, também conhecida como assinatura espectral, é a representação gráfica da reflectância em faixas de comprimento de onda bem estreitas e adjacentes. Ela representa de forma detalhada o resultado da interação da energia radiante com o objeto em estudo. As variações de amplitude na caracterização espectral são indicadoras das propriedades espectrais dos objetos (Steffen & Moraes, 1993). A radiação refletida é a base técnica da aplicação do sensoriamento remoto na agricultura. Diferentes propriedades biofísicas das superfícies vegetadas controlam a interação com a irradiância solar incidente. As propriedades óticas e biológicas das folhas das plantas largamente determinam a reflectância espectral do dossel vegetativo. Na interpretação de dados de sensoriamento remoto para fins agrícolas, é necessário conhecer como a radiação interage com a vegetação. A base para o entendimento da reflectância da vegetação é a reflectância individual da folha. Portanto, é de grande importância a avaliação na absorção da energia eletromagnética pela cultura do urucum, em plantas sadias e plantas infectadas por oídio em condições de campo, utilizando a técnica de sensoriamento remoto, nas faixas de radiação do visível e infravermelho próximo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido em condições de campo, na Estação Experimental de Lagoa Seca, pertencente à Empresa Estadual da Paraíba - EMEPA, situada no município de Lagoa Seca, PB de coordenadas geográficas: 07°07'S de latitude, 35°52'W de longitude e 630m de altitude. A cultura utilizada na pesquisa foi o urucum (*Bixa orellana* L.), cultivares P19 e P20. As observações foram realizadas em plantas de urucum estabelecidas em matizeiro existente na Estação. As medidas espectrais, ou seja, a reflectância e transmitância de folhas individuais da cultura foram feitas *in situ* na superfície adaxial e abaxial com um Integrador Esférico LI-1800-12 interligado ao espectrorradiômetro portátil com um cabo de fibra ótica. Cada folha foi colocada na porta amostral do integrador que por sua vez recebeu uma fonte de luz artificial, simulando a energia solar (Fideles Filho, 1997).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Foram coletadas folhas das plantas do Urucum dos cultivares P19 e P20, onde, P19 - folha sadia e P20 - folha infectada por oídio, conforme Figura 1. A partir destes alvos foram feitas medidas de reflectância e transmitância.

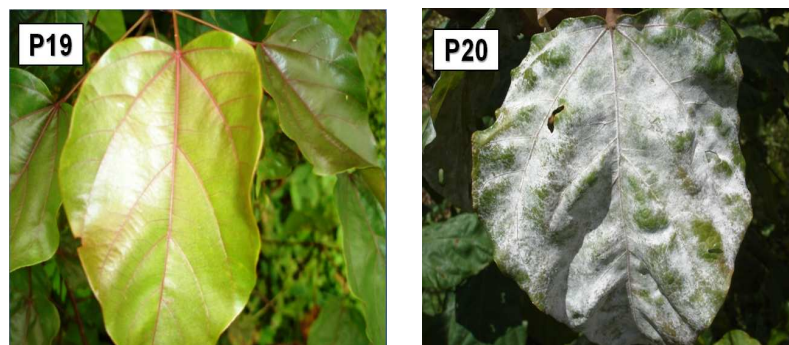


Figura 1. Amostras de folhas do Urucum, P19 sadia e P20 infectada por oídio.

Os dados de reflectância obtidos a partir das leituras feitas com o espectrorradiômetro nas regiões do visível e do infravermelho próximo estão apresentados na Figura 2. Observa-se pela Figura 2 que a folha sadia tem curva de reflectância característica de uma folha verde, ou seja, na região verde (550 nm) ocorre um pequeno pico de reflexão em torno de 20% que é responsável pela coloração verde da folha. Na região do (670 nm) vermelha apenas uma pequena porção da energia incidente sobre a folha é refletida, uma vez que grande parte é absorvida pelos pigmentos para ser utilizada no processo de fotossíntese. Enquanto que o comportamento da curva de reflectância da folha infectada por oídio na região do visível é na ordem de 31%. Esse valor é quase constante em toda faixa do visível, devido à coloração esbranquiçada da folha quando infectada por oídio, e essa alta reflectância implica numa menor capacidade de absorção da energia incidente, ou seja, a planta não absorverá energia nos níveis necessários e, aos poucos se tornará fisiologicamente ineficaz, e como consequência a deficiência no processo fotossintético. Esta característica permite identificar o ataque por oídio, considerada como a principal doença do urucuzeiro, cujo agente etiológico pertence à subdivisão Ascomycotina, família Erysiphaceae. A doença se manifesta na forma de bolor pulverulento de coloração branca, localizadas nas folhas e nos pêlos das cápsulas das cachopas. O ataque severo nas folhas pode alterar os processos fisiológicos normais e, conseqüentemente, comprometer o desenvolvimento da planta (Franco et al., 2001). Na região do infravermelho próximo, percebe-se que ocorreu pequena diferença na reflectância entre os tipos de folha, e grande parte da energia incidente refletida nessa região é dividida a estrutura interna das folhas. A reflectância da vegetação é controlada pela estrutura interna da folha, ocorrendo múltiplas reflexões e refrações na radiação eletromagnética, associadas às descontinuidades entre os índices de refração do ar e das paredes celulares hidratadas (Moreira, 2000).

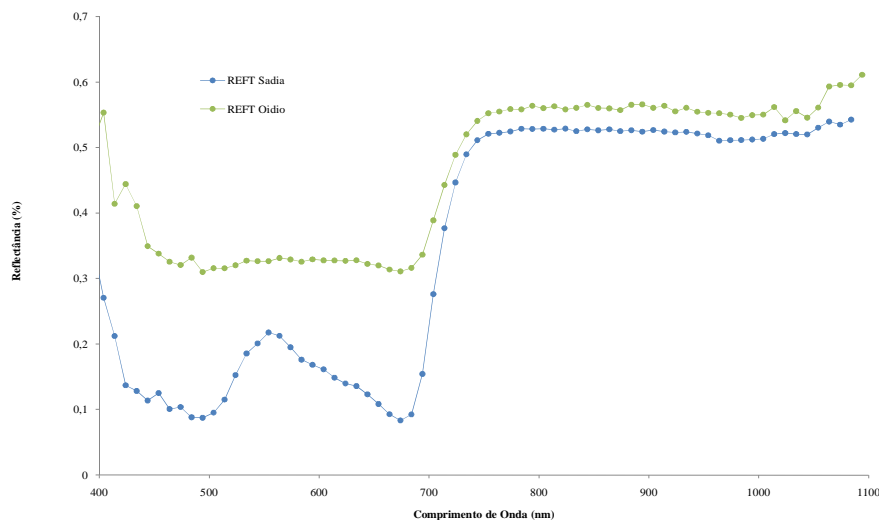


Figura 2. Reflectância das folhas de urucum sadia e infectada por oídio nas regiões do visível e infravermelho próximo.

Na Figura 3, são apresentadas as curvas de transmitância das folhas sadia e infectada por oídio. Verifica-se por essa Figura que na região do visível a folha sadia do urucum tem transmitância com um pico superior na região do verde (550 nm), em torno de 20%, enquanto

que a folha do urucum infectada por oídio tem um pico inferior, em torno de 10%, na mesma região do espectro. A transmitância da folha infectada por oídio foi superior a folha sadia do urucuzeiro na faixa do visível de 400 a 480 nm. A partir de 480 nm, a transmitância foi inferior até a região do infravermelho próximo. Em aproximadamente 700 nm, na região espectral de transição entre o visível e o infravermelho próximo, ocorre um aumento significativo da reflectância apresentada pelas folhas. A vegetação, nesta região, se caracteriza por apresentar elevada reflectância (45 a 50%), elevada transmitância (45 a 50%) e reduzida absorvância (inferior a 5%). Comparando a Figura 3 com a Figura 2, percebe-se, em comparação, que seria mais fácil detectar a infestação de oídio em uma cultura de urucum, utilizando a reflectância, onde as diferenças são mais evidentes.

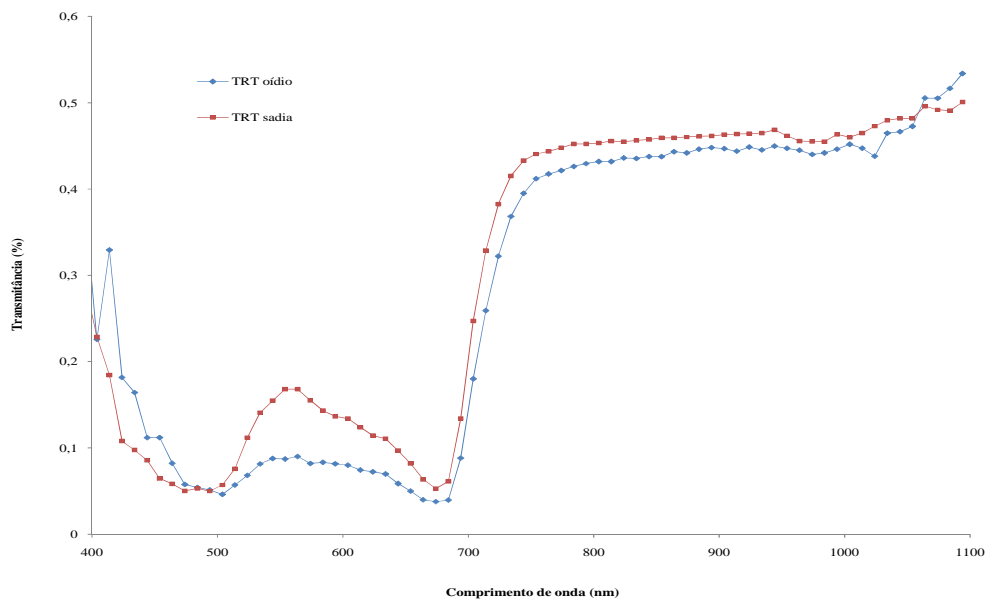


Figura 3. Transmitância das folhas de urucum sadia e infectada por oídio nas regiões do visível e infravermelho próximo.

**CONCLUSÕES:** 1) É possível distinguir nível de infestação do oídio na cultura do urucuzeiro em função da reflectância, onde a caracterização torna-se mais nítida na região do visível. 2) A curva de reflectância é quase constante na região do visível, devido à pigmentação esbranquiçada decorrente da infestação da folha por oídio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIDELES FILHO, J. Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas a cultura do amendoim sob diferentes níveis de irrigação. Tese de doutorado. UFPB. 99p, 1997.

FRANCO, C. F. O. et al. **Urucuzeiro na Paraíba e Praga e Doenças**. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/simbrau/>>. Acesso em 02 de Janeiro de 2009.

MOREIRA, R. C. Influência do posicionamento e da largura de bandas de sensores remotos edos efeitos atmosféricos na determinação de índices de vegetação. INPE, 2000. 7-38 p.

STEFFEN, C.A; MORAES, E. C. Tutorial de radiometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1993, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Latino-Americana de Sensoriamento Remoto/INPE, 1993. p. 2-12.