

VERIFICAÇÃO ESPECTRAL DOS BENEFÍCIOS DA COBERTURA DO SOLO

Gabriela Corrêa Valente¹

Yuri Andrei Gelsleichter²

Mauro Antonio Homem Antunes³

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Engenharia-
(gabivalente.ufrj@gmail.com)

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Programa de Pós-graduação em Ciência,
Tecnologia e Inovação em Agropecuária - (yuriplanta@gmail.com)

3- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Engenharia –
(homemantunes@gmail.com)

ABSTRACT

A cobertura no solo tem demonstrado bons resultados para mitigar erosão e manter a qualidade e fertilidade do solo, além de outros problemas. A caracterização espectral da cobertura vegetal pode fornecer informações sobre reflectância em seu determinados comprimentos de onda, e isto aponta vantagens sobre determinados tipos de cobertura. Esta pesquisa comparou as informações espectrais de diferentes vegetações verdes e secas. Gráficamente foi possível identificar qual tipo de vegetação tem maior reflectância, sendo assim qual promove maior proteção contra raios solares. A técnica apresenta fácil e eficiente aplicação com resultados precisos e satisfatórios.

Keywords: Sensoriamento remoto; Análise espectral; Proteção do solo.

INTRODUÇÃO

A utilização de vegetação adequada como cobertura do solo possibilita diversos benefícios, tais como atenuar ou dissipar a energia incidida diretamente no solo, proteger o solo contra o impacto direto da chuva, funcionar como obstáculo ao movimento excessivo de água que não foi infiltrada no solo, minimizar os impactos do assoreamento e erosão, proteger a superfície do solo da ação direta dos raios solares e vento, diminuir a evaporação, aumentando a infiltração e armazenamento de água no solo. Dessa forma a palha ou outra vegetação adequada são fundamentais para a cobertura permanente do solo, pois mantêm ou melhora atributos físicos, químicos e biológicos e, portanto, a qualidade do solo (HECKLER et al., 1998).

Os valores de reflectância e transmístância de amostras de vegetações são importantes para avaliar se determinada vegetação é adequada, ou não, para a finalidade prevista com o seu uso para cobertura do solo.

Através de medições dos espectros de reflectância, realizadas em laboratórios ou no campo, é possível identificar em quais comprimentos de onda ocorrem as feições de absorção. Para realizar tais leituras utilizam-se os espectrorradiômetros, que são instrumentos que plotam na forma de gráficos, a intensidade da energia refletida por unidade de comprimento de onda. (MENESES; ALMEIDA, 2012).

O uso das leituras espectrais fornece à pesquisa um trabalho de maior qualidade em curto espaço de tempo, confiabilidade, comparabilidades dos resultados e pode-se contribuir para a construção de bibliotecas espectrais (NOCITA et al., 2015).

No trabalho em questão foi utilizado o espectrorradiômetro FieldSpec 4 da ASD Inc., a PANalytical company. O intervalo espectral do aparelho abrange comprimentos de onda entre 350 e 2500nm, a taxa de amostragem é de 0,2 segundos por espectro e tem uma resolução espectral de 1 nm (DANNER et al., 2015).

Através das leituras com o espectrorradiômetro obtém-se o gráfico de uma função, conforme a Figura 1, relacionando a quantidade de energia refletida ou emitida para determinados comprimentos de onda, denomina-se tal gráfico como assinatura espectral de um alvo. A partir das assinaturas espectrais é possível obter informações sobre a composição física, bioquímica e estrutural de uma superfície e partes de seu interior (DANNER et al., 2015).

A curva espectral também representa nos segmentos de bandas a estrutura atômica dos seus átomos, através de características da curva de reflectância, tendo como exemplo: depressões, área, curvatura e ângulos, que compõem as feições espectrais diagnósticas (CASTRO JORGE; INAMASU, 2014).

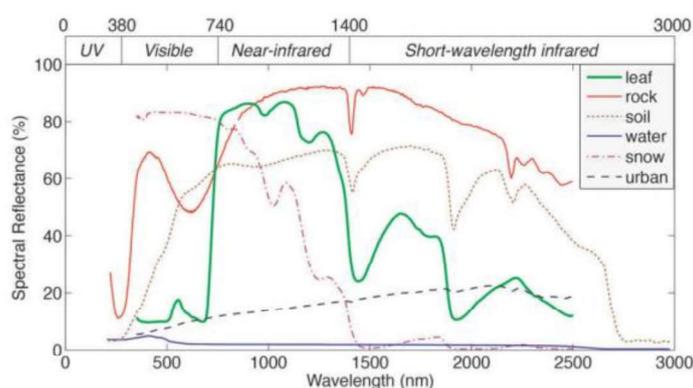


Figura 1 – Assinatura espectral de determinados alvos relacionando os comprimentos de onda com a reflectância na faixa do ultravioleta, visível, infravermelho próximo e infravermelho médio. (Fonte: DANNER; LOCHERER; HANK; RICHTER, 2015).

A pesquisa em questão tem como intuito analisar espectralmente amostras de vegetação seca e vegetação verde conforme seus valores de reflectância para verificar os benefícios que a vegetação ocasiona à cobertura do solo.

METODOLOGIA

Foi utilizado o Laboratório de Espectrorradiometria, situado no Instituto de Tecnologia (IT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), para realizar as leituras espectrais dos alvos.

O trabalho em questão tem como propósito a obtenção e análise de diferentes leituras espectrais de determinadas amostras, tais como: folha seca de cana-de-açúcar, folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*. Através das leituras com o espectrorradiômetro obtém-se o gráfico de uma função que relaciona a quantidade de energia refletida para determinados comprimentos de onda, denomina-se tal gráfico como assinatura espectral de um alvo.

Entre os materiais utilizados para realização das leituras espectrais das amostras coletadas em campo, está o espectrorradiômetro, conforme Figura 2.



Figura 2 – Espectrorradiômetro FieldSpec 4 da ASD Inc., a PANalytical company.

(Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

Há diferentes formas de se realizar as leituras dos alvos de interesse com o espectrorradiômetro, podem ser através do Pistol Grip, Contact Probe ou Leaf Clip. Na pesquisa em questão foram utilizados os instrumentos Pistol Grip representado na Figura 3 e o Leaf Clip representado na Figura 4.



Figura 3 – Pistol Grip da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).



Figura 4 – Leaf Clip da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

O uso dos diferentes instrumentos apresentados na Figura 3 e Figura 4, varia conforme o tipo de material do alvo e o local em que será realizada a medição. O Pistol Grip é comumente utilizado para realizar leituras dentro ou fora de laboratórios, sendo que em ambientes controlados é necessário que se utilize o iluminador de fibra óptica, representado na Figura 5, que é uma fonte de luz externa portátil projetada utilizada com instrumentos que não possuem fonte de luz integrada. (Malvern Panalytical, 2018).



Figura 5 – Iluminador de fibra óptica da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

O instrumento Leaf Clip por sua vez, foi projetado especificamente para uso em plantas, o seu sistema contém uma trava que permite manter a amostra no lugar sem transportar a folha de seu habitat ou causar danos. O aparelho Leaf Clip possui fonte de luz integrada minimizando os erros de medições associados à luz dispersa. (Malvern Panalytical, 2018).

Para cada tipo de amostra coletado em campo foram utilizados instrumentos diferentes para obtenção da assinatura espectral dos alvos, conforme representado na Tabela 2. Para a amostra de folha seca de cana-de-açúcar foi utilizado o Pistol Grip para não causar danos à amostra e o Leaf Clip foi utilizado para a amostra de vegetação verde das folhas de café, por ser adequado à esse tipo de situação.

TABELA 1 - RELAÇÃO ENTRE A AMOSTRA E O INSTRUMENTO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DA CURVA ESPECTRAL

AMOSTRA	INSTRUMENTO
Folha seca de cana-de-açúcar	Pistol Grip
Folha de café espécie <i>Coffea canephora</i>	Leaf Clip
Folha de café espécie <i>Coffea arabica</i>	Leaf Clip

Fonte: Aatoria

Inicialmente foi realizada a checagem das fibras óticas com o software Fiber Check ao ligar o espectrorradiômetro FielSpec 4 (FS4), permitindo analisar se as 19 fibras estavam funcionando em perfeito estado nas regiões do Infravermelho Próximo (VNIR) e Infravermelho Médio (SWIR 1 e SWIR 2).

Com o uso do software Rs3® realizou-se as leituras espectrais das amostras. Inicialmente ajustou-se a sensibilidade do sensor óptico do FS4 para a quantidade de energia disponível, realizando a otimização do aparelho e definindo a referência branca com a placa de referência de Spectralon.

Após tais procedimentos iniciou-se as leituras das amostras. Através de cada leitura foram gerados 3 arquivos: dados brutos, gráfico da assinatura espectral em formato jpeg e arquivo de texto com a relação dos comprimentos de ondas e reflectâncias em formato txt.

RESULTADOS

O gráfico obtido através da leitura espectral de folha seca de cana-de-açúcar está representado na Figura 6, sendo possível analisar que conforme o comprimento de onda se aproxima do infravermelho próximo, os valores de reflectância aumentam.

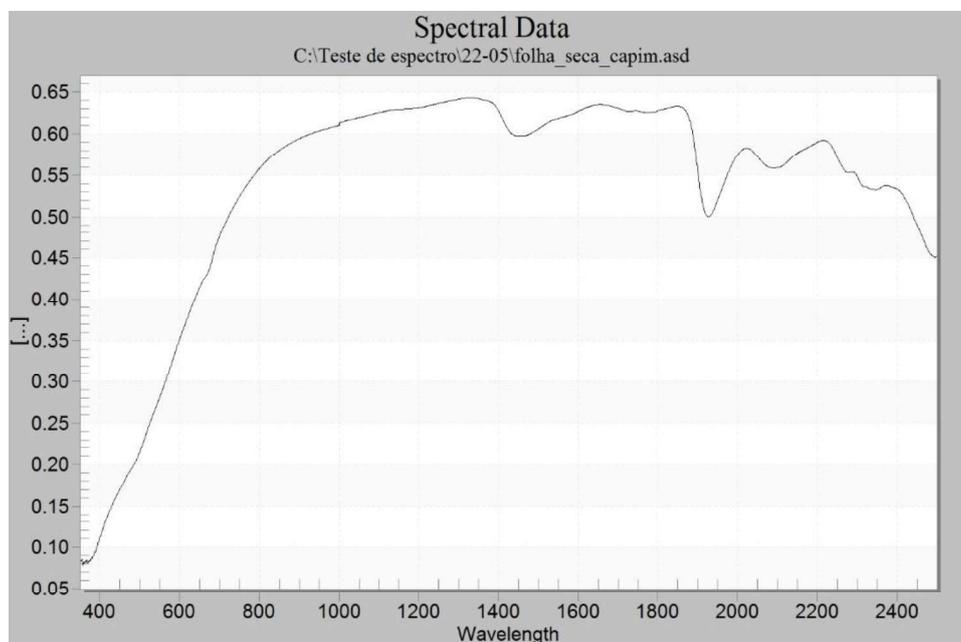


Figura 6 – Assinatura espectral da amostra de folha seca.

Os gráficos gerados pelas leituras das folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*, respectivamente Figura 7 e Figura 8, apresentam dados de reflectância adaxial (parte superior da folha) maior que a reflectância abaxial (parte inferior da folha). Na faixa do visível houve uma tendência da maior reflectância na face abaxial, principalmente para a espécie *C. arabica*. O efeito foi inverso no infravermelho próximo, com maior reflectância para a face adaxial, sendo a diferença mais pronunciada no *C. canephora*. Este efeito é causado pela estrutura celular de parênquima paliçádico na face adaxial da folha e parênquima lacunoso na face abaxial.

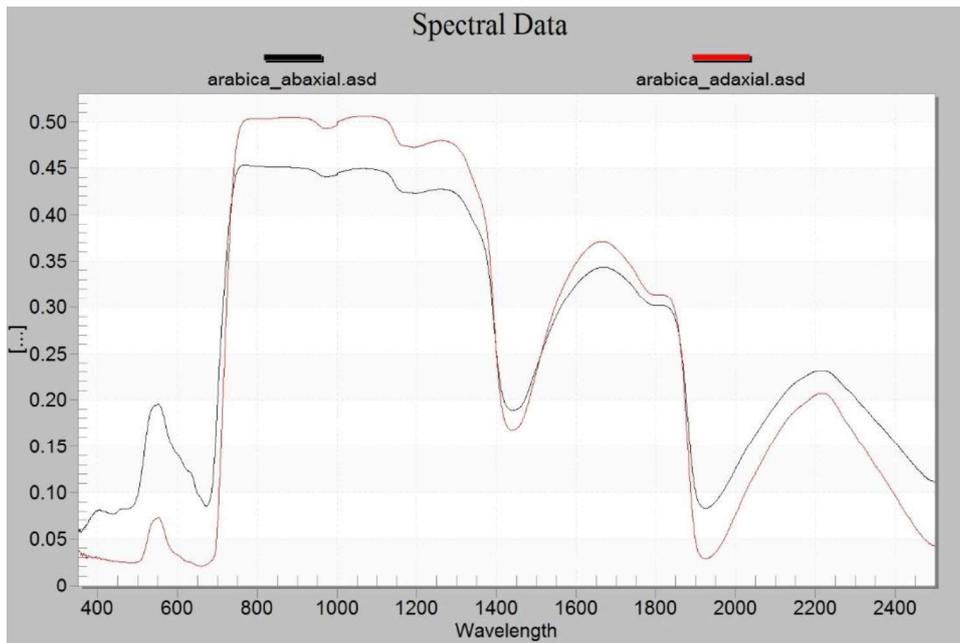


Figura 7 – Assinatura espectral da amostra de folha de café da espécie *Coffea arabica*.

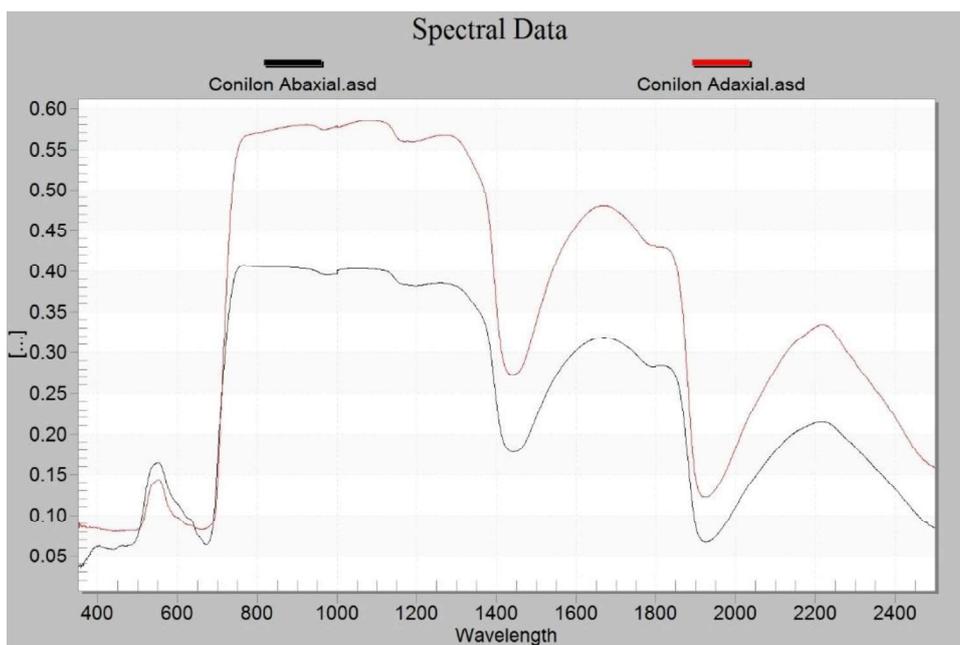


Figura 8 – Assinatura espectral da amostra de folha de café da espécie *Coffea canephora*.

A amostra de folha seca de cana-de-açúcar apresenta valores mais elevados de reflectância quando comparada com as duas amostras de folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*.

A folha seca de cana-de-açúcar possui maior valor de reflectância,. Já as folhas de café das duas espécies possuem valores menores de reflectância quando comparado a amostra de vegetação seca,

CONCLUSÕES

Embora a cobertura do solo adequada seja necessária para prevenir interferências indesejadas ao solo, tais como erosão, exposição à raios solares e ventos de forma excessiva, assoreamento, entre outros danos, é fundamental que seja feita uma análise prévia do propósito que se tem com o solo da região de interesse para avaliar o tipo de vegetação é mais adequado para ser utilizado como cobertura do solo.

Valores de reflectância, podem ser analisados para se escolher o tipo de cobertura do solo apropriado tendo em vista o intuito desejado. Na pesquisa em questão foram analisadas amostras de folhas de duas espécies de café e vegetação seca (folha seca de cana-de-açúcar). Sendo que a vegetação verde, que abrange as folhas de café das duas espécies, possuem menor reflectância quando comparadas com a amostra de vegetação seca.

Deve ser analisada a finalidade do solo para posteriormente ser definido o tipo de cobertura do solo que deve ser utilizado, as análises realizadas na pesquisa, que abrangem os valores de reflectância, possibilitam caracterizar a vegetação e determinar qual será mais adequada para o propósito em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO JORGE, L. A.; INAMASU, R. Y. Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em agricultura de precisão. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar, p. 596, 2014.

DANNER, M. et al. Spectral Sampling with the ASD FIELDSPEC 4. EnMAP Consortium - GFZ Data Services, 2015.

HECKLER, I.C.; HERNANI, I.C., PITO L, C. Palha. In: SALTON, 1.C.; HERNANI, i.c.. FONTES, C.Z. (Org.). Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p.37- 49.

MALVERN PANALYTICAL. ASD FieldSpec 4 Hi-Res: High Resolution Spectroradiometer. Disponível em: <<https://www.malvernpanalytical.com/br/products/product-range/asd-range/fieldspec-range/fieldspec4-hi-res-high-resolution-spectroradiometer>> Acessado em: 16 de Maio de 2018.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. DE. Introdução ao processamento de imagem de sensoriamento remoto. Cnpq/Unb, p. 266, 2012.

NOCITA, M. et al. Soil Spectroscopy: An Alternative to Wet Chemistry for Soil Monitoring. Advances in Agronomy, v. 132, p. 139–159, 2015.