

Monitoramento da cobertura vegetal no desenvolvimento da mamona com uso do SIARCS e ENVI.

Luis Clênio Jario Moreira¹
Beatriz Fernandes Simplicio Sousa¹
Carlos Alexandre Gomes Costa¹
Adunias dos Santos Teixeira¹
Thalles Vinícius de Araújo Viana¹
Jefferson Gonçalves Américo Nobre¹

¹ Universidade Federal do Ceará – UFC/ DENA
Caixa Postal 12168 - 60455-760 - Fortaleza - CE, Brasil
cleniojario@gmail.com
[beatrizsimplicio; alexandreagronomia]@yahoo.com.br;
[adunias; thalles]@ufc.br; jeffersonobre@hotmail.com

Abstract – The mamona is a plant very important in Brazil and in the world. For determination coefficient of covering of the soil was used pictures of four plants with normal vegetative development, hidric hangle and nutritional recommended, get in this days after to plant (DAP): 24, 34, 39, 48, 66 and 85. The evolution of covering of the soil was followed through processing of images, regularly registered, using the PHOTOSHOP ADOBE version 6.0, to get higher contrast between the class for later evaluate in SIARCS (System Integrated for Analysis and Covering of Soil). For quantification of covering of the soil, was realized supervised classification using the software ENVI. 10% of covering of soil in mamona was reached in 34 days and the 80% that have defined change of period will be to get between 99 and 101 days after to plant (DAP).

Palavras-chave - (*Ricinus communis* L.), ENVI, SIARCS, máxima verossimilhança, maximum likelihood.

1. Introdução

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de destacada importância no Brasil e no mundo. Além da vasta aplicação na indústria química, a mamoneira é importante devido à sua tolerância à seca, tornando-se uma cultura viável para a região semi-árida do Brasil, onde há poucas alternativas agrícolas. O Brasil é atualmente o terceiro país produtor de mamona e tem potencial para aumentar rapidamente sua participação nesse mercado, pois dispõe de áreas aptas e tecnologia de cultivo, além de experiência nesse cultivo que já teve grande importância para a economia nacional (EMBRAPA, 2006). É uma das culturas eleitas pelos programas federal e estadual de biodiesel para fornecer matéria-prima para a produção do biodiesel, um biocombustível apontado com o renovável e menos poluente que o seu concorrente fóssil, o diesel (BIODIESELBR, 2006).

GONDIM et al (2005) apud ALLEN et al (1998) afirma que o monitoramento da cobertura vegetal é fundamental para definição, nos estudos de evapotranspiração e estimativa dos coeficientes de cultivo, dos estágios de desenvolvimento da cultura (estágio inicial – até 10% de cobertura, estágio de desenvolvimento da cultura – aproximadamente 70-80% de cobertura, estágio intermediário – cobertura total até o início da maturação e estágio final – início da maturação até total senescência).

O nível de luminosidade em experimentos ao ar livre, sem a presença de nuvens, apresenta um ponto máximo ao meio dia. Em geral, uma iluminação acentuada do ambiente pode interferir na qualidade das imagens, obtidas por equipamentos de vídeo ou fotográficos. Isso se deve, principalmente, à saturação (brilho excessivo) dos pixels na imagem (valores digitais elevados FALCON (1997).

Segundo Ferreira et al. (2001) o ENVI (Environment for Visualizing Images) faz parte de um grupo de programas voltados para o uso em sensoriamento remoto, isto é, que trabalham com imagens multiespectrais e hiperespectrais, adquiridas por sensores instalados em satélites e/ou aeronaves. Entretanto, seu uso pode ser estendido para análise de imagens obtidas por microscópios ou câmeras de vídeo, por exemplo, já que os princípios do processamento são praticamente os mesmos em ambas as escalas de informação.

Têm sido empregada na determinação da evolução da cobertura vegetal, imagens digitais. Para esta determinação utiliza-se o programa SIARCS (Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo), versão 3.0, desenvolvido pela Embrapa Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIÁ). Uma alternativa ao uso do mencionado programa é a utilização do software ENVI 4.3, já que neste há a possibilidade do tratamento de imagens digitais. Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a utilização do ENVI 4.3 em imagens digitais a partir de câmera fotográfica digital para quantificar o monitoramento da cobertura vegetal da mamona em diferentes fases de seu desenvolvimento.

2. Material e Métodos

O trabalho foi conduzido próximo à Estação Meteorológica da Universidade Federal do Ceará, no município de Fortaleza, CE, localizada na latitude 3° 44' S e na longitude 38° 33' W e com altitude de 20 m, no período de junho a outubro de 2006. O clima é do tipo Aw'i, segundo a classificação de Köppen, caracterizando-se como tropical chuvoso com precipitações de verão e temperatura do mês mais frio superior a 18 °C.

Foram utilizadas fotografias de quatro plantas com desenvolvimento vegetativo normal com manejo hídrico e nutricional recomendados e sem estresse, obtidas nos respectivos dias após plantio (DAP): 24, 30, 34, 39, 48, 66, 85.

A determinação da cobertura vegetal da mamona foi realizada a partir de imagens digitais, utilizando-se uma câmera digital de 5.1 megapixels. Para a avaliação da área da projeção da copa da mamona, utilizou-se a área com presença de folhas, que ao meio dia corresponde ao horário ideal para aquisição de imagens devido à projeção da sombra das folhas no solo ser quase totalmente perpendicular.

Fez-se uso de uma quadrícula de madeira de 1 m x 1 m, de acordo com o espaçamento da cultura, para delimitar a área a ser fotografada. As fotografias foram tomadas a uma altura aproximada de 2 m em relação à superfície do solo, com auxílio de uma estrutura de madeira. Utilizando um editor de imagens, realizou-se o corte das imagens deixando somente a área representativa de 1m².

O acompanhamento da evolução da cobertura do solo foi realizado através do processamento de imagens, regularmente registradas, no programa de tratamento de imagens PHOTOSHOP ADOBE versão 6.0, a fim de proporcionar, na área do canteiro estudado, contraste entre as áreas coberta e desnuda do solo para então, utilizando o programa SIARCS (Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo), versão 3.0 da EMBRAPA, quantificar através de escala definida e seleção de pixels, a área de cobertura da cultura.

Para a quantificação da cobertura do solo, realizou-se a classificação supervisionada pelo método da Máxima Verossimilhança no software ENVI 4.3 em cada imagem obtida. Para a quantificação da cobertura no SIARCS foi necessário realizar, em um editor de imagens, a pintura das folhas de mamona, tendo assim, duas classes bem definidas na imagem: solo e planta. A partir das mesmas imagens trabalhadas no SIARCS, realizou-se também a classificação no software ENVI 4.3 e obtido o área representativa de cada classe. Ainda no ENVI foi feita uma classificação supervisionada na fotografia de área conhecida, 1 m². A figura 1 expõe a evolução do processo.

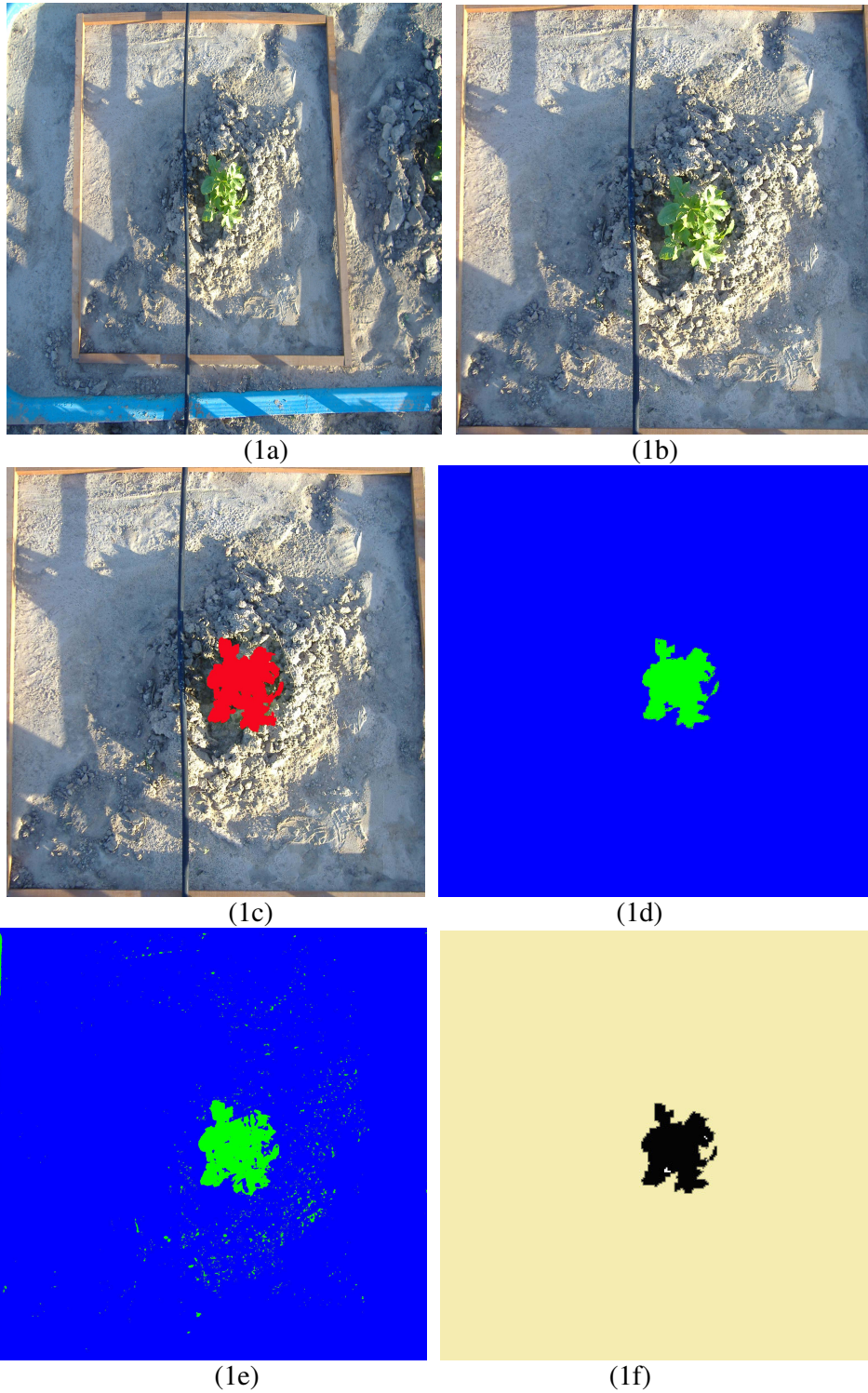


Figura 1 – (1a) imagem obtida no campo – (1b) imagem com área delimitada de 1 m² – (1c) imagem trabalhada em um editor de imagens – 1(d) – imagem classificada no ENVI 4.3 a partir da imagem trabalhada no editor – (1e) – imagem com classificação supervisionada no ENVI 4.3 a partir da imagem com área delimitada – 1(f) – imagem classificada no SIARCS.

3. Resultados e Discussão

Na figura 2 pode ser observado o comportamento do percentual de cobertura de solo nos seguintes DAP: 24, 30, 34, 39, 48, 66, 85. Para cada dia, está exposto o resultado da cobertura das 4 plantas analisadas usando o software ENVI 4.3 com e sem o editor de imagens e o SIARCS. É possível a identificação do estágio inicial (até 10% de cobertura) para a mamona aproximadamente de 0 a 34 dias após o plantio e o estágio de 70-80% de cobertura, estágio intermediário, ainda não foi completamente atingido até 85 DAP. GONDIM et al. (2004) avaliando a cobertura de uma variedade de helicônia em ambiente protegido encontrou equações lineares para a determinação do coeficiente de cobertura do solo. Com este modelo de equação (figura 2) espera-se que aos 99 DAP as plantas de mamona do experimento e avaliada com o SIARCS atinjam os 80% desejado para mudança do estágio. Já com o ENVI com e sem auxílio do editor de imagens este valor de cobertura do solo seja atingido aos 101 dias.

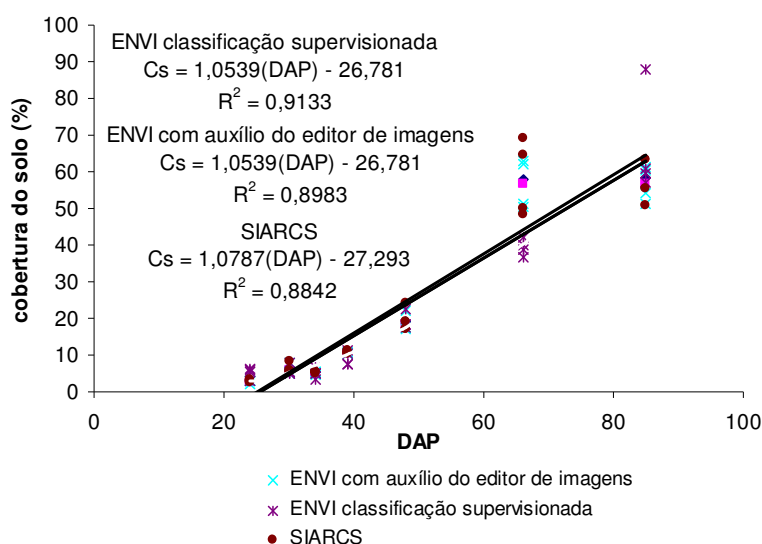


Figura 2 – Evolução do coeficiente de cobertura (Cs) da mamona com as três metodologias.

Na figura 3 observa-se as curvas com os valores médios das três metodologias empregadas. As curvas de evolução do SIARCS e do ENVI com auxílio do editor de imagens estão bem próximas. Isso era esperado devido à utilização da mesma imagem de entrada, com alto contraste das classes, transformando o ENVI em programa de cálculo de área. Já o ENVI sem auxílio de editor de imagens originou uma curva mais afastada das outras duas metodologias devido à classificação se dá na imagem original, com pouco contraste e influenciada pela luminosidade dos raios solares, que influenciaram na cor dos pixels, considerando pixels nitidamente afastados da planta como sendo classificado como planta. Para evitar esse tipo de falha no programa deve-se, ao registrar as imagens no campo, promover um maior contraste de classe e inibir a ação da luminosidade na classificação supervisionada do programa ENVI.

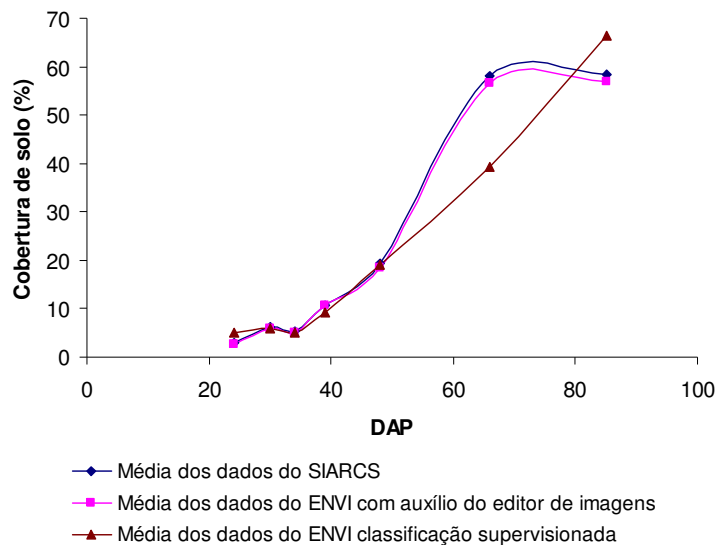


Figura 3 – Evolução média do coeficiente de cobertura (C_s) da mamona com as três metodologias

4. Conclusões

O programa ENVI como programa de cálculo de área para imagens de pequena escala é eficiente quando se dispõe de um bom contraste de classes, seja promovida no campo ou com auxílio de softwares.

Os 10% de cobertura do solo da mamona no experimento foi atingido aos 34 dias e os 80% que definem mudança de estágio das culturas deve ser atingido entre 99 e 101 dias após o plantio.

5. Bibliografia

BIODIESELBR. Estudos da mamona: Biodiesel. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/plantas/mamona/estudos-mamona-biodiesel.htm>>. Acesso em 07 de novembro de 2006.

EMBRAPA. Mamona. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/index.html>>. Acesso em 09 de novembro de 2006.

FALCON, J. Oportunidade do processamento de imagens na pesquisa agropecuária. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA – SIAGRO, 1., 1997, São Carlos, SP. Anais... Brasília: Embrapa-SPI; São Carlos: Embrapa CNPDIA, 1997. p. 31-38. Editado por Paulo Estevão Cruvinel, Silvio Crestana, Ladislau Martin Neto, Luiz Alberto Calnago, Luiz Henrique Capparelli Mattoso.

FERREIRA, M.E.; ANDRADE, L.R.M de; SANO, E.E.; CARVALHO, A.M. de; Junqueira, N.T.V.; Uso de imagens digitais na avaliação da cobertura do solo. Disponível em: <<http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2001/bolpd/bolpd21.pdf>>. Acesso em 15 de novembro de 2006.

GONDIM, R. S. ; MIRANDA, F. R. ; COSTA, C. A. G. . Avaliação da cobertura vegetal no desenvolvimento da pimenta tabasco (*Capsicum frutescens* L.) utilizando imagens digitais. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2005, Canoas - RS. CONBEA 2005. Canoas-RS : ULBRA/Embrapa Clima Temperado, 2005.