

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE COBERTURA FOLIAR DO AMENDOIM EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE ADUBAÇÃO EM DOIS TIPOS DE SOLO

TATIANE M. LIMA<sup>1</sup>, HILDEU F. DA ASSUNÇÃO<sup>2</sup>, ANALI MARTIM<sup>3</sup>, GERALDO C. FILHO<sup>4</sup>

1 Mestranda em Produção Vegetal, na Universidade Federal de Goiás CAJ/UFG, Jataí -GO (bolsista Reuni-MEC), tatty-agro@hotmail.com; 2 Prof. Dr. do Campus Jataí/UFG (Orientador), hildeu@jatai.ufg.br; 3 Acadêmica Campus Jataí/Universidade Federal de Goiás (CAJ/UFG), Jataí - GO, 4Acadêmico do curso de Agronomia (bolsista PIBIC/CNPq/CAJ/UFG)

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

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de cobertura foliar (fcob) do amendoim (cv. BRS\_HAVANA), em função de quatro doses de fósforo (0, 40, 80 e 120 kg/ha) e três de potássio (0, 40 e 80 kg/ha) em dois tipos de solo: Latossolo Vermelho distroférico (LVdf) e Neossolo Quartzarênico (RQo). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial (4x3) com 4 repetições. A cobertura foliar foi medida, semanalmente, com uma câmara fotográfica digital, posicionada verticalmente, a 1,5 m acima da superfície do solo. O índice de cobertura foliar foi calculado, fazendo uma varredura digital da imagem, contando-se os pixels da área coberta pelas folhas em relação aos pixels totais da área fotografada. Em ambos os tipos de solos, a análise de variância detectou o efeito apenas da adubação fosfatada sobre o índice de cobertura foliar. No LVdf, o índice de cobertura foliar aumentou de forma quadrática com o incremento das doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, com pico aos 80 kg/ha, enquanto que no RQo, este índice aumentou de forma linear com as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. No RQo o efeito do fósforo sobre o fcob do amendoim foi superior ao observado no LVdf.

**Palavras-chave:** índice de cobertura foliar, imagem digital, amendoim.

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the cover canopy index (fcob) of the peanut (cv. BRS\_HAVANA), in function of four phosphorus doses (0, 40, 80 and 120 kg/ha) and three potassium doses (0, 40 and 80 kg/ha) in two soil types: Red distroferric latosol (LVdf) and Neosol Quartzose (RQo). The experimental design was in blocks, with two-level factors (4x3) and four repetitions. The canopy cover was measured, weekly, using a digital photographic camera, positioned vertically, to 1.5 m above of soil surface. The canopy cover index was determined, trough digital scanning of the image, by counting of green pixel in image canopy in relation to the total pixel of the photographed area. In both soils types, the variance analysis detected the effect just with the doses of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> on the canopy cover index. In LVdf, the canopy cover index increased in a quadratic shape in function of the P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> increment doses, with pick in 80 kg/ha, while in the RQo, this index increased linearly in function of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> doses. In RQo soil the phosphorus effect on the peanut fcob was larger than an observed in LVdf soil.

**Key-word:** canopy cover, digital image, peanut

**Introdução:** O acúmulo de biomassa pelas plantas é resultante da quantidade de radiação fotossinteticamente ativa interceptada pelo dossel e da eficiência da planta em converter essa energia em matéria seca. A expansão e duração das áreas foliares verdes em uma comunidade vegetada podem ser determinadas por meio do índice de cobertura foliar (razão entre a área do dossel de uma cultura e a área do terreno ocupada por ela).

O modelo de simulação Aquacrop utiliza este índice para elaborar a curva de desenvolvimento, estimar as taxas de transpiração e evapotranspiração de cultura e determinar o coeficiente de cultivo que são essenciais no manejo da irrigação e na simulação do efeito da água no rendimento da cultura (Doorenbos & Kassam, 1979; Allen et al., 1998; Raes et al., 2009).

O índice de cobertura foliar pode ser determinado por diversos métodos não destrutivos como, estimativa visual, sensoriamento remoto ou imagens digitais. A utilização de imagens digitais apresenta vantagens pela praticidade, baixo custo e precisão.

A taxa de variação do índice de cobertura foliar, durante o ciclo de uma cultura, reflete na produção sob diversas práticas agrônômicas como, irrigação, controle de pragas e doenças, população de plantas e fertilização. Assim, este trabalho tem o objetivo de determinar o índice de cobertura foliar (fcob) na cultura do amendoim, usando fotografias digitais, e avaliar a sua expansão relativa em função de doses crescentes de fósforo e potássio em dois tipos de solo (Latosolo vermelho distroférico e Neossolo quartzarênico).

**Metodologia:** Os ensaios foram conduzidos com a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea*), cv. BRS\_HAVANA, em dois campos experimentais. O primeiro, implantado no dia 12/02/2009, sobre um Latossolo vermelho distroférico (LVdf) de textura argilosa, no Campus Jataí da Universidade Federal de Goiás (fuso UTM SE-22: E 424521 m, N 8017772 m e 672 m de altitude). O segundo, implantado no dia 07/03/2009, sobre um Neossolo quartzarênico (RQo), no Projeto de Assentamento Rio Paraíso (fuso UTM SE-22: E 453202 m, N 8029501 m e 784 m de altitude). O clima da região é AW, tropical de savana com chuva no verão e seca no inverno.

Em ambos os campos experimentais, as áreas eram de pastagem degradada, as quais foram submetidas ao preparo convencional do solo, com incorporação de calcário. A quantidade aplicada de calcário foi em função dos resultados da análise química do solo, específica para a cultura do amendoim.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial de 4x3, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram 12 combinações entre: (0, 40, 80 e 120) kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo, e (0, 40 e 80) kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto potássio.

Para o suprimento de nitrogênio, as sementes foram inoculadas com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* na proporção de 1 mL/100 g. As sementes foram tratadas com fungicida à base de Fludioxonil + Metalaxil-M e inseticida à base de Imidacloprido + Tiodicarbe.

As parcelas foram constituídas por três fileiras duplas de 0,7 x 0,2 x 0,7 com 5,0 metros de comprimento, com uma população inicial de 200000 plantas/ha, sendo que as linhas centrais foram utilizadas como parcela útil e as externas como bordadura.

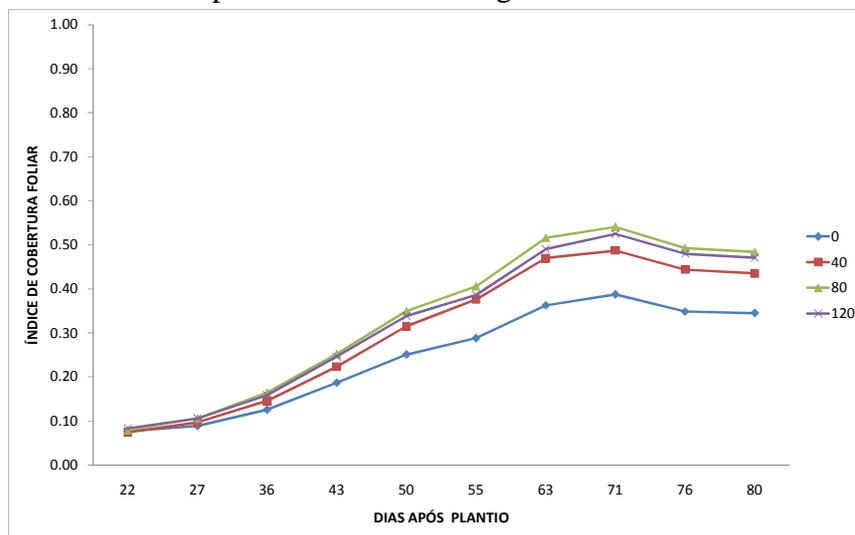
Para determinação do índice de cobertura foliar, utilizou-se o método de imagens verticais, registradas semanalmente a partir do 7º dia após o plantio (DAP). As imagens foram feitas com uma câmara fotográfica digital Sony DSC-W170 na resolução de 3MP. As fotografias em cores foram tiradas, à altura de 1,5 m da superfície do solo, perpendicular ao dossel de cada parcela útil.

Após a amostragem temporal, as imagens foram processadas no Software BitArea (ASSUNÇÃO et al., 2001), que varre a imagem contando todos os pixels verdes, referente à área ocupada pelas plantas na imagem, e calcula a razão entre a área ocupada pelas plantas e a área total da imagem.

Ao final de 106 dias após o plantio, procedeu-se a avaliação do efeito da adubação sobre o índice de cobertura foliar. As amostras semanais foram submetidas à análise de variância, a 5% de significância, e posteriormente, à análise de regressão múltipla utilizando o software Statistica 8 (StatSoft Inc, 2007), para geração do modelo.

**Resultado e discussão:** As análises estatísticas dos índices de cobertura foliar do amendoim mostraram que houve efeito somente para as doses fósforo, em ambos os solos. O fósforo faz parte de biomoléculas como ácidos nucleicos, ATP, muitos açúcares fosfatados intermediários da respiração e da fotossíntese, bem como integrante dos fosfolipídios das membranas vegetais, além de ser um dos mais importantes nutrientes envolvidos na resposta de crescimento das plantas micorrizadas (SILVEIRA, 1992). Diante disso, a expressão desse efeito com as doses de  $P_2O_5$ , possivelmente esteja associado às atividades da ATPase e da nitrogenase que influenciam a nodulação por *Bradyrhizobium* disponibilizando o nitrogênio fixado para as plantas, utilizado nas atividades fotossintéticas (STAMFORD et al., 1997).

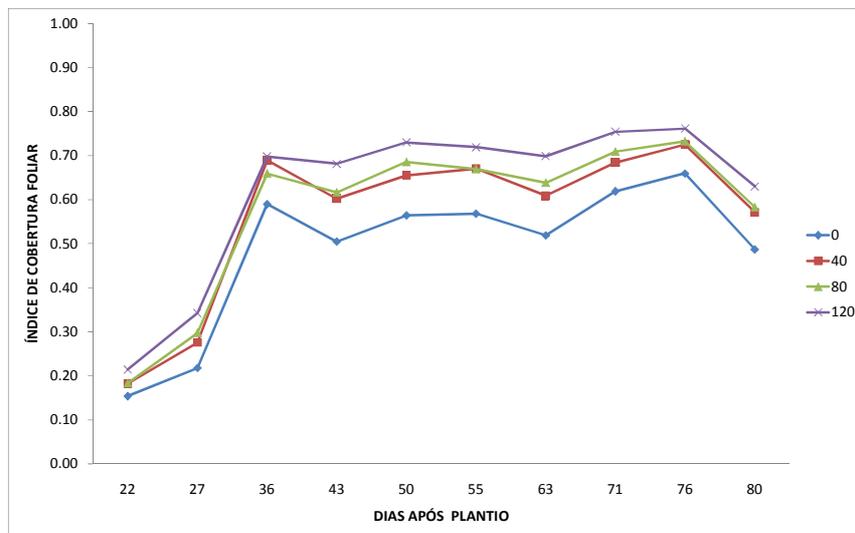
A Figura 1 mostra a evolução semanal do índice de cobertura foliar (fcob) entre os 22 e 80 DAP. Nota-se que o pico de máxima expansão foliar ocorreu aos 71 DAP. Para o Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf) os índices de coberturas apresentaram diferenças significativas, em função das doses de  $P_2O_5$ , a partir dos 55 DAP e persistiram até aos 80 DAP. Em todas as amostragens temporais, a dose de  $P_2O_5$  que proporcionou maior expansão foliar foi a de  $80 \text{ kg ha}^{-1}$ , atingindo 55% de cobertura. A partir desse ponto se encerrou a fase de florescimento e o fcob começou a decrescer em função da máxima translocação de fotoassimilados para o enchimento de grãos.



**Figura 1.** Índice de cobertura foliar na cultura do amendoim em função de doses de fósforo e dias após a emergência em um Latossolo Vermelho distroférrico.

A Figura 2 apresenta a evolução semanal do (fcob) da cultura do amendoim entre os 22 (início do florescimento) e 80 DAP (início da maturação fisiológica), no ensaio conduzido em um Neossolo Quartzarênico. Neste ambiente o fcob apresentou diferenças significativas, com crescimento linear entre aos tratamentos em todo o período, com o pico de expansão foliar aos 76 DAP, atingindo 76% de cobertura foliar com dose de  $P_2O_5$  de 120 kg ha<sup>-1</sup>.

Comparando-se a expansão foliar entre os dois tipos de solo, nota-se que houve um crescimento na ordem de 21% a mais no Neossolo Quartzarênico. Provavelmente este fato esteja ligado à aeração do solo, uma vez que nos solos arenosos predominam a macroporosidade possibilitando uma maior atividade aeróbica, principalmente dos rizóbios, responsáveis pela fixação de nitrogênio atmosférico com conseqüente fornecimento para planta. Sabe-se, portanto que esse elemento é o principal responsável pela expansão foliar uma vez que participa ativamente das atividades fotossintéticas.



**Figura 2.** Índice de cobertura foliar na cultura do amendoim em função de doses de fósforo e dias após a emergência em um Neossolo Quartzarênico.

É provável também que a resposta à adubação fosfatada sobre o índice de cobertura foliar da cultura do amendoim se deve a associação com fungos micorrízicos, uma vez que esses microrganismos possuem um amplo espectro de hospedeiros, entre eles o algodão, o gergelim, a mamona, o sisal e o amendoim (HOFFMANN & LUCENA, 2006). E em solos de baixa e média fertilidade, esses fungos contribuem para aumentar a eficiência da absorção, auxiliando no transporte de nutrientes principalmente daqueles de baixa mobilidade no solo como P, Zn e Cu, tornando-os biodisponíveis às plantas (MIRANDA, 2008).

**Conclusão:** Mediante aos resultados acima discutidos, conclui-se a adubação fosfatada afeta significativamente o índice de cobertura foliar do amendoim, cv. BRS\_HAVANA, em ambos os tipos de solo estudados, sendo que no Neossolo Quartzarênico este efeito é significativamente mais expressivo.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores deste artigo agradecem ao Program de Pós Graduação em Agronomia - Campus Jataí, a CNPA/EMBRAPA, FUNAPE, pelo incentivo e apoio a esta pesquisa durante a graduação, pelo fornecimento das sementes para realizar o experimento, e pelo auxilio financeiro para participação de congresso.

**Referências Bibliográficas:**

- ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Irrigation and Drainage Paper n. 56. FAO, Rome, Italy, 1998, 300p.
- ASSUNÇÃO, H. F. et al. Uso de imagem digital para determinação de áreas foliares. In: CONGRESSO RASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., 2001, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2001. p. 895-896.
- STATSOFT INC. STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com), 2008.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water.** Rome: FAO, 1979. (FAO: Irrigation and Drenage, Paper 33).
- HOFFMANN, L.V.; LUCENA, V.S. **Para entender micorrizas arbasculares.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 22p. (Embrapa Algodão, Documento 156).
- MIRANDA, E. M. **Fungos Micorrízicos arbasculares em amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*)** Rio de Janeiro, 2008, 95 f (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro – Intituto de Agronomia.
- RAES, D. et al. AquaCrop – **The FAO crop model to simulate yield response to water.** Reference Manual. FAO, Roma, 2009, 232p.
- SILVEIRA, A.PD. Micorrizas. In: CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C.P. **Microbiologia do solo.** Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. cap. 19, 360p.
- STAMFORD, N. P.; ORTEGA, A. D.; TEMPRANO, F.; SANTOS, D. R. Effects of phosphorus fertilization and inoculation of bradyrhizobium and mycorrhizal fungi on growth of *Mimosa caesalpiniaefolia* in an acid soil. Grain Britain: **Soil Biology and Biochemistry**, v. 29, No. 516, p p. 959-964, 1997.