

MORFOFISIOLOGIA DE CULTIVARES DE FEIJÃO COM CRESCIMENTO CONTRASTANTE

MORPHOPHYSIOLOGY OF BEAN CULTIVARS WITH CONTRASTING GROWTH

Dayanne Medrado Silva¹; Gisele Carneiro da Silva Teixeira²; Gisely Nunes Brito de Menezes³; Alexandre Bryan Heinemann⁴; Luis Fernando Stone⁴

Introdução. A safra de outono - inverno praticada na região Centro - Oeste é caracterizada pela alta produtividade, média superior a 3.500 kg ha⁻¹ (Conab, 2013), e uso de alta tecnologia, representando 20% da produção nacional de feijão. Na ausência de estresses bióticos e abióticos, o acúmulo de biomassa das culturas depende da quantidade de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) interceptada pelo dossel e da eficiência do uso da radiação (EUR), que consiste na eficiência da cultura em transformar a RFA interceptada em biomassa. Essa quantidade de RFA interceptada é afetada principalmente pela atenuação da luz no dossel da planta, determinada pelo coeficiente extinção luminosa (k), que varia em função das características morfológicas do dossel como índice de área foliar (IAF), arranjo e inclinação das folhas em relação à luz incidente (Ruiz & Bertero 2008). Cultivares de hábitos de crescimento e de ciclos diferentes apresentam estas características morfológicas contrastantes e, portanto, podem diferir quanto ao coeficiente k e EUR. Os estudos dessas determinantes permitem compreender sua relação com a dinâmica de crescimento e acúmulo de biomassa produzida pela planta, fatores que afetam a produtividade das cultivares. O objetivo deste estudo foi comparar duas cultivares de feijão, BRS Radiante e Pérola, contrastantes no ciclo e hábito de crescimento por meio de determinantes fisiológicos e do desenvolvimento e crescimento da planta, com a finalidade de suprir informações sobre o desenvolvimento e produtividade do feijoeiro para incrementar o conhecimento morfofisiológico sobre essas cultivares comerciais.

Material e Métodos. O experimento consistiu da semeadura das cultivares de feijão Pérola e BRS Radiante em seis datas, no município de Santo Antônio de Goiás, GO. As datas de semeadura foram 15/06 e 29/06 em 2011 e 23/4, 22/5, 8/6 e 20/6, em 2012. Essas datas representam a época de produção do feijoeiro comum no Estado de Goiás denominada outono/inverno. Para cada as cultivares foram semeadas em quatro parcelas de 67,5 m², constituídas de 15 linhas, com 10 m de comprimento, e espaçadas de 0,45 m. Utilizou-se o plantio direto com uma densidade de 12 sementes m⁻¹. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Durante o ciclo de desenvolvimento foram coletadas semanalmente cinco plantas por metro por parcela, que foram separadas em caules, folhas e vagens. Esse material foi seco em estufa a 75°C por 48 h e pesado para obter a sua matéria seca total (MST). A área foliar foi determinada pelo medidor fotoelétrico LI-3100 (LI-COR). A radiação fotossinteticamente ativa (RFA, 400 – 700 nm) foi medida entre as linhas da cultura, abaixo e no topo do dossel, em todas as parcelas, entre os estádios V4 e R8, com o auxílio de um sensor LI 191 Line Quantum (LI-COR), sendo as leituras realizadas entre 11 e 12 h. A fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pelo dossel da cultura (RFA_i) foi calculada e transformada em MJ m⁻² d⁻¹, assumindo-se que a RFA corresponde a 50% da radiação solar global diária incidente média, no período compreendido entre os estádios. A radiação solar global e as temperaturas do ar máxima e mínima diárias necessárias para o cálculo dos graus-dia no período de experimentação foram coletadas na estação

¹Estudante, Ciências Biológicas, Uni- Anhanguera Centro Universitário de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. dayannemedrado@hotmail.com;

²Doutoranda, Área de Concentração de Solo e Água, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. gisele.agronomia@hotmail.com

³Estudante, Ciências Biológicas, Uni- Anhanguera Centro Universitário de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. giselynunesbio@hotmail.com

⁴Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. alexandre.heinemann@embrapa.br

⁴Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. luis.stone@embrapa.br

meteorológica da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, situada a cerca de 60 m da área experimental. O coeficiente de extinção de luz, eficiência do uso da radiação, índice de área foliar (IAF) e massa seca total foram obtidos com base na análise do conjunto de dados composto das seis datas de semeadura. Para a comparação dos coeficientes de extinção de luz obtidos para cada cultivar utilizou-se o método de verossimilhança. Para o ajuste das funções logísticas foi utilizado o programa R, v.3.0, pacote nlme (Development Core Team 2011).

Resultados e Discussão. A evolução do índice de área foliar no tempo seguiu o padrão característico de plantas anuais (Figura 1a). A cv. BRS Radiante apresentou IAF máximo, 4,5, obtido com o acúmulo termal de 550 graus-dia, entre os estádios R5 e R7. Para a cultivar Pérola, o maior valor de IAF foi de 3,7, com o acúmulo termal de 711 graus-dia entre os estádios R3 e R5. A cultivar BRS Radiante, apesar de ser classificada como de crescimento determinado, obteve o maior valor de IAF após o estágio R1. Isso demonstra que há crescimento de folhas nos ramos laterais após o florescimento. Em Santa Maria, RS, Jauer et al. (2003) constataram que o IAF máximo da cv. Pérola foi obtido no estágio R5, o que foi verificado neste trabalho e é típico de cultivares de hábito indeterminado. Contudo, o valor máximo de IAF obtido por esses autores, 6,7, foi superior ao encontrado neste trabalho. O coeficiente de extinção de luz (k), erro padrão e R^2 obtidos para as cultivares Pérola e BRS Radiante foram, respectivamente, 0,79; 0,033; 0,92 e 0,74; 0,024; 0,91 (Figura 1b). Por meio do método de verossimilhança verificou-se que não houve diferença significativa entre eles, podendo ser adotado, desta forma, o valor de $k = 0,76$; com erro padrão = 0,020 e $R^2 = 0,91$, para ambas as cultivares, obtido por meio de análise conjunta. Verifica-se que a diferença entre as cultivares em relação à arquitetura da parte aérea deve ter compensado o maior IAF da cv. BRS Radiante, resultando em similar valor de k . Nesse estudo, o valor de k obtido foi maior que os encontrados por Procópio et al. (2003), 0,69 para a cv. Pérola, e por Tsubo et al. (2001), 0,64 para a cv. PAN 127, de crescimento determinado, sendo ambos os experimentos conduzidos na safra das “águas”, mas menor que o encontrado por Tesfaye et al. (2006), 0,84 para a cv. Roba-1, na ausência de déficit hídrico. A produção de matéria seca total da cv. Pérola foi 784 g m^{-2} , obtida com o acúmulo de 1147 graus-dia, enquanto a da cv. BRS Radiante foi 646 g m^{-2} , com acúmulo termal de 943 graus-dia (Figura 2a). Os valores de MST obtidos no final do ciclo situaram-se próximos aos obtidos por Gomes et al. (2000), que avaliando o acúmulo de matéria seca produzida pelas cultivares de feijão Xodó e A320, de crescimento indeterminado, encontraram valores de 580 e 600 g m^{-2} , respectivamente, e aos obtidos por Jauer et al. (2003) para a cv. Pérola, que se situaram ao redor de 693 g m^{-2} . Apesar das cultivares não diferirem significativamente quanto ao coeficiente k , elas diferiram quanto à eficiência do uso da radiação, ou seja, em destinar seus fotoassimilados para a produção de biomassa com o acúmulo da RFA. A maior EUR foi obtida pela cv. BRS Radiante (1,52 g MJ^{-1} , erro padrão = 0,07, $R^2 = 0,93$) quando comparada à cv. Pérola (1,04 g MJ^{-1} , erro padrão = 0,111, $R^2 = 0,73$) (Figura 2b). A superioridade da EUR apresentada pela cv. BRS Radiante possivelmente não se deve a diferenças no IAF em relação à cv. Pérola, pois esse índice pouco afeta a EUR, mas sim ao seu porte mais ereto, possibilitando maior taxa fotossintética, que é a variável que mais afeta a EUR (Sinclair & Muchow, 1999). Os valores obtidos neste estudo para a EUR foram inferiores aos encontrados em trabalhos de Santos et al. (2003) e de Tesfaye et al. (2006) com o feijoeiro, que obtiveram os valores de 1,83-1,96 g MJ^{-1} e 2,44 g MJ^{-1} , respectivamente. Essa diferença pode ser explicada devido aos fatores genéticos e manejo da cultura nos experimentos realizados pelos respectivos autores.

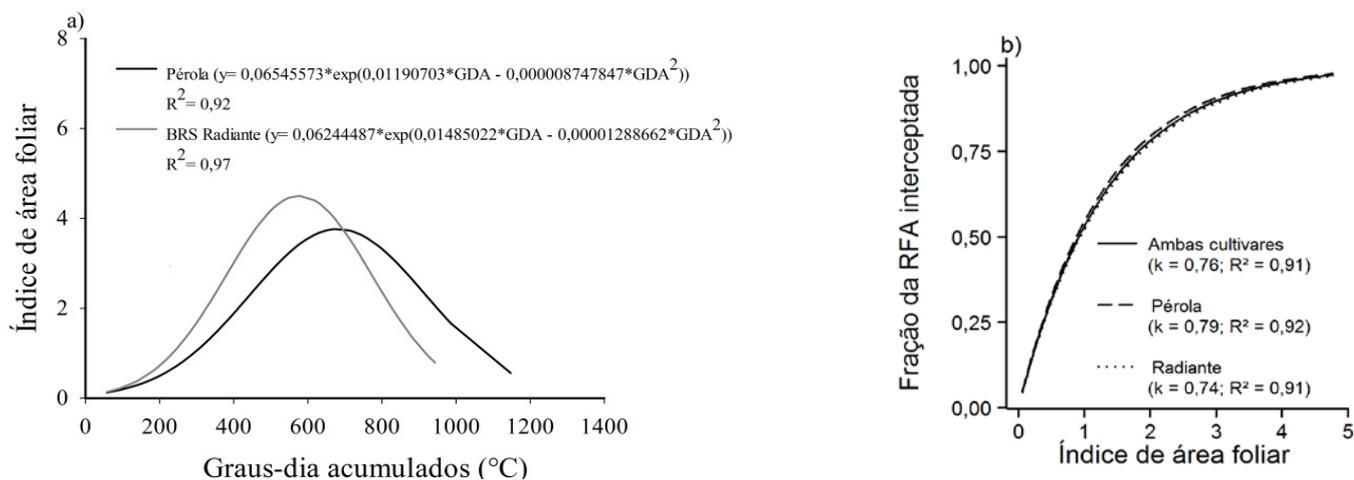


Figura 1. Índice de área foliar (IAF) em função do somatório de graus-dia (GDA) (a) e fração da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) interceptada em função do IAF (b) das cultivares Pérola e BRS Radiante, na safra de outono/inverno (Santo Antônio de Goiás, GO, 2011 e 2012).

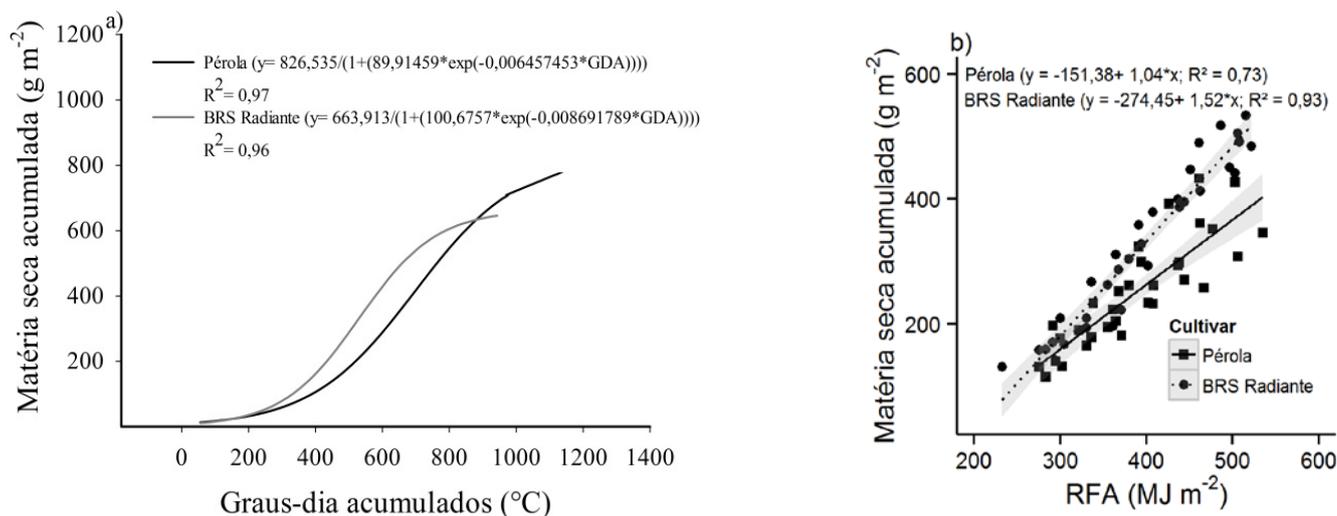


Figura 2. Produção de matéria seca acumulada em função do somatório de graus-dia (GDA) (a) e da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) acumulada (b), referentes às cultivares Pérola e BRS Radiante, na safra de outono/inverno (Santo Antônio de Goiás, GO, 2011 e 2012). Faixa cinza indica o intervalo de confiança a 95% para a regressão linear.

Conclusão. Para ambas cultivares a fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada correlaciona-se com o índice de área foliar e a produção de matéria seca correlaciona-se com a radiação fotossinteticamente ativa acumulada. Contudo, a cultivar BRS Radiante apresenta maior eficiência de uso da radiação solar, resultando em maior produção de matéria seca ao longo do seu desenvolvimento.

Referências.

CONAB – Companhia Brasileira de Armazenamento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos.** 2013. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_06_11_10_38_10_boletim_espanhol_junho_2013.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2013.

GOMES, A.A.; ARAÚJO, A.P.; ROSSIELLO, R.O.P.; PIMENTEL, C. Acumulação de biomassa, características fisiológicas e rendimento de grãos em cultivares de feijoeiro irrigado e sob sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.35, n. 10, p.1927-1937, 2000.

JAUER, A.; DUTRA, ZABOT, L.; LUCCA-FILHO, O.A.; LOSEKAN, M.E.; UHRY, D.; STEFANELO, C.; FARIAS, J.R.; LUDWIG, M.P. Análise de crescimento da cultivar de feijão Pérola em quatro densidades de semeadura. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, RS, v.10, n. 1, p.1-12, 2003.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; COSTA, L.C. Desenvolvimento foliar das culturas da soja e do feijão e de planta daninhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, PR, v.33, n. 2, p.207-211, 2003.

TESFAYE, K; WALKER, S.; TSUBO, M. Radiation interception and radiation use efficiency of three grain legumes under water deficit conditions in a semi-arid environment. *European Journal Agronomy*, Copenhagen, v.25, n. 1, p.60–70, 2006.

TSUBO, M.; WALKER, S.; MUKHALA, E. Comparasions of radiation use efficiency of mono-/inter-cropping systems with different row orientations. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.71, p.17-29, 2001.

SANTOS, J.B.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A.A.; COSTA, L.C. Captação e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Bragantia**, Campinas, SP, v.62, n.1, p.147-153, 2003.

RUIZ, R.A.; BERTERO, H.D. Light interception and radiation use efficiency in temperate quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) cultivars. **European Journal Agronomy**, Copenhagen, v.29, n. 1, p.144–152, 2008.

SINCLAIR, T.R.; MUCHOW, R.C. Radiation use efficiency. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.65, n. 2, p.215-265, 1999.