

FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA “A” DO FEIJOEIRO CRIOULO SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DE RIO LARGO-AL

Caich Martins Rocha¹, Ivomberg Dourado Magalhães², Guilherme Bastos Lyra³, Iêdo Teodoro³, José Leonaldo De Souza³, Gustavo Bastos Lyra⁴

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a fluorescência da clorofila “a” do feijoeiro variedade Rosinha sob níveis de reposição da água evapotranspirada. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, no período de 17/11/2015 a 01/02/2016. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de frações da evapotranspiração da cultura (25, 50, 75, 100, 125 e 150%). Foram avaliados fluorescência inicial (F_0), a fluorescência máxima (F_m), e a fluorescência variável (F_v). O estresse hídrico provocou redução na eficiência fotoquímica, influenciando a fluorescência inicial do feijoeiro crioulo.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência fotoquímica; estresse hídrico; *Phaseolus vulgaris*.

FLUORESCENCE OF THE "A" CHLOROPHYLL BEANS ON IRRIGATION BLADES IN THE REGION OF RIO LARGO-AL

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the fluorescence of chlorophyll "a" of Rosinha bean under replacement levels of evapotranspired water. The experiment was conducted in the experimental area of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Alagoas, Rio Largo, Alagoas, from November 17, 2015 to February 1, 2016. The experimental design was a randomized block design with four replications. The treatments consisted of crop evapotranspiration fractions (25, 50, 75, 100, 125 and 150%).

¹Graduando em Engenharia Agrônoma, CECA/UFAL, Maceió, AL. E-mail: caichmr@gmail.com

² Bolsista de PNPd, Depto de Produção Vegetal, CECA/UFAL, Maceió, AL.

³Prof. Dr., Depto de Engenharia Agrícola, CECA/UFAL, Maceió, AL.

⁴Prof. Dr., Universidade Federal do Rio de Janeiro/instituto de florestas. Seropédica, RJ.

Initial fluorescence (F₀), maximum fluorescence (F_m), and variable fluorescence (F_v) were evaluated. The water stress caused a reduction in the photochemical efficiency, influencing the initial fluorescence of the black bean.

KEYWORDS: *Photochemical efficiency; hydric stress; Phaseolus vulgaris.*

INTRODUÇÃO

O feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L., é uma das leguminosa mais importantes do Brasil, seus grãos são considerados como a principal fonte de proteína para as populações de baixa renda, figurando entre as culturas de grande importância econômica e social (ZUCARELI et al., 2011). O desenvolvimento de técnicas que elevem a produtividade com baixo custo é necessário para que possa ao mesmo tempo ser rentável ao produtor e acessível a toda população.

Atualmente, a produtividade média de feijão no Nordeste brasileiro é baixa entorno de 335 kg ha⁻¹ em condição de sequeiro, em Alagoas sobre esta mesma condição a produtividade é ainda menor (495 kg ha⁻¹). As principais causas para essa baixa produtividade é a baixa qualidade tecnológica e as condições meteorológicas irregulares (CONAB, 2018). Muitas pesquisas têm sido realizadas com objetivo de melhorar a produtividade do feijoeiro. Nesse sentido, a irrigação é uma tecnologia em potencial para elevar o desempenho da cultura no campo, principalmente quando cultivada em um período de difícil ocorrência de chuvas. (COSTA et al., 2016).

O feijoeiro é uma espécie muito sensível a condições ambientais extremas, sobretudo durante o florescimento em relação à temperatura e deficiência hídrica, fatores que podem provocar perdas de até 60% na produção de grãos (SILVA et al., 2006). O conhecimento dos aspectos da ecofisiologia e da fenologia do feijoeiro, principalmente de sementes crioulas é extremamente importante para a condução da cultura em um sistema de produção, principalmente para pequenos produtores (FERRAZ et al., 2012).

A baixa disponibilidade hídrica no solo, como consequência dos períodos de veranicos, implica na redução da taxa fotossintética, reduzindo a condutância estomática com implicações direta na fotossíntese, o que resulta na perda de produtividade, podendo ser bastante significativo dependente da fase fenológica em que esse estresse acontece (DUTRA et al., 2015).

Neste sentido, é de fundamental importância o conhecimento da eficiência fotoquímica nas plantas com estresse hídrico, visando um melhor desenvolvimento para as culturas (FERRAZ et al., 2012). Sendo assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a fluorescência da clorofila “a” do feijoeiro variedade Rosinha sob níveis de reposição da água evapotranspirada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo, Alagoas (09°28’02”S; 35°49’43”W; 127 m), no período de 17/11/2015 a 01/02/2016. O clima da região, pela classificação climática de Thornthwaite, é úmido e megatérmico, com deficiência de água moderado no verão e excesso no inverno.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo coeso argissólico, de textura média/argilosa, com declividade inferior a 2%, de acordo com análise do departamento de Física do solo do Centro de Ciências Agrárias (Tabela 1). Foi realizada a adubação com base na análise química do solo, utilizando-se de 45 kg de Ureia, 111 kg de Superfosfato Simples e 78 kg de Cloreto de Potássio, por hectare. A adubação de cobertura foi realizada aos 20 dias após a semeadura (DAS), aplicando-se 89 kg ha⁻¹ de ureia.

Tabela 1. Atributos químicos do solo da área experimental.

Cam	pH	*P	Ca	Mg	K	SB	Al	H+Al	T	m	v
Cm		mg dm ⁻³cmolc dm ⁻³%.....					
0-20	5,8	15,2	2,7	1,3	1,15	4,21	0,08	5,4	9,61	1,5	44,2

Cam.- camada do solo, pH – Potencial de hidrogenação, P – fósforo, Mehlich*, Ca – cálcio, Mg – magnésio, K – potássio, SB – soma de bases, Al – alumínio, H+Al – hidrogênio mais alumínio, T – capacidade de troca de bases, m – saturação por alumínio v – saturação por bases.

A semeadura foi realizada manualmente, distribuindo-se três sementes por cova no espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidade de 13 a 15 plantas por metro, totalizando um estande final de 240 mil plantas por hectare. Aos 15 DAS realizou-se o desbaste, deixando uma planta por cova.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de seis manejos da água de irrigação estabelecidos em função de frações da evapotranspiração da cultura (25, 50, 75, 100, 125 e

150% da ET_c), foram adotados K_c de 1,1 e 1,2 para as fases vegetativa e reprodutiva, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Percentagem da evapotranspiração da cultura (ET_c %) e lâminas total de água aplicadas (irrigação + precipitação) na pesquisa.

ET_c %	25	50	75	100	125	150
Lâmina total (mm)	(462,5)	(504,9)	(543,6)	(577,9)	(614,5)	(654,2)

Para a mensuração da fluorescência da clorofila *a*, foi utilizado um fluorômetro portátil de luz modulada (OptiSciences, modelo OS1-FL, Hudson, USA), a partir do qual se obtiveram a fluorescência inicial (F_0), a fluorescência máxima (F_m), e a fluorescência variável (F_v). As medições ocorreram aos 35 DAS no horário de 11 as 12 h, em três plantas uteis, entre a pré-floração e a formação de vagens, na terceira folha totalmente expandida, contada a partir do ápice da planta.

Os dados meteorológicos do período experimental foram cedidos pelo o laboratório de Irrigação e Agrometeorologia (LIA) que mantém uma estação agrometeorológica automática (Micrologger – 21 CR 1000, Campbell Scientific, Logan, Utah), distante 30 m da área experimental (Tabela 3).

Tabela 3. Dados agrometeorológicos obtidos durante o experimento.

Meses	Tar (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)	VV_2 (m s⁻²)	ET_0 (mm)
Novembro	25,39	69,38	10,42	2,21	140,17
Dezembro	25,39	72,88	120,39	1,93	160,40
Janeiro	25,75	77,35	170,43	1,65	136,81

Tar – temperatura média do ar; UR – umidade relativa média do ar; VV_2 – velocidade do vento média; ET_0 – evapotranspiração de referência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a fluorescência da clorofila *a*, observou-se efeitos significativos para a variável fluorescência inicial (F_0) ($p < 0,05$), e não houve diferença significativa para a fluorescência máxima (F_m) e fluorescência variável (F_v) (Tabela 1).

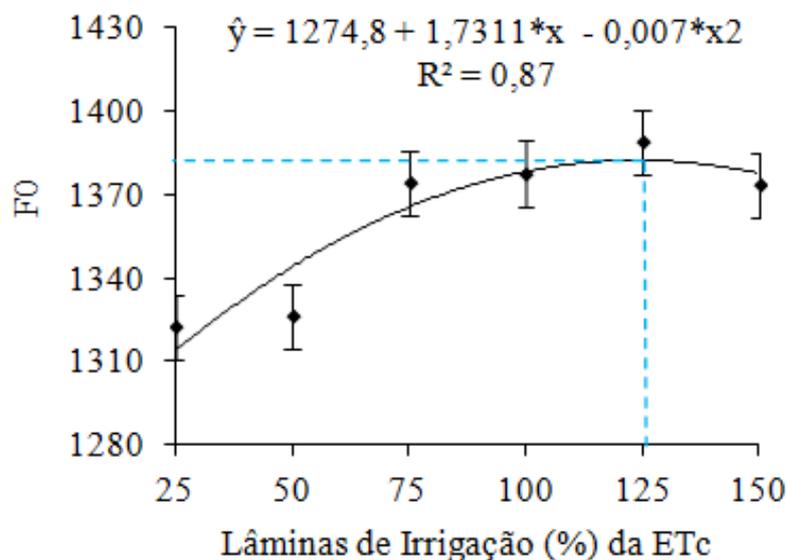
Tabela 1. Resumo das análises de variância para as variáveis biométricas do feijoeiro sob diferentes lâminas de irrigação.

F.V	GL	Quadrados médios		
		<i>F_o</i>	<i>F_m</i>	<i>F_v</i>
.....35 Dias Após aplicação dos tratamentos.....				
Lâmina	5	37813*	55295 ^{ns}	62546 ^{ns}
Bloco	3	19542 ^{ns}	21499 ^{ns}	266646 ^{ns}
Quadrática	1	85106*	3073 ^{ns}	13552 ^{ns}
Linear	1	95441*	45787 ^{ns}	97140 ^{ns}
Resíduo	15	10647	40207	37080
C.V. (%)		7,2	11,8	15,46

F.V. – Fontes de variação; C.V. – Coeficiente de variação; G.L. – Graus de liberdade; **, * - Significativo a 1 e 5% respectivamente; ^{ns} – Não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; *F_o* - fluorescência inicial; *F_m* – fluorescência máxima; *F_v* – fluorescência variável.

Na avaliação da fluorescência inicial (*F_o*) em função do aumento das lâminas de irrigação, pode-se observar comportamento quadrático (Figura 1), com o valor máximo (1.382) sendo constatado com a aplicação de 124% da E_{Tc}, reduzindo a partir desse ponto. Conforme Vieira et al. (2013), quando ocorre aumentos de *F_o*, no qual independe das ocorrências fotoquímicas, isso sugere uma destruição do centro de reação do fotossistema II (PSII) ou uma redução na habilidade de transferência da energia de excitação da antena para os centros de reações.

Admite-se que a emissão (*F_o*) é originada dentro do estágio rápido da fluorescência, onde consiste na energia liberada pelas moléculas de clorofila *a* da antena do PSII, antes da migração dos elétrons para o centro de reação abertos, o que permite a elevação da intensidade de *F_o* (DUTRA et al., 2015).

**Figura 1.** Fluorescência inicial (*F_o*) do feijoeiro submetido a lâminas de irrigação.

CONCLUSÕES

O estresse hídrico provocou redução na eficiência fotoquímica, influenciando a fluorescência inicial do feijoeiro crioulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: Acomp. safra bras. grãos, v. 6 – Safra 2018/2019, n.8 – Oitavo Levantamento, maio. 2019 <http://www.conab.gov.br>

COSTA, M. S. et al. Avaliação dos níveis de lâmina de irrigação no desempenho do feijoeiro cultivado na região da zona da mata, MG. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4, p. 799, 2016.

CUNHA, P. C. R.; SILVEIRA, P. M.; NASCIMENTO, J. L.; ALVES JÚNIOR, J. Manejo da irrigação no feijoeiro cultivado em plantio direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.7, p.735–742, 2013.

DUTRA A. F.; MELO A. S.; FILGUEIRAS L. M. B.; SILVA A. R. F.; OLIVEIRA I. M., et al. Parâmetros fisiológicos e componentes de produção de feijão-caupi cultivado sob deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 10, p. 189-197, 2015.

FERRAZ, R. L. S.; MELO, A. S.; SUASSUNA, J. F.; BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; NUNES JÚNIOR, E. S. Trocas gasosas e eficiência fotossintética em ecótipos de feijoeiro cultivados no semiárido. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 181-188, 2012.

SILVA, J. C.; HELDWEIN, A. B.; MARTINS, F. B.; MAASS, G. F. Simulação para determinação das épocas de semeadura com menor risco de estresse hídrico para o feijão na região central do Rio Grande do Sul. **Irriga**, v. 11, n.2, p. 188-197, 2006.

SOUZA. J, V.R.S.; SAAD J, C.C.; SANCHEZ-ROMAN, R, M.; RODRIGUEZ-SINOBAS, L. No-till and direct seeding agriculture in irrigated bean: Effect of incorporating crop residues on soil water availability and retention, and yield. **Agricultural Water Management**. p.158-166. 2016.

VIEIRA, D. M. da S. Produtividade de feijão sobre lâminas de irrigação e coberturas de solo productivity of bean on sheets of irrigation. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 833-841, 2013.

ZUCARELI, C.; PRANDO, A. M.; RAMOS JÚNIOR, E. U.; NAKAGAWA, J. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão carioca precoce cultivado no período das águas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 32-38, 2011.