

Sorgo submetido à desfolha artificial

Sorghum submitted to artificial defoliation

Paulo Rogério Beltramin da Fonseca^{1*}, Marcelo de Brito², Jonatas Henrique dos Santos Tutija², Alan de Souza Silva³, João Alfredo Neto Silva¹

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar as consequências de diferentes níveis de desfolha nos componentes de produção do sorgo. O experimento foi realizado na Faculdade Anhanguera de Dourados (FAD), Departamento de Agronomia, no Município de Dourados, MS, em condições de casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 5 x 2 (5 níveis de desfolha e 2 estádios fenológicos) com 4 repetições em blocos inteiramente casualizados (DIC). Os cinco níveis de desfolha utilizados foram 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, e os estádios fenológicos EC1 (vegetativo) e EC2 (reprodutivo). Foi avaliada altura de planta, diâmetro do colmo, massa seca da parte aérea, tamanho da panícula e massa seca de 1000 grãos de sorgo. As desfolhas realizadas no estágio vegetativo EC1 e reprodutivo EC2 não afetaram a altura de planta e massa de mil grãos. No estágio de desenvolvimento EC1 apenas a variável diâmetro do colmo foi influenciado pela desfolha. Desfolha de 100% no estágio de desenvolvimento EC2 resultou em redução de massa seca da parte aérea e tamanho da panícula.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Área foliar. Praga desfolhadora.

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the effects of different levels of defoliation on yield components of sorghum. The experiment was conducted at the Faculty of Dourados Anhanguera (FAD), Department of Agronomy, in the city of Dourados, MS, in terms of green-house. The experiment was in factorial 5 x 2 (5 levels of defoliation and 2 phenological stages) with 4 replications in randomized complete block (DIC). The five levels of defoliation were 0%, 25%, 50%, 75% and 100%, and the growth stages EC1 (vegetative) and EC2 (reproductive). We evaluated plant height, stem diameter, shoot dry weight, panicle length and dry weight of 1000 grain sorghum. The defoliation performed in the vegetative stage and reproductive EC1 EC2 did not affect plant height and thousand grain weight. In the development stage EC1 only the variable stem diameter was influenced by defoliation. Defoliation of 100% at stage EC2 resulted in reduced dry mass of shoots and panicle size.

Keywords: *Sorghum bicolor*. Leaf area. Defoliating pest.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 25/03/2013 ; Aprovado em 22/08/2013

¹ Eng. Agrônomo, mestre, doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD. Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Caixa Postal 533, Bairro Aeroporto, CEP: 79804-970, Dourados-MS, e-mail: *prbeltramin@hotmail.com (Autor para correspondência); silvaneto20@yahoo.com.br.

² Graduando em agronomia, Faculdade Anhanguera de Dourados, FAD. Rua: Manoel Santiago, 1155 - CEP: 79825-150, Dourados-MS, e-mail: marcelo_brito_85@hotmail.com; jonatas_tsutiya@hotmail.com.

³ Eng. Agrônomo, Dr. Professor da Faculdade Anhanguera de Dourados, FAD. Rua: Manoel Santiago, 1155 - CEP: 79825-150, Dourados-MS, e-mail: alansouza@aedu.com.

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é o quarto cereal em área plantada no mundo, sendo cultivado na maior parte das regiões tropicais e subtropicais, constituindo alto potencial para alimentação humana e de animais (SANTI et al., 2005; LEITE et al., 2012).

A cultura do sorgo ainda destaca-se devido à rusticidade, resistência a seca e eficiência no uso da água (FERREIRA et al., 2012). No Brasil, a produção de sorgo tem aumentado na região centro-sul em sucessão à soja, milho e algodão, durante a época de safrinha (BARBOSA & SILVA, 2002; PEREIRA et al., 2011).

O uso de cultivares de sorgo adaptadas aos sistemas de produção, condições ambientais da região de cultivo, além do manejo fitossanitário adequado da cultura, constitui fatores importantes para a maximização da produção (SILVA et al., 2009).

As pragas desfolhadoras são um dos principais problemas encontrados no cultivo do sorgo, destacando-se a larva-de-diabrotica, *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae), lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797), (Lepidoptera: Noctuidae), (COELHO et al., 2002; WAQUIL et al., 2003).

As espécies de sorgo que apresentam alto nível de resistência aos insetos desfolhadores, porém a outros tão susceptíveis quanto o milho, cujos prejuízos podem chegar a 25% na produção de grãos (CORTEZ & WAQUIL, 1997). Estudos relacionados à desfolha artificial produzem informações básicas e técnicas seguras que possibilitam o conhecimento quantitativo a respeito da capacidade das culturas tolerarem perdas de área foliar em diferentes estádios fenológicos (FAZOLIN & ESTRELA, 2004).

O desfolhamento influencia nos componentes de produção, repercutindo em última instância na produtividade, qualidade e rentabilidade, os estudos sobre níveis de desfolha nos diferentes estádios fenológicos das culturas fornecem subsídios sobre o comportamento da planta no que diz respeito à capacidade de suportar desfolhas, como daquelas decorrentes do ataque de pragas, doenças, ou qualquer outro fator que venha a reduzir o índice de área foliar (SILVA et al., 2012).

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes níveis de desfolha artificial na cultura do sorgo em diferentes estádios fenológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade Anhanguera de Dourados (FAD), Departamento de Agronomia, no Município de Dourados, MS, situa-se em latitude de 22°12'42" S, longitude de 54°49'04" W

e altitude de 427 m, sob condições de casa-de-vegetação, no período de outubro de 2012 a janeiro de 2013. O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial 5 x 2 (5 níveis de desfolha e 2 estádios fenológicos) com 4 repetições em blocos inteiramente casualizados (DIC). Os cinco níveis de desfolha utilizados foram 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, e os estádios fenológicos EC1 (cinco folhas verdadeiras/18 dias após a emergência) e EC2 (floração plena/60 dias após a emergência).

O solo utilizado no experimento foi o Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) com textura média, com 450 g kg⁻¹ de argila, determinado pelo método da pipeta (CLAESSEN, 1997), coletado na Fazenda Escola da Anhanguera no município de Dourados, MS. O solo foi incubado com misturas de fertilizantes por 15 dias. Efetuou-se aplicação de 2 Mg ha⁻¹ de calcário calcítico a adubação básica de 2g por vaso da fórmula 10-10-10 (N-P-K).

Cada parcela consistiu de um vaso com 4 kg de solo com duas plantas de sorgo sacarino, obtidos a partir da sementeira de quatro sementes da cultivar BRS 506 por parcela, no dia 08 de outubro de 2012, e foi efetuado o desbaste cinco dias após a emergência, deixando as duas plantas vigorosas e uniformes em tamanho e morfologia. Quando as plantas encontravam-se no estádio EC1 (vegetativo) e EC2 (reprodutivo), de acordo com Paul (1990), elas foram submetidas à desfolha artificial. Para a obtenção dos níveis de desfolha estabelecidos nos estádios fenológicos estudados, foram retirados de todas as folhas, com o auxílio de uma tesoura, as porcentagens correspondentes (BERTONCELLO et al., 2011).

Foi avaliada altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), tamanho da panícula (TP) e massa seca de 1000 grãos (MMG) de sorgo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Sisvar[®] (FERREIRA, 2008).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Quanto ao crescimento das plantas de sorgo, observou-se que, apesar das desfolhas nos estádios fenológicos EC1 e EC2, as mesmas apresentaram tolerância ao dano sofrido, independente do nível de desfolha e estádio fenológico, pois não houve diferença quanto aos parâmetros altura de planta e massa de mil grãos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por Fazolin et al. (2001), Oliveira & Ramos (2012), que descreveram que, dependendo da etapa de desenvolvimento em que se encontra a cultura, de uma maneira geral, é tolerante a determinados níveis de desfolhamento. Karan et al. (2010) relataram que os danos simulados no milho em igual estádio não prejudicam a altura das plantas.

Em relação à massa de mil grãos não ter diferença em função dos níveis de desfolha do sorgo, pode estar

vinculados a diferenças na atividade fotossintética das folhas, na longevidade foliar, na capacidade de remobilização de reservas do colmo para os grãos, na demanda competitiva exercida por outras estruturas da planta na fase reprodutiva da cultura (XIMENES et al., 2004).

Experimentos com remoção de folhas de plantas mostram que o colmo diminui em peso e a espiga continua o seu enchimento normal. Isto demonstra claramente que há uma translocação do colmo para os grãos. Em pesquisas onde houve remoção de folhas e o colmo foi envolvido, a espiga continuou o seu enchimento, confirmando a translocação de fotoassimilados armazenados no colmo para os grãos (CARTER & HESTERMAN, 2001).

Para a variável diâmetro do colmo do sorgo no estágio fenológico EC1, verificou-se menor valor para o nível de 100% de desfolha em relação a sem desfolha (Tabela 1). Essa resposta pode ter ocorrido devido às folhas serem a parte das plantas de maior taxa fotossinteticamente ativa, esta pode conferir maior diâmetro de caule devido à maior quantidade de fotoassimilados acumulados durante o ciclo (TAIZ & ZEIGER, 1998).

No estágio EC2 da cultura do sorgo quando as plantas foram submetidas ao nível de 100% de desfolha apresentaram maiores valores em relação ao nível de 75% de desfolha e não diferiu dos demais tratamentos. Avaliando cada nível de desfolha nos diferentes estádios do sorgo observa-se que apenas para 100% de desfolha houve diferenças entre os estádios do desenvolvimento da cultura, sendo que no estágio EC2 obteve-se maior valor (Tabela 1). O colmo contém considerável reserva de fotoassimilados, que podem ser translocados para os grãos quando a

fonte de fotoassimilados não é suficiente (MAGALHÃES et al., 1995).

Avaliando a massa seca da parte aérea do sorgo atreves da comparação dos níveis de desfolha do sorgo em cada estágio independentemente, observa que apenas no estágio EC2 houve diferença entre os tratamentos, sendo o nível de 100% de desfolha inferior aos demais tratamentos. Quando comparamos o mesmo nível de desfolha em relação aos diferentes estádios fenológicos, observamos que houve diferença significativa para os tratamentos com 75 e 100% de desfolha, sendo os valores menores no estágio EC2 (Tabela 1).

O sorgo possui capacidade de recuperar-se de danos causados nos estádios iniciais de desenvolvimento, possivelmente sendo esta explicação aos resultados encontrados no presente trabalho, e nos estádios reprodutivos essa capacidade de recuperar-se reduz afetando os componentes de produção. Bowling (1978) estudando injúria foliar sofrida pela cultura do arroz verificou a capacidade destas recuperar-se de danos foliares severo, desde que este dano seja causado em estádios iniciais de crescimento. Para as injúrias causadas nos estádios de desenvolvimento mais avançados (reprodutivos), as plantas de milho e sorgo possui menor capacidade de se recuperar (BROWN & MOHAMED, 1972).

Para o tamanho da panícula do sorgo quando comparado o mesmo nível de desfolha em relação aos diferentes estádios fenológicos, observamos que não houve diferença. Nos níveis crescentes de desfolha em cada estágio independentemente, observa que apenas no estágio EC2 houve diferença entre os tratamentos, sendo assim o maior valor apresentado pelo nível de 25% em relação aos 100% de desfolha não diferindo aos demais (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), tamanho da panícula (TP) e massa seca de 1000 grãos (MMG) de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L.) cultivar BRS 506 submetidas a diferentes níveis de desfolha. Dourados, MS, 2013.

Tratamentos		Dias após a emergência				
		EC1 (18 DAE)				
		AP (cm)	DC (mm)	MSPA (g)	TP (cm)	MMG (g)
Desfolha	0%	152,19 Aa	16,38 Aa	193,93 Aa	18,31 Aa	20,30 Aa
Desfolha	25%	160,31 Aa	14,13 ABa	210,78 Aa	17,75 Aa	19,25 Aa
Desfolha	50%	146,69 Aa	14,25 ABa	192,45 Aa	17,56 Aa	18,50 Aa
Desfolha	75%	171,06 Aa	12,63 ABa	194,73 Aa	17,06 Aa	21,18 Aa
Desfolha	100%	144,00 Aa	12,50 Bb	186,90 Aa	17,50 Aa	19,10 Aa
		EC2 (60 DAE)				
Desfolha	0%	109,88 Aa	15,25 ABa	188,28 Aa	17,31 ABa	22,03 Aa
Desfolha	25%	149,44 Aa	14,38 ABa	189,93 Aa	18,94 Aa	19,80 Aa
Desfolha	50%	182,69 Aa	14,86 ABa	164,75 Aa	17,13 ABa	18,78 Aa
Desfolha	75%	168,13 Aa	12,75 Ba	159,75 Ab	17,06 ABa	18,23 Aa
Desfolha	100%	138,13 Aa	16,00 Aa	79,05 Bb	15,63 Ba	18,53 Aa
CV (%)		26,51	10,18	13,05	9,23	10,93

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna para comparação de diferentes níveis de desfolha para cada estágio fenológico, minúscula na coluna, para comparação de um mesmo nível de desfolha entre os estágios fenológicos, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No estágio EC2 de desenvolvimento do sorgo que compreende a iniciação da panícula até o florescimento, vários processos de crescimento são afetados (área foliar e massa seca da parte aérea), comprometendo o tamanho da panícula (MAGALHÃES et al., 2000). Neste contexto, observou-se no presente trabalho, que o tamanho da panícula seguiu a resposta de massa seca da parte aérea, apresentando menores valores com a maior percentagem de desfolha.

CONCLUSÃO

1. As desfolhas realizadas no estágio vegetativo EC1 e reprodutivo EC2 não afetaram a altura de planta e massa de mil grãos.
2. No estágio de desenvolvimento EC1 apenas a variável diâmetro do colmo foi influenciado pela desfolha.
3. Desfolha de 100% no estágio de desenvolvimento EC2 resultou em redução de massa seca da parte aérea e tamanho da panícula.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Laboratorista Leonel Bonardi da (FAD) pelo apoio nas atividades praticas da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.P.R.; SILVA, P.S.L. Avaliação do rendimento de grãos e forragem de cultivares de sorgo forrageiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 15, n.1/2, p. 7-12, 2002.

BERTONCELLO, T.F.; LIMA JUNIOR, I.S. DE.; MELO, E.P.; FONSECA, P.R.B.; DEGRANDE, P.E. Desfolha artificial simulando danos de pragas no cultivo de arroz de sequeiro de casa de vegetação. **Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, São Jose dos Pinhais, v.9, n.1, p.33-39, 2011.

BOWLING, C.C. Simulated insect damage to rice: effects of leaf removal. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 71, n. 2, p. 377-378, 1978.

BROWN, E.S.; MOHAMED, A.K.A. The relationship between simulated armyworm damage and crop loss in maize and sorghum. **Agricultural Journal**, Eastern Africa, v.37, p.237-257, 1972.

CARTER, P.R.; HESTERMAN, O.B. **Handling corn damaged by autumn frost**: Michigan State University Extension, 6 p. 2001.

CLAESSEN, M.E.C. (Org.) **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa- CNPS, 212p. 1997.

COELHO, A.M.; WAQUIL, J.M.; KARAN, D.; CASELA, C.R.; RIBAS, P.M. Seja o doutor do seu sorgo. Piracicaba: POTAFOS, 24p. 2002.

CORTEZ, M.G.R.; WAQUIL, J.M. Influência de cultivar e nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento do sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina. v. 26, n.2, p. 407-410. 1997.

FAZOLIN, M.; PESSOA, J.S.; AMARAL JR., D.L.; OLIVEIRA, W.S.A.; COSTA, C.R. **Determinação do nível de ação para o controle da vaquinha-do-feijoeiro no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 4 p. 2001.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, E.J.L.V. Determinação do nível de dano econômico de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Phaseolus vulgaris* L. cv. Pérola. **Neotropical Entomology**, v.33, n.1: p. 631-637. 2004.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p. 36-41. 2008.

FERREIRA, L.E.; SILVA, I.F.; SOUZA, E.P.; SOUZA, M.A.; BORCHARTT, L. Caracterização física de variedades de sorgo submetidas a diferentes adubações em condição de sequeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.1, p. 249 -255, 2012.

KARAM, D.; FILHO, I.A.P.; MAGALHÃES, P.C.; PAES, M.C.D.; SILVA, J.A.A.; GAMA, J.C.M. Resposta de plantas de milho à simulação de danos mecânicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.9, n.2, p.201-211, 2010.

LEITE, M.J.H.; GOMES, A.D.V.; SANTOS, R.V. Cultivo do sorgo forrageiro *Sorghum bicolor* (L.) Moench (S. vulgare Pers.) no semiárido. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 4, p. 06-09, 2012.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 27p. 1995.

- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; SCHAFFERT, R. E. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 46p. 2000.
- OLIVEIRA, M.B.; RAMOS, V.M. Simulação de dano de Diabrotica em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para estimativa de nível de ação. **Revista Agrarian**, v.5, n.16, p.181-186, 2012
- PAUL, C.L. Aspectos fisiológicos del crecimiento y desarrollo del sorgo. In: PAUL, C.L. *Agronomía del sorgo*. Patancheru: ICRISAT, 1990. p 43-68.
- PEREIRA, I.S.; SILVA, D.D.; CASELA, C.R.; TARDIN, F.D.; ABREU, M.S. Resistência de linhagens genitoras e híbridos simples de sorgo a *Colletotrichum sublineolum*, agente causal da antracnose. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 46-51, 2011.
- SILVA, A.G.S.; BARROS, A.S.; SILVA, L.H.C.P.; MORAES, E.B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I.R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v. 39, n. 2, p. 168-174, 2009.
- SANTI, A.; CAMARGOS, S.L.; PEREIRA, W.L.M.; SCARAMUZZA, J.F. Deficiências de micronutrientes em sorgo (*Sorghum bicolor*). **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.3, p.54-63, 2005.
- SILVA, A.M.; DEGRANDE, P.E.; SUEKANE, R.; FERNANDES, M.G.; ZEVIANI, W.M. Impacto de diferentes níveis de desfolha artificial nos estádios fenológicos do algodoeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.35, n.1, p. 163-172, 2012.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2 Ed., Sunderland: Sinauer, 792p. 1998.
- XIMENES, A.C.A.; SOUZA, L.C.F.; ROBAINA, A.D.; GONÇALVES, M.C. Avaliação da incidência de geadas em componentes de produtividade do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.3, n.2, p.214-227, 2004.
- WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; CRUZ, I. **Manejo de pragas na cultura do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 25 p. 2003.