

## PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM SORGO GRANÍFERO E FORRAGEIRO

GUILHERME MATOS MARTINS DINIZ<sup>1</sup>, RENATA OLIVEIRA BATISTA<sup>2</sup>,  
IRAN DIAS BORGES<sup>3</sup> e HELLEN MARTINS DA SILVEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP, Universidade Estadual Paulista, SP, [guilhermedinizz@yahoo.com.br](mailto:guilhermedinizz@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>UFV, Universidade Federal de Viçosa, MG, [renata\\_agro@yahoo.com.br](mailto:renata_agro@yahoo.com.br), [hellenufv@hotmail.com](mailto:hellenufv@hotmail.com)

<sup>3</sup>UFSJ, Universidade Federal de São João Del Rei, MG, [idb@ufsj.edu.br](mailto:idb@ufsj.edu.br)

---

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.15, n.3, p. 470-480, 2016

**RESUMO** – Plantas daninhas promovem perdas na produtividade do sorgo (*Sorghum bicolor*) devido à competição por luz, nutrientes e água e por influência alelopática, justificando o estudo da competição e interferência na cultura. O objetivo com este trabalho foi determinar o período anterior à interferência em variedades de sorgo pela comunidade de plantas daninhas. A unidade experimental consistiu de quatro linhas, sendo as duas linhas centrais a área útil de cada parcela. Os tratamentos foram compostos de duas cultivares de sorgo (BR 304 granífero e BRS 610 forrageiro) e sete épocas de início da supressão de plantas daninhas (0, 8, 16, 24, 32, 40 e 48 dias após a emergência) com quatro repetições. Foram avaliadas as características: altura de planta, número de plantas por hectare, pesos verde e seco por hectare. Conclui-se que o sorgo granífero BR 304 possui um período de convivência com plantas daninhas de até 8 dias após a emergência, enquanto na cultivar de sorgo forrageiro BRS 610 esse período deverá ser de até 16 dias após a emergência.

**Palavras-chave:** Competição, cultivares, *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

## PERIOD PRECEDING THE WEED INTERFERENCE IN GRAIN AND FORAGE SORGHUM

**ABSTRACT** - Weeds promote losses in sorghum (*Sorghum bicolor*) grain production due to competition for light, nutrients and water and also due to the allelopathic effect, which justify the study of the competition and weed interference in this crop. The objective of this study was to determine the period that precedes the interference of the weed community on sorghum varieties. The experimental unit consisted of four lines, being the two central lines of each plot. The treatments consisted of two sorghum cultivars (BR 304 grain and BRS 610 forage) and seven times for the beginning of weed suppression (0, 8, 16, 24, 32, 40 and 48 days after emergence), with four replications. Plant height, number of plants per hectare and fresh and dry weight per hectare were assessed. The results showed that the grain sorghum BR 304 has a period of coexistence with weeds up to 8 days after emergence, and for the forage sorghum BRS 610 the period is up to 16 days after emergence.

**Keywords:** Competition, cultivars, *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem grande importância no sistema agropecuário nacional tendo em vista suas características agrônomicas (Fornasieri Filho & Fornasieri, 2009), além de maior adaptabilidade a condições de seca (Nascimento et al., 2008) e altos rendimentos de massa seca por unidade de área (Botelho et al., 2010).

A silagem de milho é tida como padrão e, geralmente, considerada referência para comparação de valor com outras (Henrique et al., 1998). Contudo, sua produtividade e qualidade são incertas de ano para ano por serem influenciadas, dentre outros fatores, pela disponibilidade de água no solo e competição com daninhas (Nussio, 1991). Segundo Zago e Pozar (1991), a tolerância à seca faz do sorgo uma das espécies preferidas para grãos na safrinha.

Além de apresentar maior rendimento para a produção de forragem do que o milho, o sorgo se destaca pelo menor custo de produção, tendo em vista o menor consumo e preço das sementes. O valor nutritivo da silagem de sorgo equivale de 85% a 90% da silagem de milho, havendo referências mais abrangentes, de 72% a 92% (Valente, 1992). Entretanto, apesar do alto potencial produtivo e crescente disponibilidade de cultivares adaptadas a diferentes regiões e utilizações, vários fatores incitam à baixa produtividade da cultura (Gontijo Neto et al., 2002).

Entre estes fatores, a interferência por plantas daninhas torna-se relevante por promover a competição por fatores abióticos como luz, água e nutrientes, dificultar a colheita e por serem hospedeiras de pragas e doenças da cultura do sorgo (Pitelli, 1985; Cobucci, 2004; Velho et al., 2012). Apesar de ser uma planta  $C_4$ , o crescimento do sorgo nos primeiros estádios vegetativos é relativamente lento e o controle de plantas

daninhas nesse período deve ser priorizado (Calvo et al., 2010). De acordo com Silva et al. (2008), na ausência do controle de plantas daninhas, foi observada redução de 35% na produção de grãos de sorgo. Tarouco et al. (2009) relataram que, quanto maior for o período de convivência das plantas daninhas com a cultura, maiores serão os danos causados a esta.

Os estudos sobre a interferência de plantas daninhas têm como objetivo determinar os períodos ou épocas que são críticos na interação entre essa cultura e a comunidade infestante (Zanatta et al., 2006). Pitelli e Durigan (1984) referem-se ao Período Anterior Interferência (PAI), o intervalo em que a convivência entre plantas daninhas e cultura não reflete em perdas na produtividade final. Conhecer esse período é de grande importância devido às perdas acarretadas pela extensão do período de convivência das daninhas com a cultura do sorgo.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho determinar o Período Anterior à Interferência (PAI) de plantas daninhas nas características agrônomicas dos genótipos de sorgo BR 340 (granífero) e BRS 610 (forrageiro).

### Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na safra 2009/2010 na cidade de Janaúba-MG a 15°49'51,5" de latitude e 43°16'18,2" de longitude, altitude de 540 m e com precipitação e temperatura média de 870 mm e 25 °C, respectivamente. O solo da área do ensaio é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura arenoso-argilosa e foi anteriormente cultivado com milho sob sistema de plantio convencional.

A correção do solo foi realizada segundo recomendação e interpretação de Ribeiro et al. (1999) indicada pelos resultados da análise química de solo com 350 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 04-30-10 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química do solo na camada de 0 – 20 cm. Janaúba, MG, 2010.

pH	P-rem mg dm <sup>-3</sup>	K	Na	Ca	Mg	Al	H+AL	SB	T	V
				.....		cmolc dm <sup>-3</sup> .....				%
5,2	5,2	96	0,1	2,6	0,5	0,1	2,1	3,5	5,6	63

Para compor o ensaio, foi escolhida uma cultivar de sorgo granífero (BRS 304) e uma de sorgo forrageiro (BRS 610). Esta decisão foi tomada diante da importância e crescimento do sorgo granífero no agronegócio regional e brasileiro e, ainda, crescente mercado do sorgo forrageiro devido à elevada produção e ser alternativa viável em regiões de baixa precipitação como a região na qual o trabalho foi desenvolvido. Assim, a semeadura das cultivares BR 304 e BRS 610 foi realizada manualmente no dia 12/07/2010 no espaçamento de 0,60 m entre linhas. Aos 30 dias após a emergência (DAE) do sorgo, foi efetuado o desbaste ajustando a densidade populacional adequada para cada cultivar e, aos 36 DAE, a adubação de cobertura com 180 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio.

O delineamento experimental adotado em blocos casualizados e com quatro repetições foi estudado sob esquema fatorial (duas cultivares x sete épocas iniciais de supressão), totalizando 56 parcelas.

Os tratamentos adotados foram as épocas de início da supressão da competição, a cultura foi mantida livre de plantas daninhas a partir de 8, 16, 24, 32, 40 e 48 DAE e livre de daninhas em todo o ciclo da cultura. A unidade experimental consistiu em quatro linhas de 5,0 m, totalizando 12 m<sup>2</sup>, sendo as duas linhas centrais (6 m<sup>2</sup>) a área útil de cada parcela. As plantas daninhas que porventura emergiram após o intervalo de cada época foram controladas.

O experimento recebeu irrigação complementar por aspersão convencional ao longo do ciclo da

cultura conforme a necessidade. O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações para a cultura.

As variáveis agrônômicas avaliadas nas plantas de sorgo da área útil de cada parcela foram: altura de planta, número de plantas, peso verde por hectare e peso seco por hectare. A altura de planta foi mensurada ao final do florescimento, medindo cada planta com fita graduada do colo à inserção da folha bandeira, obtendo-se na mesma ocasião o número de plantas. O peso verde por hectare foi avaliado a partir da pesagem das plantas inteiras na fase de enchimento de grãos e o peso seco, por sua vez, a partir da secagem dessa biomassa em estufa de ventilação forçada 65 °C por 72 h. Todos os dados foram extrapolados para hectare a fim de facilitar a interpretação.

A colheita das plantas de sorgo remanescentes foi efetuada manualmente no estádio de ponto de silagem com grãos do terço médio da panícula no estágio pastoso (110 dias após semeadura).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, a análise de regressão, adotando-se como significância 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A comunidade infestante na cultura do sorgo foi composta por quatro espécies e sua respectiva incidência na área: *Bidens pilosa* L. (Picão Preto) = 251 plantas, *Cyperus distans* L. f. (Tiririca) = 159 plantas, *Gaya guerkeana* (Malva) = 54 plantas e *Portulaca*

*oleracea* (Beldroega) = 32 plantas. A competição imposta por essas espécies nas épocas estudadas levou à redução de até 48,52% na produção de matéria seca cultivar BR 304 e 21,92% da cultivar BRS 610 comparando com a cultura sempre no limpo.

O resumo das análises de variâncias para as características agrônômicas das plantas de sorgo sob a supressão inicial da competição por plantas daninhas exposto na Tabela 2. Pode-se observar que as cultivares de sorgo granífero e forrageiro evidenciaram sua diferença em todos os parâmetros mensurados. Entretanto, as épocas de supressão inicial das plantas daninhas não influenciaram o peso seco por hectare. A interação entre cultivares e épocas de supressão existiu apenas em número de plantas.

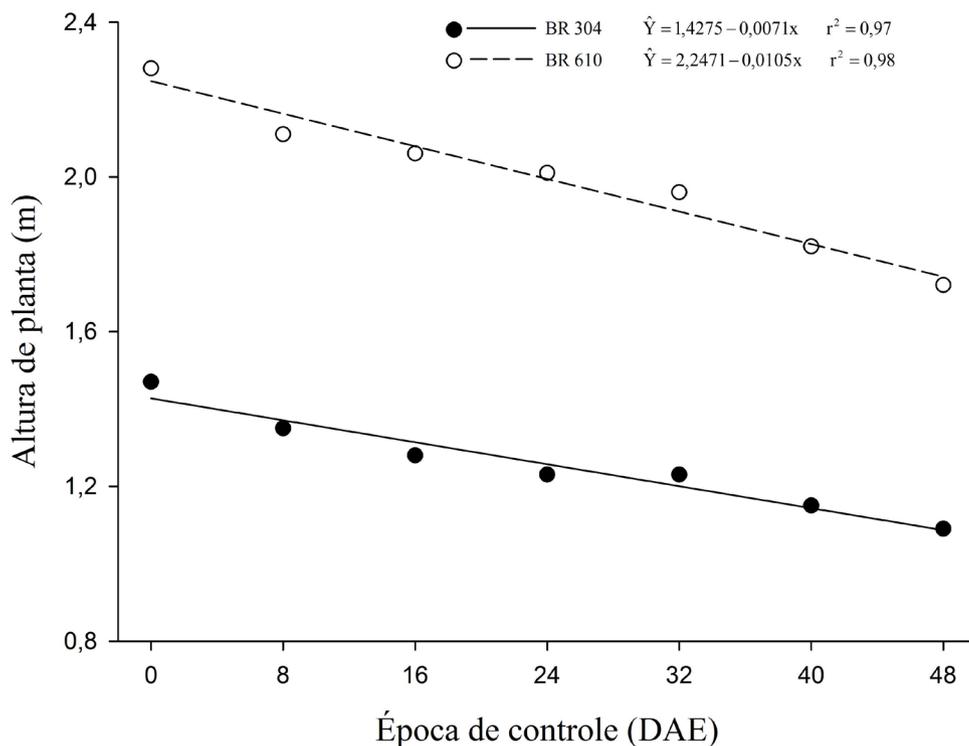
A média da altura de planta das cultivares BR 304 e BRS 610 na primeira época de supressão foi superior épocas, indicando que a presença de plantas daninhas na fase inicial da cultura reduziu o desenvolvimento do sorgo provavelmente pelo seu baixo crescimento inicial. Nota-se que, quanto maior o tempo de exposição da cultura do sorgo competição pela

comunidade infestante, maior foi a redução da altura de plantas para as duas cultivares (Figura 1). Apesar de ser uma planta de via fotossintética  $C_4$ , Calvo et al. (2010) afirmam que o crescimento do sorgo nos primeiros estádios vegetativos é relativamente lento, enfatizando o controle de plantas daninhas nesse período crítico à competição. Segundo Bianco et al. (2004), essa translocação de assimilados permite o rápido crescimento e estabelecimento radicular ao longo do ciclo para, posteriormente, elevar a produção de fitomassa da parte aérea. Por apresentarem via fotossintética  $C_4$ , as plantas daninhas relatadas na área possuem elevada taxa de fotossíntese em ambientes com alta disponibilidade de luz, bem como o ambiente do estudo. Um rápido crescimento inicial do sorgo o tornaria competitivo com essas plantas, reduzindo a interceptação da radiação solar, retardando o crescimento da parte aérea da comunidade infestante pelo sombreamento. Merotto Júnior e Vidal (2001) também a interferência negativa da qualidade da luz nas plantas daninhas da cultura do milho.

**Tabela 2.** Resumos das análises de variância para altura de planta, número de plantas por hectare, peso verde por hectare e peso seco por hectare em duas cultivares de sorgo e sete épocas de supressão inicial da competição com plantas daninhas. Janaúba, MG, 2010.

FV	Quadrado Médio				
	G.L	Altura	Número de Plantas	Peso verde (kg.ha <sup>-1</sup> )	Peso seco (kg.ha <sup>-1</sup> )
Cult	1	0,1888**	1,4040**	1,0957 x 10 <sup>9</sup> **	774823925**
Época	6	7,6000**	9,1710**	287302129*	29382495 <sup>ns</sup>
Cult x Época	6	0,0091 <sup>ns</sup>	219733252*	86742463 <sup>ns</sup>	16575951 <sup>ns</sup>
Blocos	3	0,0745**	63750933 <sup>ns</sup>	282456484 <sup>ns</sup>	12670935 <sup>ns</sup>
Erro	39	0,0085	79975664	107171473	16859659
Total	55				
MÉDIA		1,6241	86807	37203	12810
CV (%)		5,68	10,30	27,83	32,05

<sup>ns</sup> não significativo, \*\* significativo a 1%, \* significativo a 5%.



**Figura 1:** Valores médios para altura de plantas, considerando duas cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*) e sete épocas de supressão inicial da competição com plantas daninhas. Janaúba, MG, 2010.

Esta redução no porte da planta com o avanço das épocas de controle foi observada por vários autores. Zagonel et al. (2000), avaliando a influência de diferentes épocas de controle de plantas daninhas sobre a produtividade e características agrônômicas da cultura do milho, concluíram que a altura de plantas e inserção da primeira espiga diminuíram com o atraso na época de controle das plantas daninhas. Além da altura, Skóra Neto (2003) também observou diminuição no diâmetro de plantas de milho com o aumento da competição.

Quando a cultura foi mantida no sujo até os 48 DAE, o número de plantas foi inferior época em que a cultura foi mantida sempre no limpo. Maiores reduções no número de plantas foram observadas sem capina, seguida das demais épocas, reduzindo o número de plantas, em comparação época que permaneceu

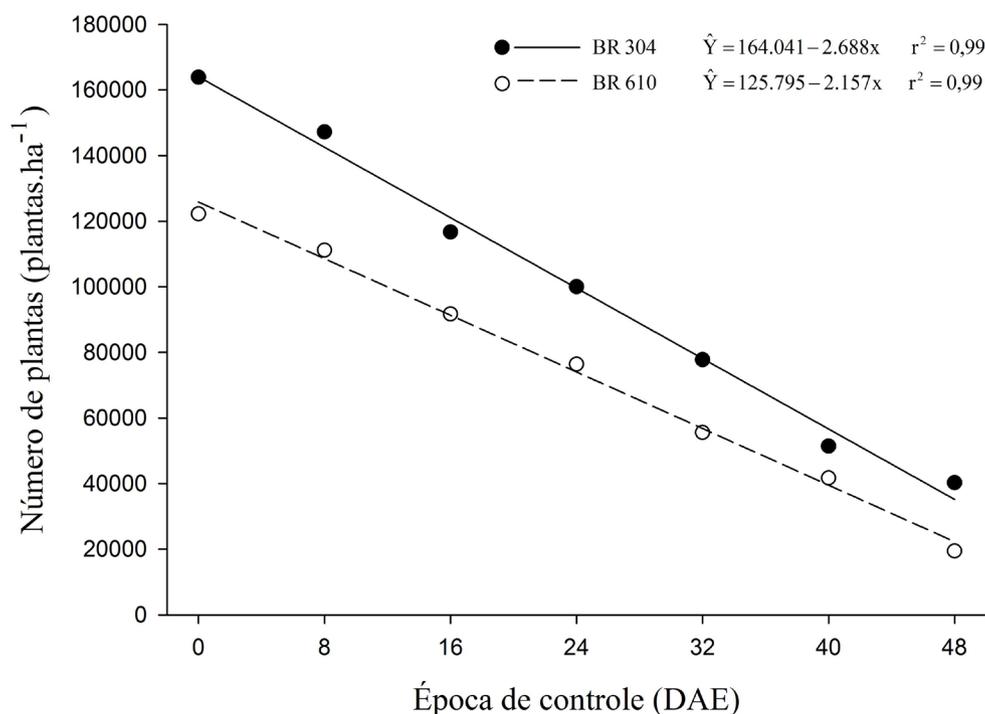
todo o ciclo no limpo. As épocas mantidas no limpo até o fim do ciclo, quando às mantidas no limpo após a quarta época, apresentaram diferenças significativas. Com isso, infere-se que, em relação ao número de plantas, é interessante fazer o controle de plantas daninhas até que a cultura consiga causar sombreamento suficiente para retardar o crescimento das infestantes. O controle das plantas daninhas aos 8 DAE não diferiu da cultura sempre no limpo para a cultivar BRS 610. Quanto aos demais tratamentos, houve diferença estatística, demonstrando a necessidade de se fazer um controle no início do ciclo da cultura.

Considerando a altura de plantas das duas cultivares de sorgo nas sete épocas de supressão inicial da competição, recomenda-se efetuar o controle das plantas daninhas na fase inicial da cultura (Figura 1).

Essa afirmação pode ser justificada pelo crescimento inicial lento da cultura, que a torna mais sensível na competição com invasoras. Essa fisiologia da planta, que consiste em concentrar a fase inicial de crescimento no sistema radicular para posteriormente investir em aumento da altura e massa verde de parte aérea, é ressaltada por Bianco et al. (2004).

Para número de plantas, observou-se que, para cada dia de competição, ocorreram perdas de 2.684 plantas  $\text{ha}^{-1}$  para a cultivar BR 304 e 2.157 plantas  $\text{ha}^{-1}$  para a cultivar BRS 610 (Figura 2). Freitas et al. (2009), buscando determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi, concluíram que o estande final do feijoeiro foi influenciado pelos períodos de convivência com as plantas daninhas, reduzindo cerca de 30% do número de plantas para o tratamento mantido sem capinas.

O peso verde de planta de sorgo por hectare não foi influenciado pelas quatro primeiras épocas de supressão. Porém, a partir da quinta época de supressão, ocorreu diminuição nesse parâmetro, com o atraso no controle das daninhas. Apesar da presença da comunidade infestante com conseqüente redução da produção de massa verde, o rendimento obtido pela cultivar BRS 610 foi semelhante ao informado no boletim de descrição da cultivar sob condições ótimas de produção. Miranda e Pereira (2001), ao cultivar BRS 610 para produção de silagem para gado de leite, citaram que o rendimento desse híbrido é de 50 a 60  $\text{t ha}^{-1}$ . A redução de 12 a 25% na produção de massa verde dessa cultivar pode ser atribuída à competição por nutrientes, água e luminosidade com as plantas daninhas, acarretando em menor acúmulo de massa verde pela cultura. Corte et al. (2003), estu-



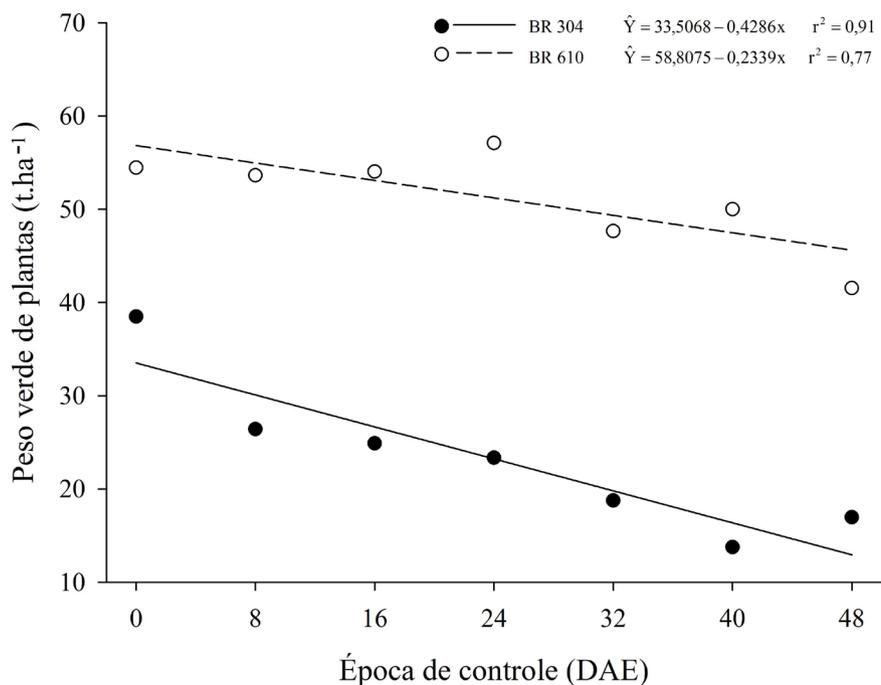
**Figura 2.** Valores médios para número de plantas, considerando duas cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*) e sete épocas de supressão inicial da competição com plantas daninhas. Janaúba, MG, 2010.

dando as cultivares BR 601 e AG 2002, obtiveram 54,16 e 37,25 t ha<sup>-1</sup> de massa verde, respectivamente. Rezende et al. (2011), avaliando a cultivar BRS 610 na mesma fazenda deste ensaio, porém na safra de inverno, observaram produção de 29,49 t ha<sup>-1</sup> de massa verde, o que equivale a um rendimento 43,9% menor obtido na média desta cultivar trabalho. O rendimento de massa verde observado no sorgo granífero (BR 304) sem competição por plantas daninhas foi de 38,48 t ha<sup>-1</sup>. Vale mencionar que o propósito do sorgo granífero é a produção de grãos, sendo este caracterizado por plantas mais baixas e de menor potencial para produção de fitomassa. Entretanto, Miranda e Pereira (2001) citam que, quando utilizados para silagem, os híbridos de sorgo forrageiro geralmente produzem abaixo de 30 t ha<sup>-1</sup>, elevando o custo de produção. Todavia, os autores destacam que, apesar do alto custo, a qualidade da silagem é alta, devido à elevada porcentagem de grãos na matéria seca. Observando o controle tardio da competição ao longo do ciclo da cultura, nota-se que o controle realizado até a quarta época (quando as plantas de sorgo estavam com cinco a sete folhas) diferença para produção de massa verde em relação à época em que a cultura foi mantida sem daninhas durante todo o ciclo. A partir dessa época, o atraso na capina levou à redução de 7 a 10 t ha<sup>-1</sup> no rendimento de massa verde, não diferindo dessa época ao final do ciclo. Nota-se que, após certo período de interferência da comunidade infestante, o controle não é viável por não refletir em mudanças significativas no rendimento da cultura. Rizzardi et al. (2004) distinguiram que, 40 DAE da cultura do sorgo, não se faz necessário o controle das plantas daninhas, visto que, a partir daí, o próprio crescimento da cultura contribuirá para a redução das condições favoráveis à germinação, crescimento e desenvolvimento das

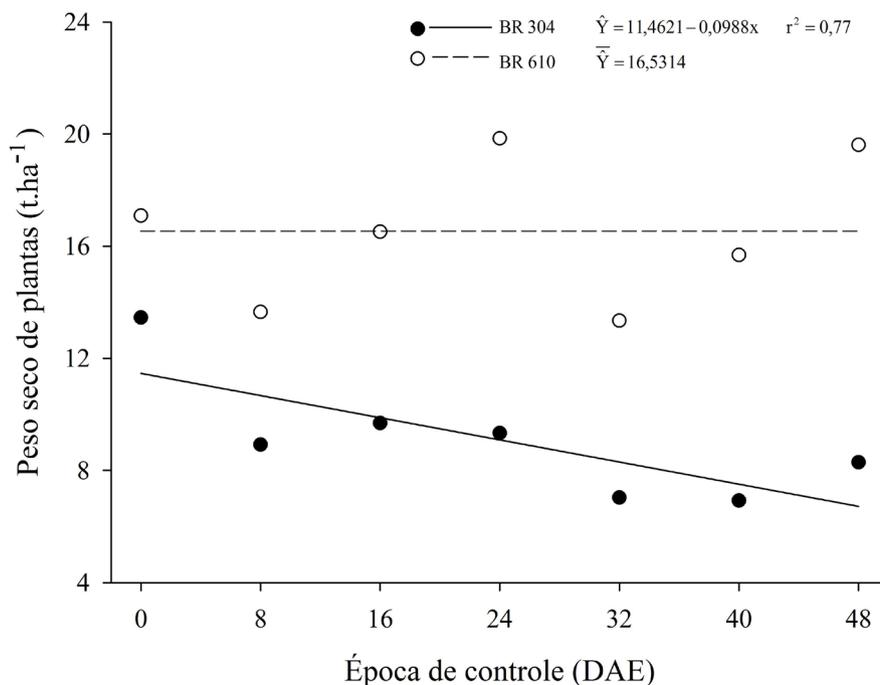
daninhas, principalmente pela redução da radiação incidente ocasionada pelo sombreamento. Martinelli et al. (2011) afirmam que geralmente cultivares de rápido crescimento inicial e alta capacidade de sombreamento de solo são menos afetadas pela interferência das plantas daninhas.

Reduções significativas de 57% na produção de matéria seca de plantas de azevém submetidas a 50% de sombreamento foram observadas por Hoffmann et al. (2011). Shetty et al. (1982) também verificaram que um sombreamento de 90% em algumas plantas daninhas em até 90% a produção de sementes. Para peso verde de plantas, o aumento da convivência entre daninhas e cultura acarretou perda de 331 Kg ha<sup>-1</sup> na produção (Figura 3). A época livre de daninhas que abrange todo o ciclo da cultura proporcionou peso verde superior aos demais tratamentos. Os pesos verdes das cultivares de sorgo granífero e forrageiro obtiveram resultados interessantes nas épocas 2 e 3, possibilitando uma observação do período crítico de competição entre a cultura e as plantas daninhas. Apesar da diferença entre a quarta e a quinta épocas, a partir desta, entre as épocas subsequentes, não foi observada diferença para peso verde de planta por hectare. Essa afirmativa evidencia que não se faz necessário o controle de daninhas durante o período de 24 DAE da cultura do sorgo.

Para peso seco de plantas por hectare, em função das diferentes cultivares e épocas de supressão inicial da competição com daninhas, não houve diferença para peso seco de plantas de sorgo entre as épocas de controle da competição por plantas daninhas, bem como não foi interação entre as épocas de controle e as cultivares em questão. Todavia, a diferença entre as cultivares de sorgo em estudo foi observada (Figura 4). Tal fato ocorreu devido ao propósito cultivar BRS 610 que, por ser forrageira, tende a acumular



**Figura 3.** Valores médios para peso verde de plantas ( $t\ ha^{-1}$ ), considerando duas cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*) e sete épocas de supressão inicial da competição com plantas daninhas. Janaúba, MG, 2010.



**Figura 4.** Valores médios para peso seco de plantas ( $t\ ha^{-1}$ ), considerando duas cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*) e sete épocas de supressão inicial da competição com plantas daninhas. Janaúba, MG, 2010.

fotoassimilados nas folhas e colmo. Considerando a competição por plantas daninhas até os 48 DAE, à qual BRS 610 foi submetida neste trabalho, a produção média de matéria seca de 16,53 t ha<sup>-1</sup> observada é condizente rendimento de 17,52 t ha<sup>-1</sup> relatado por Botelho et al. (2010) sem mato competição.

Trabalhando com oito períodos de controle (livre de plantas daninhas) e oito períodos de convivência (presença da infestante) na cultura do sorgo, Rodrigues et al. (2010) concluíram que a matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo foi a mais sensível à interferência das plantas daninhas dos componentes de produção avaliados, apresentando períodos de interferência mais curtos. Trabalhando com a mesma cultura, Ramos e Pitelli (1994) evidenciaram que as plantas daninhas que emergiram 42 DAE do milho não afetaram o rendimento de caracteres agrônômicos. Esse resultado corrobora com os dados obtidos neste experimento, que mostram que, após 30 DAE, a cultura do sorgo não é significativamente afetada pela matocompetição, sendo esse considerado o período crítico de competição entre a cultura e a comunidade infestante. Todavia, vale lembrar que a influência da competição com plantas daninhas nos caracteres agrônômicos do sorgo impossibilitou a expressão do potencial genético máximo das cultivares em estudo.

### Conclusões

Com base nas características agrônômicas avaliadas, o sorgo granífero BR 304 possui um período de convivência com plantas daninhas de até oito dias após a emergência, enquanto para a cultivar de sorgo forrageiro BRS 610 esse período é de até 16 dias após a emergência.

### Referências

- BIANCO, S.; BARBOSA JÚNIOR, A. F.; PITELLI, R. A. Crescimento e nutrição mineral de capim-camalote. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 375-380, 2004. DOI: [10.1590/S0100-83582004000300007](https://doi.org/10.1590/S0100-83582004000300007).
- BOTELHO, P. R. F.; PIRES, D. A. de A.; SALES, E. C. J. de; ROCHA JÚNIOR, V. R.; JAYME, D. G. Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 3, p. 287-297, 2010. DOI: [10.18512/1980-6477/rbms.v9n3p287-297](https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n3p287-297).
- CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. R. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 1, p. 77-86, 2010. DOI: [10.1590/S0006-87052010000100011](https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100011).
- COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em feijão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 453-480.
- CORTE, E.; REZENDE, P. M.; ANDRADE, L. A. B.; PINHO, R. G. V.; GOMES, L. L. Consórcio sorgo-soja. VII. Sistemas de corte no rendimento forrageiro das culturas consorciadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 681-688, 2003. DOI: [10.1590/S1413-70542003000300025](https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000300025).
- FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do sorgo**. Jaboticabal: FUNEP, 2009.
- FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009. DOI: [10.1590/S0100-83582009000200005](https://doi.org/10.1590/S0100-83582009000200005).
- GONTIJO NETO, M. M.; OBEID, J. A.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; CÂNDIDO, M. J. D.; MIRANDA, L. F.

- Híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) cultivados sob níveis crescentes de adubação: rendimento, proteína bruta e digestibilidade *in vitro*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 4, p. 1640-1647, 2002.  
[DOI: 10.1590/S1516-35982002000700006](https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000700006).
- HENRIQUE, W.; ANDRADE, J. B.; SAMPAIO, A. A. M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOTECNIA, 35., Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 379-381.
- HOFFMANN, D.; CARNEIRO, C. M.; RIZZARDI, M. A. Controle de plantas daninhas em razão de doses do herbicida glyphosate e níveis de sombreamento. **Unoesc & Ciência-ACET**, Joaçaba, v. 2, n. 1, p. 57-66, 2011.
- MARTINELLI, C. A.; ULIAN, I. Z.; SIMÕES, P. S.; PINOTTI, E. B.; GIROTTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JÚNIOR, C. E. I.; SILVA, D. P.; BOSQUÊ, G. G. Interferência de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar e algumas práticas de controle. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 10, n. 20, p. 1-6, 2011.
- MEROTTO JÚNIOR, A.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores de Protóx. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO JÚNIOR, A. (Ed.). **Herbicidologia**. Porto Alegre: Evangraf, 2001. p. 69-86.
- MIRANDA, J. E. C. de; PEREIRA, J. R. **Tipos de sorgo para silagem**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. (Instrução Técnica para o Produtor de Leite, 51).
- NASCIMENTO, W. G.; PRADO, I. N.; JOBIM, C. C.; EMILE, J. C.; SURAULT, F.; HUYGHE, C. Valor alimentício das silagens de milho e de sorgo e sua influência no desempenho de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 5, p. 896-904, 2008.  
[DOI: 10.1590/S1516-35982008000500018](https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000500018).
- NUSSIO, L. G. Cultura do milho para produção de silagem de alto valor alimentício. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1991. p. 58-168.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-17, 1985.
- PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas, 1984. p. 37.
- RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 10, p. 1523-1531, 1994.
- REZENDE, A. V. de; LIMA, J. F. de; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; FARIA JÚNIOR, D. C. N. A. de; BARBOSA, L. de A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta a adubação fosfatada. **Agrarian**, v. 4, n. 14, p. 335-343, 2011.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5a. aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- RIZZARDI, M. A.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S.; KISSMANN, K. Aspectos gerais do controle de plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 105-144.
- RODRIGUES, A. C. P.; COSTA, N. V.; CARDOSO, L. A.; CAMPOS, C. F.; MARTINS, D. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 23-31, 2010.  
[DOI: 10.1590/S0100-83582010000100003](https://doi.org/10.1590/S0100-83582010000100003).
- RODRIGUES, J. G. L.; FERNANDES, J. C.; NASCIMENTO, F. M.; GAMERO, C. A.; BICUDO, S. J. Caracterização física do solo e desempenho operacional de

- máquinas agrícolas na implantação da cultura do sorgo forrageiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, p. 1813-1824, 2011.
- SHETTY, S. V. R.; SIVAKUMAR, M. V. K.; RAM, S. A. Effect of shading on growth of some common weeds of the semi-arid tropics. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, n. 6, p. 1023-1028, 1982.  
[DOI: 10.2134/agronj1982.00021962007400060021x](https://doi.org/10.2134/agronj1982.00021962007400060021x).
- SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.  
[DOI: 10.1590/S0100-83582008000100007](https://doi.org/10.1590/S0100-83582008000100007).
- SKÓRA NETO, F. Uso de caracteres fenológicos do milho como indicadores do início da interferência causada por plantas daninhas. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 81-87, 2003.  
[DOI: 10.1590/S0100-83582003000100010](https://doi.org/10.1590/S0100-83582003000100010).
- TAROUCO, C. P.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L. E.; SANTOS, L. S.; VIGNOLO, G. K.; RAMOS, L. O. O. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 9, p. 1131-1137, 2009.  
[DOI: 10.1590/S0100-204X2009000900010](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000900010).
- VALENTE, J. de O. Introdução. In: MANEJO cultural do sorgo para forragem. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1992. p. 5-7. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 17).
- VELHO, G. F.; CRUSCIOL, C. A. C.; VELINI, E. D.; CASTRO, G. S. A.; BORGHI, E. Interferência de *Bra-chiaria plantaginea* com a cultura do arroz, cv. Primavera. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 17-26, 2012. [DOI: 10.1590/S0100-83582012000100003](https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000100003).
- ZAGO, C. P.; POZAR, G. Época de corte de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) e sua influência sobre a porcentagem de matéria seca e de panícula. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991. p. 61.
- ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeitos de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 143-150, 2000.  
[DOI: 10.1590/S0100-83582000000100014](https://doi.org/10.1590/S0100-83582000000100014).
- ZANATTA, J. F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L. C.; PROCÓPIO, S. O. Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da Faculdade de Zootecnia,- Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 13, n. 2, p. 39-57, 2006.