

Influência de *Sorghum bicolor* na emergência e desenvolvimento de *Senna obtusifolia*

Influence of *Sorghum bicolor* on the emergence and development of *Senna obtusifolia*

Wéverson L. Fonseca^{1*}, Tiago O. Sousa², Adaniel S. Santos³, João B. S. Oliveira³, Leandro P. Pacheco⁴, Rosane L. Fonseca⁵, Alan M. Zuffo⁶, Augusto M. Oliveira², Râmison F. Santos⁷ e Tiago S. Gomes⁷

¹ Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico de Bom Jesus, 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Agricultura, 39100-000, Diamantina, Minas Gerais, Brasil

³ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Fitotecnia, 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil

⁴ Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental, 78735-000, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil

⁵ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Educação do Campo, 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil

⁶ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Departamento de Agronomia, 79560-000, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil

⁷ Universidade Federal do Piauí, Departamento de Agronomia, 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil

(*E-mail: weversonufpi@gmail.com)

<https://doi.org/10.19084/rca.15266>

Recebido/received: 2018.10.17

Aceite/accepted: 2020.04.14

RESUMO

Na busca de alternativas para o controle de plantas daninhas, tem sido estudado o efeito físico e alelopático de culturas de cobertura. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o potencial alelopático do taxóne *Sorghum bicolor* (sorgo) em diferentes quantidades de biomassa à superfície ou incorporada no solo na emergência e crescimento da planta daninha *Senna obtusifolia*. O estudo foi realizado em estufa num delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial (2 x 4) + 1 constituído por duas formas de adição ao solo do sorgo – incorporado e à superfície -, com quatro quantidades de biomassa – 3, 6, 9 e 12 t ha⁻¹ de sorgo, mais um tratamento sem a utilização de cultura de cobertura (testemunha). As variáveis analisadas foram número total de plantas emergidas, área foliar, biomassa seca da parte aérea, volume de raízes e biomassa seca de raízes de *S. obtusifolia*. As formas de gestão em diferentes quantidades de biomassa de *S. bicolor* mostraram-se eficientes no controle de fedegoso (*S. obtusifolia*), com uma redução significativa (superior a 50%) na emergência, a partir de 2,81 t ha⁻¹. A utilização do sorgo à superfície do solo proporcionou uma maior e significativa redução do número de plantas emergidas da planta daninha, independentemente da quantidade aplicada. A incorporação ao solo da biomassa de *S. bicolor* evidenciou também uma maior e significativa redução do crescimento de *S. obtusifolia*.

Palavras-chave: alelopatia; controle alternativo; cultura de cobertura; infestante; planta daninha.

ABSTRACT

In the search for alternatives to weed control, the physical and allelopathic effect of cover crops has been studied. The objective of this work was to evaluate the allelopathic potential of *Sorghum bicolor* in the emergence and growth of the weed *Senna obtusifolia*. The experiment was conducted in a greenhouse using a completely randomized experimental design, with four replications, in a factorial scheme (2 x 4) + 1, consisting of two soil addition forms of *S. bicolor* dry biomass (built-in and surface) with four amounts of the cover crop straws (3, 6, 9 and 12 t ha⁻¹), plus one treatment without the use of cover crop (control). The analyzed variables were total number of emerged plants, leaf area, shoot dry matter, root volume and root dry matter of *S. obtusifolia*. The different amounts of dry biomass addition of *S. bicolor* were efficient in the control of *S. obtusifolia*, with a significant reduction (more than 50%) in the emergency when it was used in quantities from 2.81 t ha⁻¹. Regardless of the biomass amount of *S. bicolor*, its use on the soil surface provided a greater reduction in the number of emerged weed plants. While the use of biomass incorporated in the soil, provided greater reduction of the growth of *S. obtusifolia*.

Keywords: allelopathy; alternative control; cover crop; forage sorghum; weed

INTRODUÇÃO

A planta daninha *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby (fedegoso, fedegoso-branco, mata-pasto, mata-pasto-liso) é uma Fabaceae subarborescente anual que se desenvolve de forma espontânea em regiões tropicais e subtropicais do mundo, infestando pastagens, terrenos baldios, bordas de fragmentos florestais e culturas anuais e perenes (Moraes e Bragança, 2011; Takano *et al.*, 2015; Lima *et al.*, 2016). Esta leguminosa possui alto potencial reprodutivo, produzindo grandes quantidades de frutos com sementes deiscentes, mesmo em períodos de baixa disponibilidade de água no solo (Takano *et al.*, 2015). As sementes dormentes podem permanecer viáveis no solo por vários anos, com germinação distribuída ao longo do tempo, o que dificulta as estratégias de controle nas áreas agrícolas (Carvalho e Nakagawa, 2012; Bandeira *et al.*, 2018).

Ao considerar as modalidades de gestão disponíveis, o controle de plantas de fedegoso nos diferentes sistemas agrícolas tem-se sustentado no uso de herbicidas (Takano *et al.*, 2015). No entanto, trata-se de uma planta de difícil gestão, visto que o aparecimento de resistência a herbicidas de populações desta espécie vegetal tem diminuindo as alternativas de controle químico (Simoni *et al.*, 2006; Rizzardi *et al.*, 2008). Para minimizar os efeitos negativos do uso indevido de produtos químicos ao meio ambiente, bem como da ineficácia da ação de tais produtos sobre biótipos resistentes, buscaram-se novas alternativas de controle que possam ser inseridas na gestão integrada de plantas daninhas (Galon *et al.*, 2016; Costa *et al.*, 2018).

Nesta perspectiva, a adoção de tecnologias conservacionistas do solo, como o sistema semeadura direta, tem-se tornado uma estratégia essencial para a sustentabilidade da produção agrícola, uma vez que além de proteger e melhorar a qualidade do solo e aumentar a produtividade das culturas, a presença de palha, a partir de culturas de cobertura, reduz a infestação de plantas daninhas (Martins *et al.*, 2016; Pacheco *et al.*, 2016, 2018; Miguel *et al.*, 2018). A cobertura do solo pelos restos culturais, quando bem formada e distribuída uniformemente sobre a superfície do solo, pode atuar pelo impedimento físico sobre o banco de sementes de plantas daninhas, reduzindo competição por recursos naturais à germinação (Gomes *et al.*, 2014)

ou pela libertação de substâncias inibidoras da germinação e/ou crescimento de plantas daninhas (Lamego *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2016).

O sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é uma espécie bastante utilizada como cultura de cobertura, pelo fato de apresentar elevada produção de biomassa seca, o que lhe permite contribuir para a melhoria de características físico-químicas do solo, além de promover a supressão de plantas daninhas (Lamego *et al.*, 2015). Alguns estudos com o sorgo identificaram a ação fitotóxica desta espécie, pela sua capacidade em sintetizar substâncias alelopáticas, como sorgoleone (Santos *et al.*, 2012), uma mistura de substâncias lipídicas associadas a enzimas especializadas de 2-hidroxi-5metoxi-3-[(Z,Z)-8',11',14'pentadecatrieno]-p-benzoquinona (Dayan, 2006), sendo que, em contato com as plantas daninhas são capazes de inibir o seu crescimento (Czarnota *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2012). Além disso, ela também atua no transporte de elétrons mitocondriais, interferindo na atividade da H⁺-ATPase e ainda na captura de água do solo (Hejl e Koster, 2004; Dayan *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2012). Diversos autores destacam a utilização desta espécie com atividade alelopática notória em plantas daninhas como *Amaranthus* spp., *Bidens pilosa* L., *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc, *Commelina benghalensis* L. (Combe), *Digitaria horizontalis* Willd. (Digho), *Leucas martinicensis* Jacq., *Sida rhombifolia* L., *Spermacoce verticillata* (L.) G. Mey e *Tridax procumbens* L. (Trezza e Vidal, 2004; Correia *et al.*, 2006; Fonseca *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2016; Vargas *et al.*, 2018). Por esse motivo, justificam-se estudos focados na avaliação do potencial desta planta na supressão de plantas espontâneas nos diferentes sistemas agrícolas.

Naqueles pressupostos, este trabalho teve por objetivos avaliar o potencial alelopático de *Sorghum bicolor* em diferentes quantidades de biomassa seca adicionada à superfície ou incorporada ao solo na emergência e no crescimento da planta daninha *Senna obtusifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em estufa no período de agosto a outubro de 2014, no Campus da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE), localizada no município de Bom Jesus (Latitude 9° 16' 78"S,

Longitude 44° 44' 25"W e Altitude de 300 metros) no estado do Piauí, Brasil.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial (2 x 4) + 1, sendo o primeiro fator constituído por duas formas de adição da biomassa seca de *S. bicolor* (incorporado e superfície), e o segundo fator por quatro quantidades de biomassa seca (3, 6, 9 e 12 t ha⁻¹), mais um tratamento testemunha adicional sem a cobertura do solo (controle), totalizando 36 unidades experimentais.

A composição de cada unidade experimental consistia em vasos com capacidade para 8 dm³ de solo, com diâmetro de 35 cm. Como substrato, foram utilizadas amostras de solo colhidas a partir da camada de 40 a 60 cm de um Latossolo Amarelo distrófico. Optou-se por essa profundidade a fim de se evitar o maior banco de sementes de plantas espontâneas existente nas camadas mais superficiais do solo. O solo foi corrigido com calcário dolomítico para atingir a saturação por bases de 50% e adubado com fertilizante NPK (10:20:20) na dose de 0,4 g dm⁻³ de solo, o que corresponde à 800 kg ha⁻¹.

As sementes de *S. obtusifolia* utilizadas no estudo foram colhidas no mês de agosto de 2014, na área de pivô central do Colégio Técnico de Bom Jesus (CTBJ), Brasil. Aleatoriamente, foram semeadas 18 sementes por vaso, sendo cobertas com uma camada de aproximadamente 1,0 cm de solo.

As sementes da planta daninha foram semeadas, respectivamente, após a incorporação ao solo e antes da adição sobre a superfície do solo, das biomassas frescas da cultura de cobertura, nas quantidades correspondentes a biomassa seca de cada tratamento. Destaca-se que o material vegetal foi colhido e fracionado no dia da instalação do ensaio para evitar as possíveis perdas de aleloquímicos. Para a obtenção da biomassa da cultura de cobertura, as sementes de *S. bicolor* foram semeadas manualmente e cultivadas em canteiros de 5 m² e, as partes aéreas foram colhidas aos 60 dias após a sementeira. Os resíduos vegetais foram segmentados em seções de aproximadamente 2 a 3 cm, pesados e corrigidos pela referência de uma base seca, depois das amostras das plantas permanecerem em estufa a 65° C por 72 horas e/ou até atingir peso constante. O material úmido foi ajustado conforme a matéria

seca desejada por hectare, onde posteriormente foi homogeneizada e mantida na superfície do solo (vaso) e incorporada ao solo (vaso), conforme os tratamentos. A irrigação foi realizada diariamente conforme as necessidades das plantas.

As variáveis avaliadas na planta daninha foram: número total de plantas emergidas, área foliar, biomassa seca de parte aérea, volume de raiz e biomassa seca de raiz. A área foliar foi determinada quando as plantas daninhas na sua maioria atingiram o estágio de pré-florescimento, com o auxílio do equipamento LI-3100 Área Meter (LI-COR, Inc. Lincoln, NE, EUA), no qual as folhas foram separadas do caule para efetuar a medida, expressa em cm² vaso⁻¹. Além disso, as raízes foram separadas da parte aérea, lavadas com água e removidas do solo e, em seguida, submetidas à medição do volume de raiz, expresso em cm³ vaso⁻¹, utilizando o método das provetas (Basso, 1999). Tanto a parte aérea quanto a parte radicular foram submetidas à secagem em estufa à temperatura de 65°C até atingir peso constante, para obtenção de suas biomassas secas, obtidas com o auxílio de balança semi-analítica.

Os dados das análises foram submetidos à análise de normalidade, pelo teste de Shapiro-Wilk, e análise de variância (ANOVA), pelo teste F (p<0,05). Quando eram significativas as médias para os tratamentos qualitativos (formas de adição de *S. bicolor*) foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), e as médias dos tratamentos com a testemunha adicional (sem cobertura do solo) foram comparadas pelo Teste de Dunnett (p<0,05), usando o programa estatístico "R" versão 3.5.1. Para as médias dos tratamentos quantitativos (quantidade de biomassa de *S. bicolor*) foram ajustadas equações de regressão, com auxílio do software SigmaPlot 11.0. Após o ajuste das equações de regressão, foram estimadas as quantidades de biomassa necessários (x) para reduzir 50% na média das variáveis de *S. obtusifolia* (QB₅₀) (1/2*Y).

RESULTADOS

Para as variáveis, área foliar, volume e massa seca de raiz de *S. obtusifolia* observou-se interação significativa (p<0,01) entre os fatores forma de adição (FA) e quantidades de biomassa (QB) de

S. bicolor, enquanto as variáveis, número de plantas e massa seca da parte aérea foram afetadas apenas pelo efeito individual dos fatores (Quadro 1). Entretanto, para todas as variáveis houve efeito significativo ($p < 0,01$) da interação dos fatores (FA x QB) com a testemunha adicional (Test. Ad.), sem cobertura do solo.

Para o número de plantas emergidas de *S. obtusifolia*, verificou-se que todos os tratamentos diferiram significativamente ($p < 0,05$) da testemunha, a utilização da biomassa de *S. bicolor* em superfície, independentemente do nível de cobertura do solo,

proporcionou um melhor controle na emergência da planta daninha em comparação com a biomassa incorporada (Quadro 2). Ao mesmo tempo, independente da forma de adição de *S. bicolor* utilizada, houve decréscimo exponencial do número de plantas emergidas de *S. obtusifolia* com o aumento da quantidade de biomassa (Figura 1A). Constatou-se que a utilização de biomassa de *S. bicolor* a partir de 2,81 t ha⁻¹ (QB₅₀) (Quadro 2) quer quando aplicada em superfície quer incorporada foi eficiente na redução de 50% na emergência de plantas de fedegoso, atingindo redução superior a 68,57% a partir de 6 t ha⁻¹ de biomassa (Figura 1A).

Quadro 1 - Resumo da análise de variância (valores de F) para número de plantas emergidas (NP), área foliar (AF), biomassa seca da parte aérea (MSPA), volume de raiz (VR) e biomassa seca de raiz (MSR) de fedegoso (*Senna obtusifolia*) em função da forma de adição ao solo e da quantidade de biomassa seca de *Sorghum bicolor*, Bom Jesus - PI

Fonte de variação de <i>Sorghum bicolor</i>	<i>Senna obtusifolia</i>					
	GL	NP (n°)	AF (cm ² vaso ⁻¹)	MSPA (g vaso ⁻¹)	VR (cm ³ vaso ⁻¹)	MSR (g vaso ⁻¹)
Adição ao solo (FA)	1	26,28**	163979,28**	205,25**	78,12**	7,69**
Biomassa seca (QB)	3	7,61**	3536,50*	7,13ns	40,99**	3,19**
FA x QB	3	0,78ns	5795,75ns	13,81ns	24,99**	2,16**
Test. Ad. x (FA x QB)	1	124,03**	807004,67**	642,74**	485,68**	48,27**
Tratamento	8	21,94**	124872,59**	113,85**	95,21**	9,00**
Resíduo	27	0,35	793,53	7,56	2,05	0,32
CV (%)	16,95	13,81	11,78	27,96	24,21	

*significativo a 1%; **significativo a 5%; ns não significativo. Test. Ad. – testemunha adicional; CV – coeficiente de variação.

Quadro 2 - Efeito da quantidade de biomassa seca de *Sorghum bicolor* aplicada à superfície ou incorporada ao solo na emergência e crescimento da parte aérea de plantas de *Senna obtusifolia* em condições de casa de vegetação, Bom Jesus - PI

Adição ao solo	Biomassa seca de <i>Sorghum bicolor</i> (t ha ⁻¹)					NF50 ^a
	3	6	9	12	Média	
	N° de plantas emergidas de <i>Senna obtusifolia</i> (unidades vaso ⁻¹)					
Superfície	3,25*	1,75*	1,25*	1,5*	1,94 b	-
Incorporado	5,25*	3,5*	3,75*	2,5*	3,75 a	-
Média	4,25	2,62	2,50	2,00	-	2,81
Testemunha	8,75					
	Área foliar de <i>Senna obtusifolia</i> (cm ² vaso ⁻¹)					
Superfície	312,75*	246,61*	215,54*	256,16*	257,76 a	-
Incorporado	121,33*	104,41*	147,23*	85,42*	114,60 b	-
Média	217,04	175,51	181,38	170,79	-	1,39
Testemunha	662,6					
	Biomassa seca da parte aérea de <i>Senna obtusifolia</i> (g vaso ⁻¹)					
Superfície	12,46*	10,96*	8,68*	11,39*	10,87 a	-
Incorporado	6,88*	5,57*	7,20*	3,58*	5,81 b	-
Média	9,67	8,26	7,94	7,49	-	2,29
Testemunha	21,78					

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Médias que diferem estatisticamente da testemunha adicional pelo Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. ^a Níveis de fitomassa necessários (x) para reduzir 50% na média das variáveis de *Senna obtusifolia*.

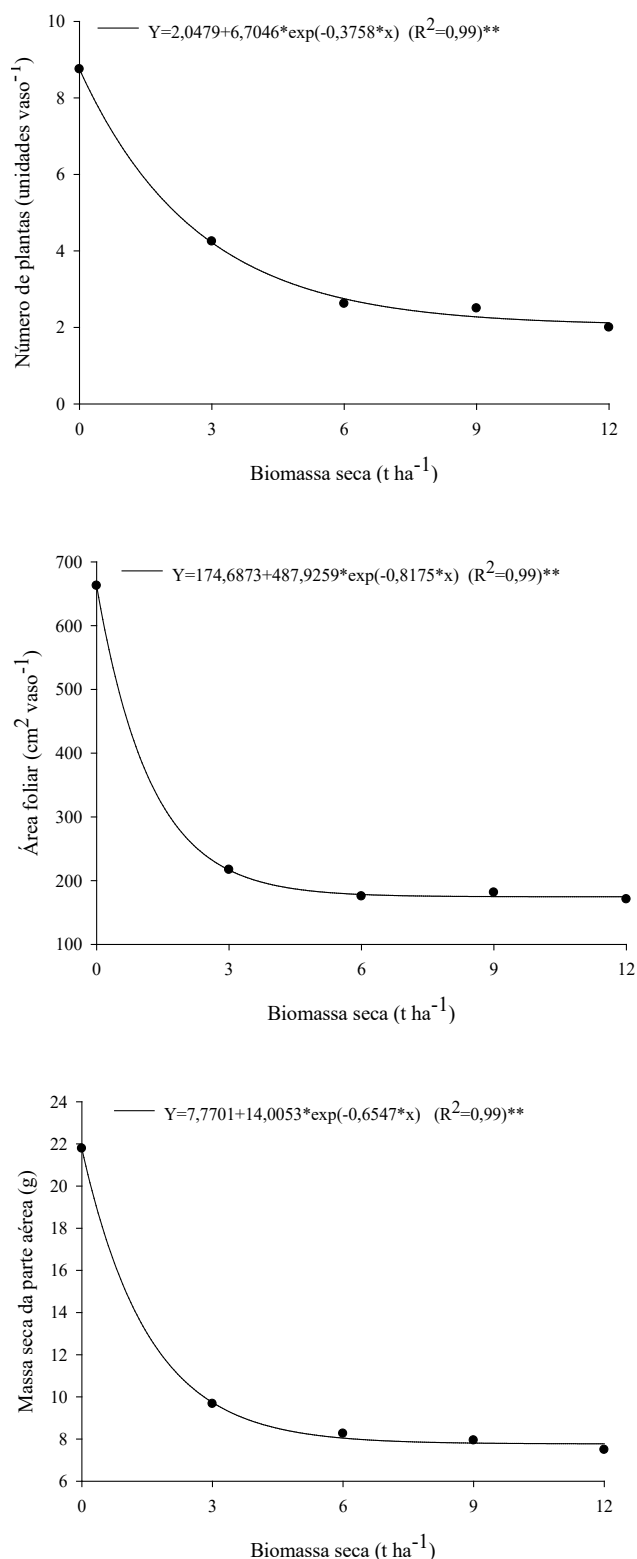


Figura 1 - Número de plantas emergidas (A), área foliar (B) e massa seca da parte aérea (C) de *Senna obtusifolia* em função da forma de adição ao solo e da quantidade de biomassa seca de *Sorghum bicolor*. ** e * significativo a 1% e 5%, respectivamente.

Para as variáveis, área foliar e massa seca da parte aérea de *S. obtusifolia*, observou-se que todos os tratamentos com a utilização de biomassa de *S. bicolor* em superfície ou incorporada a partir de 3 t ha⁻¹ diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) da testemunha (Quadro 2). Para essas variáveis, independentemente da quantidade de biomassa de *S. bicolor*, as maiores reduções foram obtidas quando a cultura de cobertura foi incorporada ao solo (Quadro 2).

Nas diferentes quantidades de biomassa de *S. bicolor* utilizado, independente do seu forma de aplicação ao solo, houve um decréscimo exponencial nos valores de área foliar (Figura 1B) e massa seca da parte aérea da planta daninha (Figura 1C), sugerindo que a quantidade de biomassa necessária (QB₅₀) para reduzir 50% destas variáveis é de 1,39 t ha⁻¹ e 2,29 t ha⁻¹ (Quadro 2), respectivamente. Enquanto um controle mais efetivo da planta daninha foi observado com o uso da biomassa a partir de 3 t ha⁻¹ e 6 t ha⁻¹, respectivamente, para área foliar e massa seca da parte aérea, com reduções na ordem de 67,30% e 63,05% (Figura 1B,C).

Para as variáveis do sistema radicular de *S. obtusifolia*, todos os tratamentos analisados, com exceção da biomassa a 3 t ha⁻¹ em superfície para volume radicular, diferiram significativamente ($p < 0,05$) da testemunha, demonstrando que a utilização de biomassa de *S. bicolor* em superfície ou incorporada ao solo proporciona redução no desenvolvimento radicular desta planta daninha (Quadro 3). Ao confrontar a atuação das formas de aplicação dentro de cada quantidade de biomassa de *S. bicolor*, observou-se que a utilização de 3 e 6 t ha⁻¹ de biomassa incorporada ao solo proporcionou uma maior redução do sistema radicular das plantas de fedegoso.

As duas formas de aplicação da biomassa proporcionaram decréscimo exponencial do volume (Figura 2A) e massa seca radicular (Figura 2B) de *S. obtusifolia* com o aumento da quantidade de biomassa, indicando uma sensível redução radicular dessas variáveis, respectivamente, com a utilização de biomassa (QB₅₀) de *S. bicolor* incorporada ao solo nas quantidades de 2,04 e 1,09 t ha⁻¹ (Quadro 3). Uma redução mais efetiva dessas variáveis, foi observado com a incorporação de biomassa ao solo a partir de 3 t ha⁻¹, com reduções na ordem de 57,92% e 71,72%, respectivamente (Figura 2A,B).

Quadro 3 - Efeito da quantidade de biomassa seca de *Sorghum bicolor* aplicada à superfície ou incorporada ao solo no crescimento radicular de plantas de *Senna obtusifolia* em condições de estufa, Bom Jesus - PI

Adição ao solo	Biomassa seca de <i>Sorghum bicolor</i> (t ha ⁻¹)				
	3	6	9	12	NF50 ^a
Volume de raiz de <i>Senna obtusifolia</i> (cm ³ vaso ⁻¹)					
Superfície	14,75 a	12,17* a	9,92* a	5,67* a	7,69
Incorporado	9,00* b	6,00* b	8,00* a	7,00* a	2,04
Testemunha	20,75				
Biomassa seca da raiz de <i>Senna obtusifolia</i> (g vaso ⁻¹)					
Superfície	3,53* a	3,02* a	2,13* a	0,93* a	6,24
Incorporado	1,59* b	1,30* b	1,61* a	1,20* a	1,09
Testemunha	5,6				

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Médias que diferem estatisticamente da testemunha adicional pelo Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. ^a Níveis de fitomassa necessários (x) para reduzir 50% na média das variáveis de *Senna obtusifolia*.

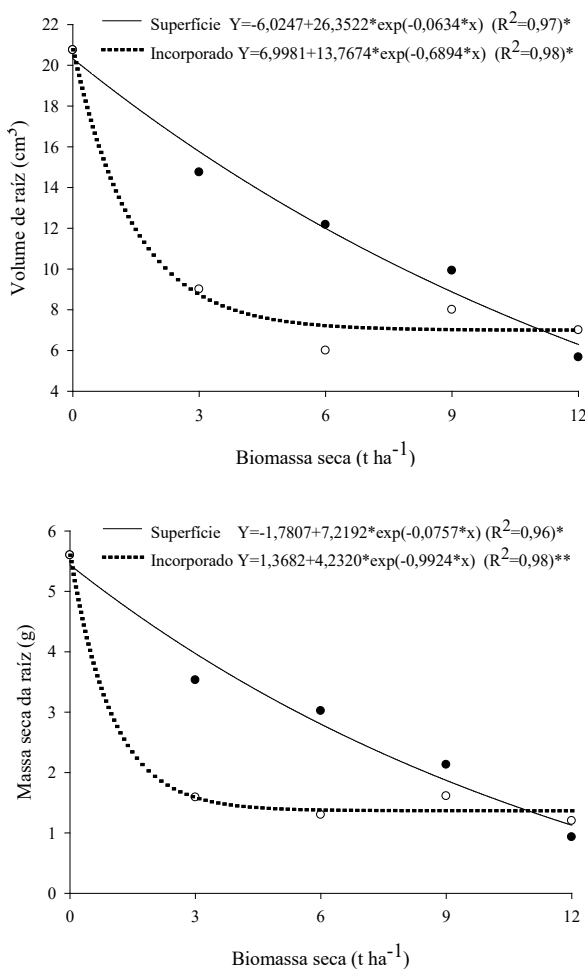


Figura 2 - Volume (A) e massa seca radicular(B) de plantas de *Senna obtusifolia* em função da forma de adição ao solo e da quantidade de biomassa seca de *Sorghum bicolor*. ** e * significativo a 1% e 5%, respectivamente.

Enquanto uma sensível redução (50%) do volume e massa seca radicular para a aplicação em superfície somente foi observada com a utilização de biomassa (QB₅₀) nas quantidades a partir de 7,69 e 6,24 t ha⁻¹ (Quadro 3), respectivamente, atingindo reduções máximas de 69,06% e 79,22% na média dessas variáveis apenas com a utilização de 12 t ha⁻¹ de biomassa (Figura 2A,B).

DISCUSSÃO

Os resultados com a utilização de biomassa de *S. bicolor* em superfície do solo demonstraram um controle eficiente de *S. obtusifolia*, com melhor efeito na redução da emergência de plântulas em relação à biomassa incorporada. A “palhada” sobre a superfície do solo atua no controle de plantas daninhas através dos efeitos físicos, com redução e modificação da qualidade da luminosidade necessária para estimular a germinação (Lamego *et al.*, 2015), bem como representa uma barreira física capaz de provocar exaustão no material de reserva das plântulas durante o processo inicial desenvolvimento (Santos *et al.*, 2012; Pacheco *et al.*, 2013; Vargas *et al.*, 2018). Estes efeitos podem ter ocorrido neste estudo, resultando numa maior redução do número de plantas emergidas da planta daninha.

Para os resultados de controle de *S. obtusifolia* observados com a utilização da biomassa incorporada ao solo, constatou-se que houve uma sensível redução nas variáveis, área foliar, massa seca da

parte aérea, volume e massa seca radicular, quando comparado a aplicação da biomassa de sorgo em superfície. A atuação da biomassa incorporada no crescimento e desenvolvimento da planta daninha em estudo, pode estar relacionada além da redução do número de plantas emergidas, com o efeito alelopático do sorgo nos processos fisiológicos da planta. Isto pode ter ocorrido pela capacidade dos resíduos terem libertado aleloquímicos de forma mais rápida, devido a mineralização mais rápida dos resíduos quando incorporados. O efeito alelopático do sorgo tem sido atribuído ao sorgo-leone (Santos *et al.*, 2012; Dayan, 2006), por atuar como inibidor da fotossíntese pela evolução do oxigênio através das interações com componentes do fotossistema II (Czarnota *et al.*, 2001; Santos *et al.*, 2012). Além disso, ela também atua no transporte de eletrões mitocondriais, interferindo na atividade da H⁺-ATPase e ainda na captura de água do solo (Hejl e Koster, 2004; Dayan *et al.*, 2009; Santos *et al.*, 2012).

No presente estudo, a biomassa de *S. bicolor* quando utilizada em superfície ou incorporada ao solo nas quantidades a partir de 2,81 t ha⁻¹ e 2,29 t ha⁻¹, respectivamente, proporcionou redução superior a 50% na emergência e desenvolvimento de *S. obtusifolia*. Trezzi e Vidal (2004) também referem que a utilização de palha de *S. bicolor* na superfície do solo, na quantidade de 4 t ha⁻¹ é suficiente para reduzir 91, 96 e 59% da população total dos táxones *S. rhombifolia*, *B. plantaginea*, e *B. pilosa*, respectivamente. (Em outro estudo, as quantidades

de palhadas a partir de 3 t ha⁻¹ do sorgo, foram capazes de inibir, além da emergência, o crescimento e o desenvolvimento de *B. pilosa*, *Amaranthus* spp., *C. benghalensis* e *L. martinicensis* (Correia *et al.*, 2006). Enquanto que Fonseca *et al.* (2016), com diferentes culturas de cobertura no controle de *D. horizontalis*, verificaram que a utilização da biomassa de sorgo a partir de 3 t ha⁻¹ em superfície do solo reduziu em mais de 70% o número de plantas emergidas, bem como, reduções superiores a 85% no crescimento da parte aérea e radicular.

Assim, neste estudo os efeitos negativos na emergência e desenvolvimento do fedegoso indicam que a utilização da cobertura do solo com sorgo poderá ser uma alternativa viável para evitar ou atrasar a instalação das plantas daninhas na área, possibilitando às culturas que se desenvolvam durante o seu período crítico de infestação (Pacheco *et al.*, 2016, 2018; Miguel *et al.*, 2018).

CONCLUSÕES

A biomassa de *S. bicolor* foi eficaz no controle cultural de *S. obtusifolia*, com sensível redução (superior a 50%) na emergência ao ser utilizada em superfície nas quantidades a partir de 2,81 t ha⁻¹. Enquanto uma sensível redução (superior a 50%) em todas as variáveis de crescimento de *S. obtusifolia* foi obtida com a utilização de biomassa de *S. bicolor* incorporada ao solo nas quantidades a partir de 2,29 t ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bandeira, S.B.; Medeiros, G.H.; Silva, A.A.; Saraiva, I.R.; Souza, P.B. & Erasmo, E.A.L. (2018) – Ecofisiologia da germinação de fedegoso *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby. *Colloquium Agrariae*, vol. 14, n. 1, p. 16-25. <http://dx.doi.org/10.5747/ca.2018.v14.n1.a186>
- Basso, S.M.S. (1999) – *Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de Adesmia DC e Lotus L.* Tese de Doutorado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 268 p.
- Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. (2012) – *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP. 590 p.
- Correia, N.M.; Durigan, J.C. & Klink, U.P. (2006) – Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. *Planta Daninha*, vol. 24, n. 2, p. 245-253. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582006000200006>
- Costa, N.V.; Costa, A.C.P.R.; Coelho, E.M.P.; Ferreira, S.D. & Barbosa, J.A. (2018) – Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. *Revista Brasileira de Herbicidas*, vol. 17, n. 1, p. 25-44. <https://doi.org/10.7824/rbh.v17i1.522>

- Czarnota, M.A.; Paul, R.N.; Dayan, F.E.; Nimbal, C.I.; Weston, L.A. (2001) – Mode of action, localization of production, chemical nature, and activity of sorgoleone: a potent PSII inhibitor in *Sorghum* spp. root exudates. *Weed Technology*, vol. 15, n. 4, p. 813-825. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2001\)015\[0813:MOALOP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2001)015[0813:MOALOP]2.0.CO;2)
- Dayan, F.E. (2006) – Factors modulating the levels of the allelochemical sorgoleone in *Sorghum bicolor*. *Planta*, vol. 224, p. 339-346. <https://doi.org/10.1007/s00425-005-0217-5>
- Dayan, F.E.; Howell, J.L. & Weidenhamer, J.D. (2009) – Dynamic root exudation of sorgoleone and its in planta mechanism of action. *Journal of Experimental Botany*, vol. 60, n. 7, p. 2107-2117. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp082>
- Fonseca, W.L.; Sousa, T.O.; Santos, A.S.; Oliveira, J.B.S.; Pacheco, L.P.; Medeiros, L.C.; Zuffo, A.M. & Almeida, F.A. (2016) – Influence of different cover crops on the emergence and development of *Digitaria horizontalis*. *Australian Journal of Crop Science*, vol. 10, n. 9, p. 1244-1248. <https://doi.org/10.21475/ajcs.2016.10.09.p7624>
- Galon, L.; Mossi, A.; Reichert Junior, F.; Reik, G.; Treichel, H. & Forte, C. (2016) – Manejo biológico de plantas daninhas – breve revisão. *Revista Brasileira de Herbicidas*, vol. 15, n. 1, p. 116-125. <https://doi.org/10.7824/rbh.v15i1.452>
- Gomes, D.S.; Bevilaqua, N.C.; Silva, F.B. & Monquero, P.A. (2014) – Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalaria e sorgo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, vol. 9, n. 2, p. 206-213.
- Hejl, A.M. & Koster, K.L. (2004) – The allelochemical sorgoleone inhibits root H⁺-ATPase and water uptake. *Journal of Chemical Ecology*, vol. 30, n. 11, p. 2181-2191. <https://doi.org/10.1023/B:JOEC.0000048782.87862.7f>
- Lamego, F.P.; Caratti, F.C.; Reinehr, M.R.; Gallon, M.; Luis-Santi, A. & Basso, C.J. (2015) – Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão. *Comunicata Scientiae*, vol. 6, n. 1, p. 97-105. <https://doi.org/10.14295/cs.v6i1.470>
- Lima, R.S.; José, A.R.S.; Soares, M.R.S.; Moreira, E.S.; Neto, A.C.A.; Cardoso, A.D. & Morais, O.M. (2016) – Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista – BA. *Magistra*, vol. 28, n. 3-4, p. 390-402.
- Martins, D.; Gonçalves, C.G. & Silva Junior, A.C. (2016) – Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. *Revista Ciência Agronômica*, vol. 47, n. 4, p. 649-657. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20160078>
- Miguel, A.S.D.C.S.; Pacheco, L.P.; Souza, E.D.; Silva, C.M.R. & Carvalho, Í.C. (2018) – Cover crops in the weed management in soybean culture. *Planta Daninha*, vol. 36, art. e018172534. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-83582018360100072>
- Moreira, H.J.C. & Bragança, H.B.N. (2011) – *Manual de Identificação de Plantas Infestantes: Hortifrúti*. Campinas: FMC Agricultural Products, p. 322-323.
- Oliveira, J.B.S.; Santos, A.S.; Fonseca, W.L.; Sousa, T.O.; Pacheco, L.P.; Santos, A.S.; Medeiros, L.C. & Zuffo, A.M. (2016) – The influence of cover crops on erva de touro (*Tridax procumbens*). *African Journal of Agricultural Research*, vol. 11, n. 40, p. 4015-4020. <http://dx.doi.org/10.5897/ajar2015.10472>
- Pacheco, L.P.; Fonseca, W.L.; Menezes, C.C.E.; Leandro, W.M.; Assis, R.L. & Petter, F.A. (2018) – Phytomass production and micronutrient cycling by cover crops in the Brazilian cerrado of Goiás. *Comunicata Scientiae*, vol. 9, n. 1, p. 12-18. <http://dx.doi.org/10.14295/CS.v9i1.1094>
- Pacheco, L.P.; Monteiro, M.M.S.; Petter, F.A.; Neto, F.A. & Almeida, F.A. (2013) – Plantas de cobertura no desenvolvimento de picão-preto. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 43, n. 2, p. 170-177. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632013000200011>
- Pacheco, L.P.; Petter, F.A.; Soares, L.S.; Silva, R.F. & Oliveira, J.B.S. (2016) – Sistemas de produção no controle de plantas daninhas em culturas anuais no Cerrado Piauiense. *Revista Ciência Agronômica*, vol. 47, n. 3, p. 500-508. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20160060>
- Rizzardì, M.A.; Neves, R.; Lamb, T.D. & Johann, L.B. (2008) – Potencial alelopático da cultura da canola (*Brassica napus* L. var. oleifera) na supressão de picão-preto (*Bidens* sp.) e soja. *Revista Brasileira de Agrociência*, vol. 14, n. 2, p. 239-248. <http://dx.doi.org/10.18539/CAST.V14I2.1907>
- Santos, I.L.V.L.; Silva, C.R.C.; Santos, S.L.; Maia, M.M.D. (2012) – Sorgoleone: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. *Arquivos do Instituto Biológico*, vol. 79, n. 1, p.135-144. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-16572012000100020>

- Simoni, F.; Pitelli, R.L.C.M. & Pitelli, R.A. (2006) – Efeito da incorporação no solo de sementes de fedegoso (*Senna obtusifolia*) colonizadas por *Alternaria cassiae* no controle desta planta infestante. *Summa Phytopathologica*, vol. 32, n. 4, p. 367-372. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052006000400008>
- Takano, H.K.; Constantin, J.; Braz, G.B.; Lima, M.S.; Filho, J.C.P.; Gonçalves, V.D.B. & Colevate, A.F.K. (2015) – Dry season and soil texture affect the chemical control of *Senna obtusifolia* in sugarcane. *Revista Brasileira de Herbicidas*, vol. 14, n. 3, p. 181-193. <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v14i3.403>
- Trezzi, M.M. & Vidal, L.R.A. (2004) – Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, vol. 22, n. 1, p. 1-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582004000100001>
- Vargas, L.A.; Passos, A.M.A. & Karam, D. (2018) – Allelopathic potential of cover crops in control of shrubby false buttonweed (*Spermacoce verticillata*). *Planta Daninha*, vol. 36, art. e018173359. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582018360100052>
- Zhang, S.Z.; Li, Y.H.; Kong, C.H. & Xu, X.H. (2016) – Interference of allelopathic wheat with different weeds. *Pest Management Science*, vol. 72, n. 1, p. 172-178. <https://doi.org/10.1002/ps.3985>