



Crescimento de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã consorciada com a cultura da soja sob diferentes densidades e épocas de semeadura¹

Growth of Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã intercropped with soybean under different densities and times of sowing

Jhansley Ferreira da Mata^{2*}, Marciane Cristina Dotto³, Eduardo Andréa Lemus Erasmo⁴,
Susana Cristine Siebeneichler⁵, Gil Rodrigues dos Santos⁶, Silvano Bianco⁷

Resumo - A utilização de forrageiras, principalmente do gênero *Brachiaria*, consorciadas com culturas a exemplo da soja, tem sido um mecanismo de recuperação de áreas degradadas. Nessa convivência se estabelece relação competitiva na qual a época de semeadura e a densidade são fatores determinantes no crescimento delas. Dessa maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e a produção da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã semeada em consórcio com cultura da soja RR cv. M-8766, sob diferentes densidades e épocas de semeadura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial de (2 x 4 x 8) + 4, com quatro repetições, correspondendo a duas épocas de semeadura (20 e 30 dias após a emergência da soja (DAE)), quatro densidades (3, 6, 9 e 12 kg de semente ha⁻¹) e oito épocas de avaliação, além de quatro densidades de braquiária crescida isoladamente, consideradas como testemunha. A presença da soja impôs redução expressiva no crescimento da gramínea, principalmente na semeadura mais tardia. Maiores incrementos nas variáveis avaliadas foram constatados após 110 dias de crescimento da soja. As variáveis da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã mais afetadas pela presença da soja foram número de perfilhos, matéria seca da parte aérea e altura de plantas.

Palavras-chave - Competição. *Glycinemax* (L.) Merrill. Parâmetros fitotécnicos. Sistema Santa Fé.

Abstract - The forage use, mainly of the gender of *Brachiarias*, intercropped with cultures to example of the soy, has been a mechanism of recovery of degraded areas. In this, it settles down a competitive relationship in which the sowing time and the density are decisive factors in the growth of the same ones. Thereby, the objective of this work was to evaluate the growth and production of *Brachiaria brizantha* variety BRS Piatã sowed in intercropped with culture of the genetically modified soybean RR variety M-8766, under different densities and times of sowing. The trial was conducted in completely randomized blocks design, in a factorial scheme (2 x 4 x 8) + 4, with four repetitions, corresponding to two times (20 and 30 days after the emergency of the soybean(DAE)), four densities (3, 6, 9 and 12 kg of seeds ha⁻¹), eight evaluation times and four seed densities of grass in pure cultivation, considered as control. The soybean presence imposed expressive reduction in the growth of *Brachiaria brizantha*cv. BRS Piatã, mainly in later planting. Larger increments in the evaluated variables were verified after 110 days of growth of the soybean. The variables of *Brachiaria brizantha*cv. BRS Piatã more affected by the soybean presence were tiller number, leaf dry matter and plant height.

Key words - Competition. *Glycine max* (L.) Merrill. Phytotechnical parameters. Santa Fé System.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 27/08/2013 e aprovado em 19/08/2014.

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Doutorando em Agronomia: Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP, Brasil, jhansley@agronomo.eng.br

³Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil, marcycdotto@mail.uft.edu.br

⁴Professor Adjunto, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil, erasmolemus@uol.com.br

⁵Professora Associada da Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil, susana@mail.uft.edu.br

⁶Professor Associado da Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil, gilrsan@mail.uft.edu.br

⁷Professor, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, SP, Brasil, sbianco@fcav.unesp.br

Introdução

O Brasil ocupa o segundo lugar na produção mundial de soja, com uma participação de aproximadamente 68.688 mil toneladas em 24.181 mil hectares, o que representa uma produtividade média de 2.841 kg ha⁻¹ na safra 2009/10 (CONAB, 2010).

A alta rentabilidade e o domínio tecnológico alcançados na produção da cultura da soja a tem incluído como alternativa para a composição de sistemas de recuperação e renovação de pastagens degradadas.

Entre os sistemas utilizados, atualmente, destaca-se o denominado Sistema Santa Fé, fundamentado na produção consorciada de culturas de grãos, com forrageiras tropicais, de preferência as do gênero *Brachiaria*, com o objetivo de produção de pastagens para a entressafra e a palhada em quantidade e qualidade para o sistema de plantio direto (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2004). No entanto, a convivência mútua estabelece um balanço competitivo que penderá para uma ou outra espécie envolvida em função de fatores ligados à comunidade infestante, no presente caso considerada a *Brachiaria* (frequência, densidade e dominância), à própria cultura (espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantas) e a época e extensão do período de convivência. Além disso, pode ser alterada pelas condições edáficas, climáticas e de tratamentos culturais (BLANCO, 1972).

A competição apenas se estabelece quando a intensidade de recrutamento de recursos do meio pelos competidores suplanta a capacidade do meio em fornecer aqueles recursos, ou quando um dos competidores impede o acesso ao recurso por parte do outro competidor (PITELLI, 1985). O período em que as espécies convivem juntas é de extrema importância no resultado final de crescimento e produção. Jakelaitis *et al.* (2010), avaliando o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a implantação de pastagens de *Brachiaria brizantha*, constatou que o período mais crítico de competição das plantas daninhas sobre a gramínea foi de 9 a 26 dias após a emergência. Na ausência de convivência com as plantas daninhas, a produção de matéria seca da parte aérea foi 40% superior se comparada aos tratamentos em que as plantas daninhas conviveram com a *B. brizantha* até 60 dias após a emergência.

Os efeitos negativos da competição sobre o rendimento das culturas, geralmente, decrescem com o intervalo de tempo entre a emergência da cultura e das espécies concorrentes (FLECK *et al.*, 2004). Segundo Silva *et al.* (2005), as espécies do gênero *Brachiaria* apresentam rápido crescimento inicial do sistema radicular e da parte aérea em condições ambientais favoráveis (temperatura, radiação e umidade do solo) e, conseqüentemente, acentuada competição por água, nutriente e luz com as

culturas, principalmente quando presentes no início do seu desenvolvimento (TSUMANUMA, 2004). Silva *et al.* (2005), avaliando a influência da data de semeadura de *Brachiaria brizantha* em consórcio com a cultura da soja, verificaram que o acúmulo de matéria seca da parte aérea de plantas da forrageira decresceu significativamente com o atraso da semeadura em relação à soja. Pacheco *et al.* (2008) citam que a semeadura de *Brachiaria* no início da maturação fisiológica da soja (R7) exerce interferência nula em sua produtividade.

No presente trabalho, avaliou-se o crescimento e a produção da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em cultivo isolado e em consórcio com a cultura da soja transgênica (RR) cv. M-8766, sob diferentes densidades e épocas de semeadura.

Material e métodos

O estudo foi conduzido em condições de campo na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, Tocantins, (11°43'45" de latitude Sul, 49°04'30" de longitude Oeste e altitude de 280 m). O clima regional é do tipo B1wa 'a' úmido, com moderada deficiência hídrica, segundo a classificação de Köppen (1948). A temperatura média anual é de 29,5°C e a precipitação média anual de 1.804 mm, sendo o verão chuvoso, o inverno seco e apresentando elevado déficit hídrico entre os meses de maio e setembro (Figura 1).

O solo da área experimental foi classificado como latos solo vermelho-amarelo distrófico típico com as seguintes características químicas: pH CaCl₂ - 4,7; Ca²⁺ - 2,1 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ - 0,4 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ - 0,2 cmol_c dm⁻³; Al+H - 2,7 cmol_c dm⁻³; P (Mehlich 1) - 7,1 mg dm⁻³; K - 51,6 mg dm⁻³; CTC - 2,8 cmol_c dm⁻³; V - 49,0%; Matéria orgânica - 190 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial de (2 x 4 x 8) + 4, com quatro repetições. Foram avaliadas duas épocas de semeadura da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã (20 e 30 dias após a emergência (DAE) da soja RRM-8766), quatro densidades de semeadura da braquiária (3, 6, 9 e 12 kg de semente ha⁻¹), oito épocas de avaliação (35, 50, 65, 80, 95, 115, 125 e 140 dias após o plantio da soja) e a gramínea em cultivo isolado, nas quatro densidades testadas, como testemunha.

A semeadura da soja transgênica M-8766 de ciclo médio foi realizada no dia 30 de dezembro 2009, por meio de semeadora-adubadora modelo Semeato-SHM 11/13, com espaçamento entre fileiras de 0,40 m e densidade de 30 plantas m⁻², correspondendo à população de 300.000 plantas ha⁻¹.

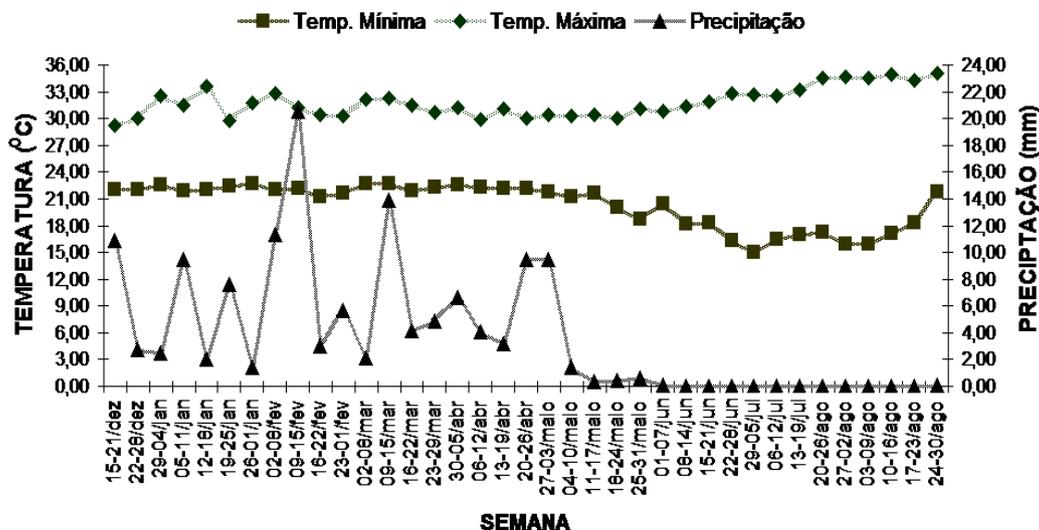


Figura 1 - Temperatura mínima e máxima e precipitação média durante o ciclo da cultura no ano agrícola 2009/2010. Gurupi, TO. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)/Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Figure 1 - Minimum and maximum temperature and medium precipitation during the cycle of the culture in the agricultural year 2009/2010. Gurupi, TO. Source: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)/Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Antecedendo o plantio, as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. Por ocasião do plantio, foi realizada adubação com 600 kg ha⁻¹ de 0-20-20 de N:P₂O₅:K₂O, conforme recomendação realizada por meio da análise de solo. A cultura da soja emergiu no dia 3 de janeiro de 2010 e foi colhida aos 126 dias após o plantio.

A semeadura da braquiária, com germinação de 65% e valor cultural de 50,7%, foi realizada aos 20 e 30 DAE da soja, sendo em sulco a 20 cm de distância da linha da soja e a 3 cm de profundidade. No cultivo isolado, foi semeada em um espaçamento de 40 cm a 3 cm de profundidade.

Cada unidade experimental constou de área de 10 m² (5 x 2 m), correspondente a 5 fileiras, sendo a área útil para colheita de 4,8 m², compreendendo as 3 fileiras centrais, desprezados 0,4 m em sua extremidade.

Como controle fitossanitário, ao longo do desenvolvimento da cultura foi aplicado 300 gi.a. ha⁻¹ do inseticida Tameron BR (metamidofós 600 g L⁻¹) para lagartas, percevejos e vaquinhas, e o controle das plantas daninhas foi realizado com aplicação de 2 L ha⁻¹ de glifosato (glyphosate 480 g L⁻¹) antes da semeadura da braquiária.

Para avaliação do crescimento da braquiária, foram colhidas rentes ao solo, aos 35, 50, 65, 80, 95, 110, 125

e 140 DAE da soja, as plantas contidas em uma área de 0,13 m² (0,33 x 0,40 m), nas quais foram determinados: número de perfilhos por planta, a altura e a matéria seca da parte aérea. A altura das plantas foi estimada utilizando-se régua graduada, tomando-se a medida desde o nível do solo até o ápice (com o limbo foliar distendido) e a matéria seca da parte aérea após secagem do material vegetal em estufa com circulação forçada a ar, a uma temperatura de 60°C até peso constante.

Os dados foram expressos pelas médias das repetições e submetidos à análise de variância. Os ajustes dos modelos foram feitos com base na sua significância ($p \leq 0,05$) e o coeficiente de determinação (R^2), conforme Venegas e Alvarez (2003). Os resultados foram submetidos à análise de regressão, utilizando o programa estatístico Microcal Origin 6.1 (2000).

Resultados e discussão

Os níveis de significância das médias, relativos aos parâmetros associados às variáveis para a braquiária, solteira e em consórcio, foram significativos ($p \leq 0,05$) nas densidades para os dois períodos de semeadura, mostrando o efeito da competição em ambas as espécies. Os valores dos coeficientes de determinação (R^2) indicam, na generalidade das densidades, boa explicação da variação

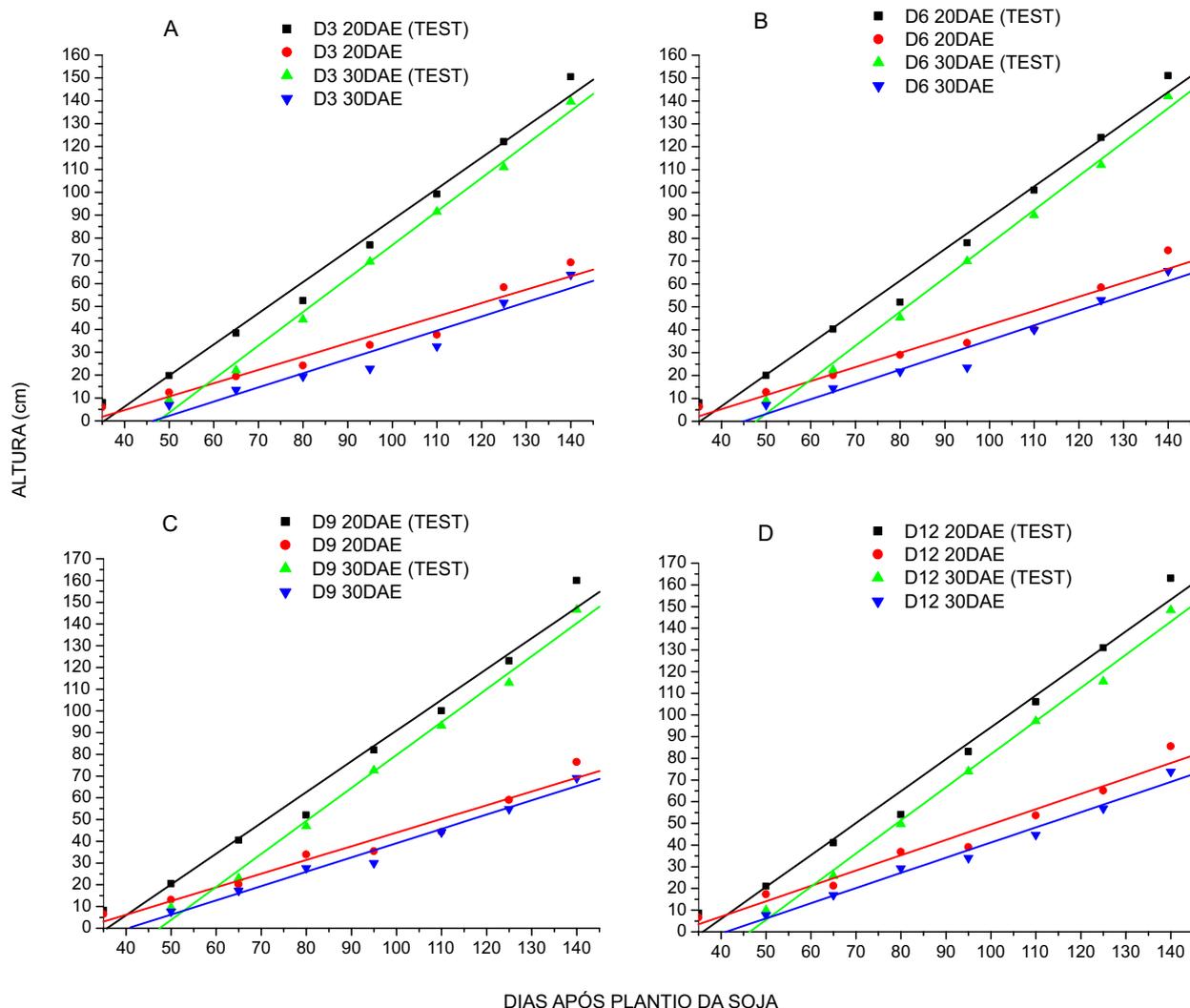


Figura 2 - Altura (cm) da planta de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em função do tempo (dias após o plantio da soja), crescimento isolado (Testemunha - TEST) ou consorciada com a cultura da soja, em diferentes densidades (D) (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja). Gurupi, TO. Safra 2009/2010. DAE: Dias após emergência.

Figure 2- Height (cm) of the plant of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã in function of the time (days after the planting of the soy), grown isolated (Witness - TEST) or associated with the culture of the soy, in different densities (D) (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy). Gurupi, TO. Harvest 2009/2010. DAE: days after emergence.

dos parâmetros das equações estimadas, relativamente em cada uma das densidades e época de semeadura.

A altura da braquiária expressou uma resposta linear crescente significativa ($0,01 > p \geq 0,001$ e $p < 0,001$) para todas as densidades e épocas de semeadura (Figura 2 e Tabela 1) com adequados coeficientes de determinação (R^2).

Comparando os coeficientes de regressão das equações ajustadas (Tabela 1), verifica-se que a presença da soja diminuiu expressivamente a velocidade de incremento na altura da gramínea, independentemente da densidade e época de semeadura, apresentando valores (b) semelhantes. Quando a braquiária foi crescida solteira,

apresentou incremento na velocidade de crescimento na altura, duas vezes superior do que quando em consórcio.

A presença da soja promoveu, em média, uma redução 52% na altura da braquiária, em ambas as datas de semeadura (Figura 2). Silva *et al.* (2005) verificaram que a altura média das plantas de *B. brizantha* era de 71,8 cm aos 78 dias após a emergência, quando consorciadas com a cultura da soja. O autor cita ainda que a altura foi influenciada pelo sombreamento da soja, a qual provocou estiolamento.

O número de perfilhos de braquiária aumentou com a idade das plantas em todas as densidades e épocas

Tabela 1 - Equações de regressão e coeficientes de determinação, ajustadas a altura da planta de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) em função do tempo de crescimento, em diferentes densidades (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja), quando consorciada com a cultura da soja. Gurupi-TO. Safra 2009/2010

Table 1 - Regression equations and determination coefficients, adjusted the height of the braquiária plant (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) in function of the time of growth, in different densities (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy), when associated with the culture of the soy. Gurupi-TO. Harvest 2009/2010

Época Semeadura	Densidade	Equação	R ²
20 DAE	3	$\hat{y} = - 18,65667 + 0,58498^{***} x$	0,9751
	3 (Test.) ¹	$\hat{y} = - 48,25472 + 1,36190^{***} x$	0,9934
	6	$\hat{y} = - 19,25056 + 0,61385^{***} x$	0,9769
	6 (Test.)	$\hat{y} = - 48,30556 + 1,37242^{***} x$	0,9936
	9	$\hat{y} = - 18,97806 + 0,62971^{***} x$	0,9818
	9 (Test.)	$\hat{y} = - 50,68222 + 1,41640^{***} x$	0,9898
	12	$\hat{y} = - 21,26083 + 0,70752^{***} x$	0,9842
	12 (Test.)	$\hat{y} = - 52,95333 + 1,47295^{***} x$	0,9918
30 DAE	3	$\hat{y} = - 28,82714 + 0,62086^{**} x$	0,9664
	3 (Test.)	$\hat{y} = - 69,73012 + 1,46674^{***} x$	0,9972
	6	$\hat{y} = - 29,05560 + 0,64526^{***} x$	0,9779
	6 (Test.)	$\hat{y} = - 70,79405 + 1,48310^{***} x$	0,9969
	9	$\hat{y} = - 26,61429 + 0,65743^{***} x$	0,9897
	9 (Test.)	$\hat{y} = - 71,98333 + 1,51667^{***} x$	0,9961
	12	$\hat{y} = - 28,74060 + 0,69912^{***} x$	0,9909
	12 (Test.)	$\hat{y} = - 70,91548 + 1,52881^{***} x$	0,9973

¹Test. = Testemunha; ** (0,01 > p ≥ 0,001) altamente significativo; *** (p < 0,001) muito altamente significativo; DAE: dias após emergência; R²: coeficiente de determinação.

¹Test. = Witness; ** (0,01 > p ≥ 0,001) highly significant; *** (p < 0,001) very highly significant; DAE: days after emergency; R²: coefficient of determination.

avaliadas, expressando resposta linear significativa (p < 0,05), com coeficientes de determinação (R²) superiores a 0,74 (Tabela 2 e Figura 3).

Observam-se maiores incrementos (*b_i*) para número de perfilhos quando as plantas de braquiária desenvolveram-se sem a presença da cultura (Tabela 2).

Analisando-se o número de perfilhos de braquiária desenvolvida solteira, constata-se decréscimo gradual com o incremento da densidade de semeadura, nas duas épocas avaliadas, alcançando reduções de 46 e 66% quando comparadas entre si, as densidades de 3 e 12 kg ha⁻¹ correspondentes às épocas de semeadura 20 e 30 DAE, respectivamente. Essa resposta evidencia competição interespecífica na braquiária nas maiores densidades de semeadura.

A pressão competitiva da soja sobre a braquiária ocasionou reduções no número de perfilhos por planta na ordem de 48 e 22%, quando se comparam os valores encontrados na densidade de 3 kg ha⁻¹, nas condições solteira e em convivência, respectivamente, semeadas aos

20 DAE. Reduções de 59 e 49% foram constatadas em comparação semelhante, com semeadura realizada aos 30 DAE (Figura 3).

Portes *et al.* (2000), analisando o crescimento de três espécies de braquiária semeadas com diversos cereais, verificaram redução no número de perfilhos por planta, sendo este decréscimo diferente em função do cereal em consórcio com a forrageira.

A falta de luz, provocada pelo sombreamento da soja, constatado em maior grau na semeadura realizada aos 30 DAE, diminui a produção de fotoassimilados e, em consequência, reduz o crescimento da braquiária expresso na emissão de perfilhos (LEGERE; SCHREIBER, 1989).

O acúmulo da matéria seca da parte aérea da braquiária expressou resposta semelhante ao descrito para as variáveis altura e número de perfilhos, ajustando-se a regressão linear significativa (p < 0,05) com coeficientes de determinação (R²) superiores a 0,73 (Figura 4 e Tabela 3).

Houve atraso no acúmulo de matéria seca das plantas de braquiária quando desenvolvidas em consórcio

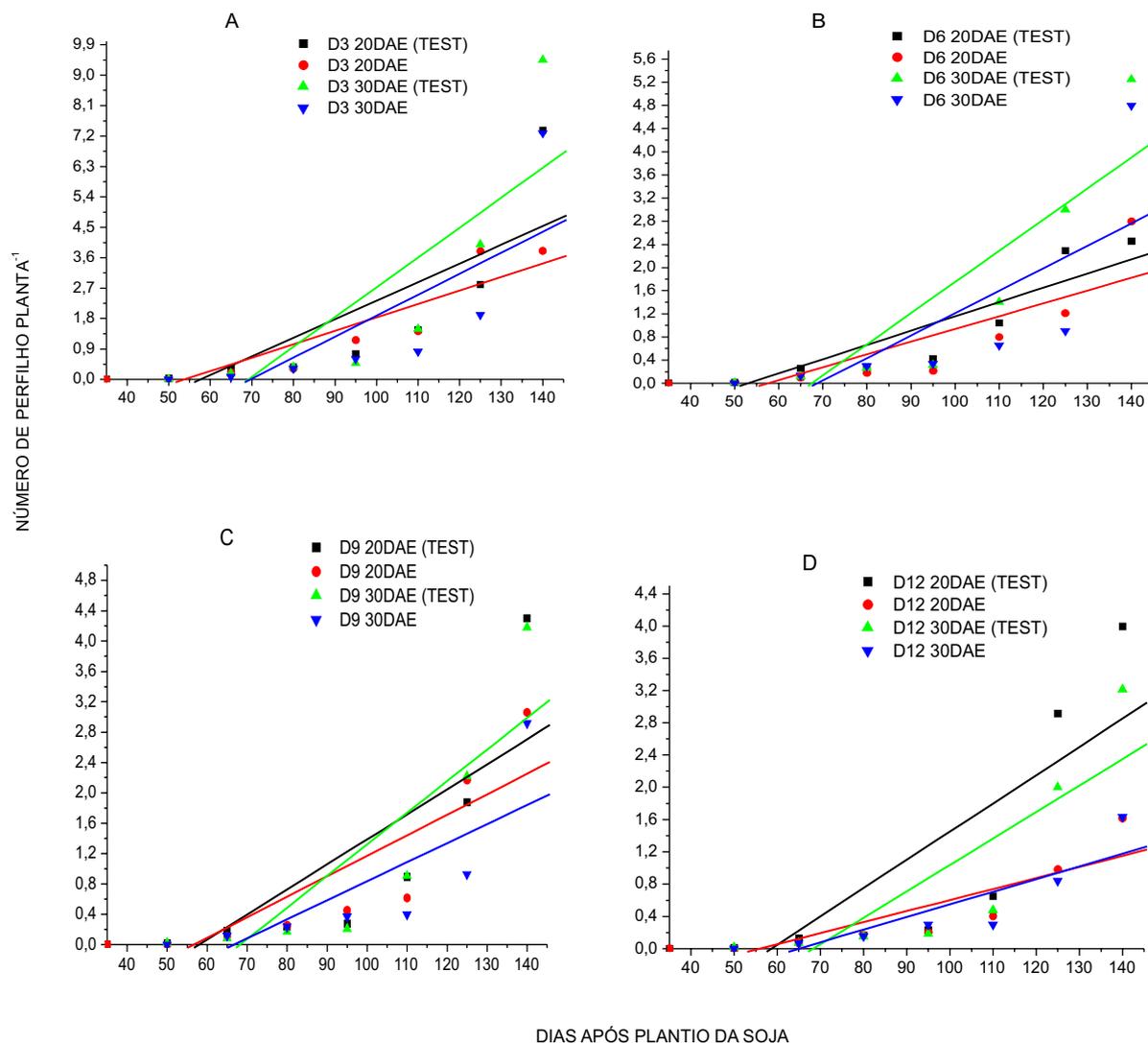


Figura 3 - Número de perfilhos da planta de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em função do tempo (dias após plantio da soja), crescimento isolado (Testemunha - TEST) ou consorciada com a cultura da soja, em diferentes densidades (D) (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja). Gurupi, TO. Safra 2009/2010. DAE: dias após emergência.

Figure 3 - Number of tillers of the plant of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã in function of the time (days after planting of the soy), grown isolated (Witness - TEST) or associated with the culture of the soy, in different densities (D) (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy). Gurupi, TO. Harvest 2009/2010. DAE: Days after emergency.

com a soja, com respostas semelhantes para ambas às épocas de semeadura. Resultado semelhante foi observado por Portes *et al.* (2000) com antecipação do ciclo (82 dias) da braquiária em consórcio com culturas, diferentemente quando solteira (117 dias).

A soja exerceu pressão competitiva expressiva sobre a braquiária, ocasionando redução no acúmulo da matéria seca da parte aérea, na ordem de 48 e 23% quando compara o valor verificado na densidade de 3 kg ha⁻¹ com a de 12 kg ha⁻¹ nas condições de solteiro e convivência, respectivamente, com semeadura realizada aos 20 DAE.

Reduções de 59 e 49% foram constatadas em comparação semelhante, porém com semeadura realizada aos 30 DAE (Figura 4 e Tabela 3).

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2005) avaliando a influência da data de semeadura de *B. brizantha* em consórcio com a soja, em que o acúmulo de matéria seca da parte aérea da gramínea decresceu significativamente com o atraso da semeadura em relação à soja, alcançando 202 g vaso⁻¹ quando foi plantada com a cultura e 23 g vaso⁻¹ quando esta emergiu 21 dias após a emergência da soja.

Tabela 2 - Equações de regressão e coeficientes de determinação, ajustadas para número de perfilho da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) em função do tempo de crescimento, em diferentes densidades (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja), quando consorciada com a cultura da soja (Gurupi, TO/Safra 2009/2010)

Table 2 - Regression equations and determination coefficients, adjusted for number of tillers of the braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) in function of the time of growth, in different densities (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy), when associated with the culture of the soy (Gurupi, TO/Harvest 2009/2010)

Época semeadura	Densidade	Equação	R ²
20 DAE	3	$\hat{y} = -2,13783 + 0,03976^* x$	0,9098
	3 (Test.) ¹	$\hat{y} = -3,17386 + 0,05505^* x$	0,8096
	6	$\hat{y} = -1,26833 + 0,02208^{**} x$	0,8406
	6 (Test.)	$\hat{y} = -1,31033 + 0,02467^{**} x$	0,9085
	9	$\hat{y} = -1,53000 + 0,02700^{**} x$	0,8653
	9 (Test.)	$\hat{y} = -1,91267 + 0,03298^* x$	0,8169
	12	$\hat{y} = -0,76836 + 0,01371^{**} x$	0,8721
	12 (Test.)	$\hat{y} = -2,05172 + 0,03502^* x$	0,8308
30 DAE	3	$\hat{y} = -4,31206 + 0,06197^* x$	0,7727
	3 (Test.)	$\hat{y} = -6,10573 + 0,08830^* x$	0,8292
	6	$\hat{y} = -2,66685 + 0,03878^* x$	0,7418
	6 (Test.)	$\hat{y} = -3,63665 + 0,05386^{**} x$	0,8840
	9	$\hat{y} = -1,67423 + 0,02509^* x$	0,7989
	9 (Test.)	$\hat{y} = -2,84415 + 0,04165^* x$	0,8639
	12	$\hat{y} = -1,01819 + 0,01567^* x$	0,8737
	12 (Test.)	$\hat{y} = -2,24265 + 0,03280^* x$	0,8547

¹Test. = Testemunha; *(p≤0,05) significativo; **(p≤0,01) altamente significativo; DAE: dias após emergência; R² - coeficiente de determinação.

¹Test. = Witness; *(p≤0,05) significant; **(p≤0,01) highly significant; DAE: days after emergency; R² - coefficient of determination.

Portes *et al.* (2000), semeando *B. brizantha* na linha de plantio da cultura da soja, constataram aos 117 dias após a emergência um acúmulo de matéria seca total da parte aérea da braquiária solteira de 19.580 kg ha⁻¹, enquanto em consórcio não ultrapassou os 3.000 kg ha⁻¹. Para *B. brizantha* semeada a lanço, em diferentes datas após o estágio R₇ da soja, Pires *et al.* (2008) verificaram, aos 140 dias após a emergência, acúmulo de matéria seca total da parte aérea de 7,97 t ha⁻¹.

Jakelaitis *et al.* (2010), ao avaliarem o efeito da interferência das plantas daninhas sobre a implantação de pastagens de *B. brizantha*, constataram que, na ausência de convivência com as plantas daninhas, a produção de matéria seca da parte aérea foi 40% superior se comparada aos tratamentos em que as plantas daninhas conviveram com a gramínea até 60 dias após a emergência.

Para explicar os resultados ora encontrados, devem ser considerados os padrões de crescimento e as exigências das espécies envolvidas, destacando-se que a soja é uma planta C₃, enquanto a braquiária, C₄. Deve-se levar em conta também o consórcio entre as espécies, que estão relacionadas à densidade, e o período de início

dessa convivência. Quando a braquiária foi semeada (20 e 30 DAE da soja), a cultura da soja encontrava-se nos estádios V₃ e V₅, respectivamente, com uma porcentagem de sombreamento maior para os 30 DAE em relação aos 20 DAE. Dessa forma, quando as plantas de braquiária germinaram, encontraram condição de estresse por luz, principalmente aos 30 DAE, uma vez que, por terem metabolismo C₄ de fixação de CO₂, exigem maior luminosidade. Portes *et al.* (2000) verificou que a braquiária, quando sombreada pelas culturas em consórcio, apresentam menor acúmulo de matéria seca e crescimento lento.

Mesmo nessas situações, a braquiária se desenvolveu, fato em parte explicado pelo descrito por Dias Filho (2000) que constatou que *B. brizantha* apresenta plasticidade fenotípica diante da limitação por luz, favorecendo mais o acúmulo de matéria seca para a parte aérea, o que permite um crescimento satisfatório nessas condições. Portes *et al.* (2000) citam ainda que o sombreamento da braquiária leva a uma antecipação do ciclo, o que pode acarretar maior consumo inicial de nutrientes.

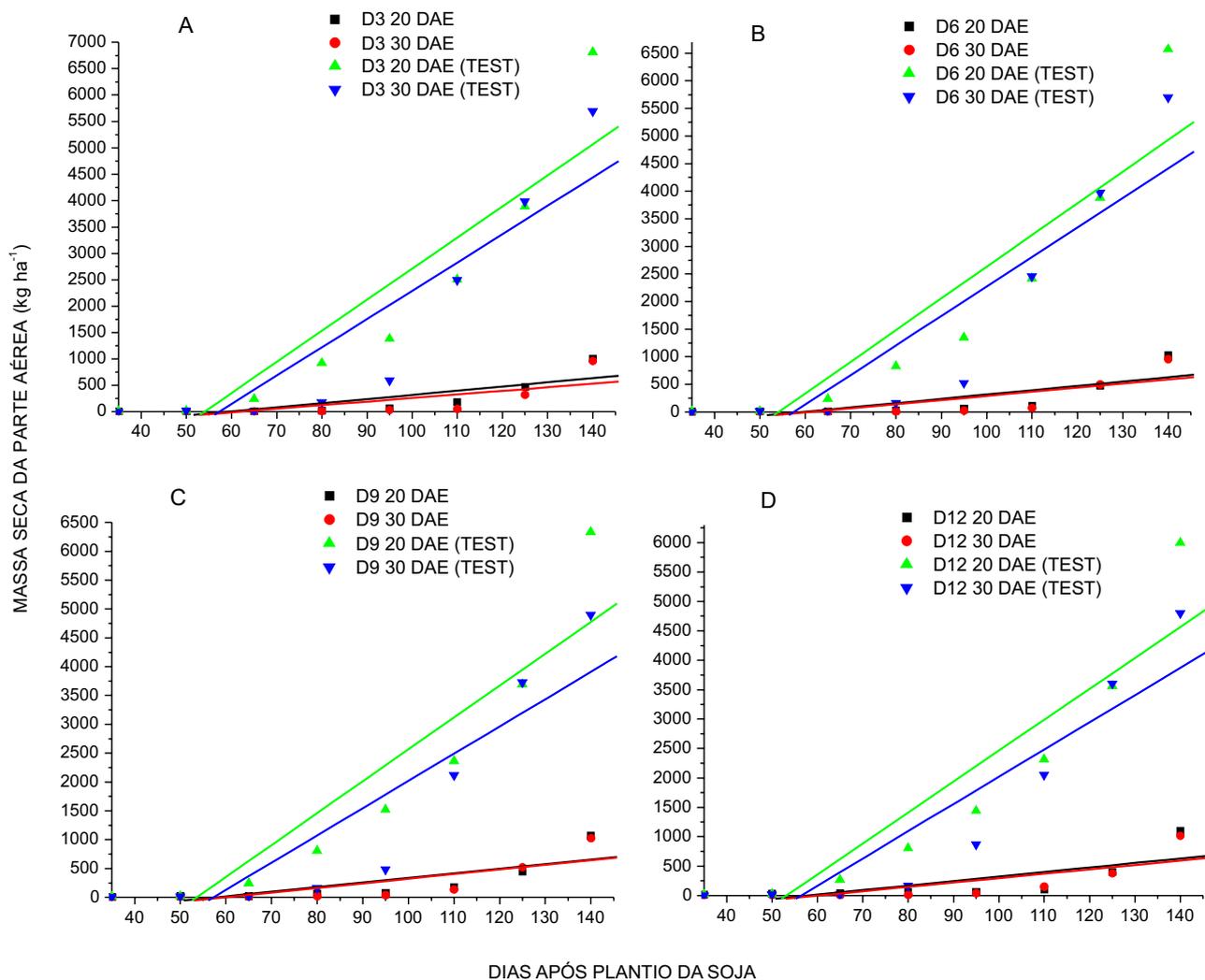


Figura 4 - Matéria seca (kg ha⁻¹) da parte aérea da planta de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em função do tempo (dias após o plantio da soja), crescimento isolada (Testemunha - TEST) ou consorciada com a cultura da soja, em diferentes densidades (D) (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja). Gurupi, TO. Safra 2009/2010. DAE: dias após emergência.

Figure 4 - Dry matter (kg ha⁻¹) of the aerial part of the plant of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã in function of the time (days after the planting of the soy), grown isolated (Witness - TEST) or associated with the culture of the soy, in different densities (D) (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy). Gurupi, TO. Harvest 2009/2010. DAE: days after emergency.

A diferença entre as exigências nutricionais das espécies vegetais em convivência manifestará a maior pressão competitiva de uma sobre a outra, principalmente sob condições ambientais limitantes. Silva *et al.* (2009) verificaram vantagem no acúmulo de N, P e K por parte da *B. brizantha* quando semeada simultaneamente

com a cultura da soja, no entanto, quando a semeadura da gramínea foi realizada 21 dias após a emergência, o inverso foi constatado. O rápido estabelecimento inicial da soja lhe conferiu vantagem quanto à exploração do meio e ao fechamento do dossel, limitando expressivamente o crescimento e a produção da braquiária.

Tabela 3 - Equações de regressão e coeficientes de determinação, ajustadas para matéria seca da parte aérea da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) em função do tempo de crescimento, em diferentes densidades (3, 6, 9 e 12 kg ha⁻¹) e épocas de semeadura (20 e 30 DAE da soja), quando consorciada com a cultura da soja. Gurupi-TO. Safra 2009/2010.

Table 3 - Regression equations and determination coefficients, adjusted for matter it dries of the aerial part of the braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) in function of the time of growth, in different densities (3, 6, 9 and 12 kg ha⁻¹) and sowing times (20 and 30 DAE of the soy), when associated with the culture of the soy. Gurupi-TO. Harvest 2009/2010.

Época Semeadura	Densidade	Equação	R ²
20 DAE	3	$\hat{y} = -464,16864 + 7,84254^* x$	0,8101
	3 (Test.) ¹	$\hat{y} = -3176,95114 + 58,8683^{**} x$	0,9109
	6	$\hat{y} = -462,39374 + 7,78945^* x$	0,7867
	6 (Test.)	$\hat{y} = -3104,49938 + 57,36778^{**} x$	0,9127
	9	$\hat{y} = -461,63625 + 7,96334^* x$	0,7970
	9 (Test.)	$\hat{y} = -2964,03339 + 55,29521^{**} x$	0,9184
	12	$\hat{y} = -445,17438 + 7,67668^* x$	0,7514
	12 (Test.)	$\hat{y} = -2798,41107 + 52,60098^{**} x$	0,9222
30 DAE	3	$\hat{y} = -414,93757 + 6,75026^* x$	0,7381
	3 (Test.)	$\hat{y} = -3070,50282 + 53,63039^{**} x$	0,8958
	6	$\hat{y} = -455,05215 + 7,46566^* x$	0,7818
	6 (Test.)	$\hat{y} = -3072,8501 + 53,46025^{**} x$	0,8918
	9	$\hat{y} = -482,26111 + 8,03738^* x$	0,7993
	9 (Test.)	$\hat{y} = -2705,60979 + 47,23461^{**} x$	0,8940
	12	$\hat{y} = -452,0027 + 7,47293^* x$	0,7773
	12 (Test.)	$\hat{y} = -2612,02926 + 46,30859^{**} x$	0,9108

¹Test. = Testemunha; *($p \leq 0,05$) significativo; **($p \leq 0,01$) altamente significativo. DAE: dias após emergência; R²: coeficiente de determinação.

¹Test.: Witness; *($0,05 > p \geq 0,01$) significant; **($0,01 > p \geq 0,001$) highly significant; DAE: days after emergency; R²: coefficient of determination.

Conclusões

A presença da soja implica reduções expressivas no crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, principalmente na semeadura mais tardia.

Maiores incrementos nas variáveis avaliadas foram constatados para a gramínea em cultivo isolado ou após a colheita da soja.

Os rendimentos de matéria seca e a altura de plantas de *B. brizantha* cv. BRS Piatã, em cultivo isolado ou consorciado, não são afetados pela densidade de semeadura.

O número de perfilhos da gramínea é reduzido com o aumento de sua densidade de semeadura.

Agradecimentos

Ao Governo do Estado do Tocantins, Secretaria de Ciência e Tecnologia (SECT) e Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT), pelo apoio financeiro.

Literatura científica citada

BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. **Biológico**, v. 38, n. 10, p. 343-350, 1972.

CONAB. **Séries históricas: safra soja**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 13 jun. 2010.

- DIAS FILHO, M. B. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 2335-2341, 2000.
- FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Interferência de picão-preto e guaxuma com a soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 41-48, 2004.
- JAKELAITIS, A.; GIL, J. O.; SIMÕES, L. S.; SOUZA, K. V.; LUDTKE, J. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. Integração lavoura pecuária e o manejo de plantas daninhas. **Informações agronômicas**, Piracicaba, n.106, p. 1-20, 2004. (Encarte Técnico).
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: com um estudio de los climas de La tierra. México: Fundo de CulturaEconômica, 1948. 479 p.
- LEGERE, A.; SCHREIBER, M. M. Competition and canopy architecture as affected by soybeans (*Glycine max*) row width and density of redroot pigweed (*Amaranthusretroflexus*). **Weed Science**, v. 37, p. 84-92, 1989.
- MICROCAL ORIGIN. 2000. **Origin Version 6.1**. Microcal Software, Inc., Northampton.
- PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobres semeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 815-823, 2008.
- PIRES, F. R.; ASSIS, R. L.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, G. P.;MORAES, L. L.; RUDOVALHO, M. C.; BÔER, C. A. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, v. 55, n. 2, p. 94-101, 2008.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.
- SILVA, A. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; BELO, A. F.; SEDIYAMA, C. S. Caracteres morfológicos de soja e braquiária consorciadas sob subdoses de fluzifop-p-butil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 277-283, 2005.
- SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R.; FONTES, P. C. R. Acúmulo de macro e micronutrientes por soja e *Brachiaria brizantha* emergida em diferentes épocas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 49-56, 2009.
- TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- VENEGAS, V. H. A.; ALVAREZ, G. A. M. Apresentação de equações de regressão e suas interpretações. **Boletim informativo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 28-32, 2003.