



## Análise de crescimento da soja em consórcio com braquiária sob densidades e épocas de semeadura

Jhansley F. Mata<sup>1</sup>, Eduardo A. L. Erasmo<sup>2</sup>, Susana C. Siebeneichler<sup>3</sup>, Analu Guarnieri<sup>4</sup>, Bruno F. Dornelas<sup>5</sup>, Diego F. Dornelas<sup>5</sup>.

## Analysis of growth of the soy in consortium with *Brachiaria* under densities and sowing times

**Resumo** - A forrageira no sistema de consórcio de soja-braquiária, pode reduzir a produtividade da leguminosa, principalmente pelo efeito da competição por luz, água, CO<sub>2</sub> e nutrientes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes densidades e períodos de convivência da braquiária sobre o crescimento da cultura da soja transgênica cultivar M-8766, em condições da região sudeste do Estado do Tocantins. Os tratamentos empregados para a semeadura da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã foram às densidades (0, 3, 6, 9 e 12 kg de semente ha<sup>-1</sup>) e as duas épocas de semeadura (20 e 30 dias), no esquema fatorial 2 x 5 + 4, utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Adicionalmente, constituiu-se de quatro densidades de braquiária crescidas isoladamente, as quais foram consideradas como testemunha de referência. De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que o consórcio influenciou negativamente o desenvolvimento da soja RR M-8766; e que a consorciação da soja RR M-8766 com a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã semeada aos 20 ou 30 dias após a emergência da soja na densidade de 3 kg ha<sup>-1</sup> é viável sem comprometer a potencialidade da soja.

**Palavras-chave:** integração lavoura pecuária, competição, sistema santa fé.

**Abstract** - The forage in the consortium system of soy-brachiaria, it can reduce the productivity of the leguminous, mainly for the effect of the competition for light, water, CO<sub>2</sub> and nutritious. The present work had as objective evaluates the influence of different densities and periods of coexistence of the brachiaria on the growth of the culture of the soy RR to cultivate M-8766, in conditions of the southeast area of the State of Tocantins. The employed treatments for the sowing of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã went to the densities (0, 3, 6, 9 and 12 seed kg ha<sup>-1</sup>) and the two sowing times (20 and 30 days), in the factorial outline 2 x 5 + 4, being used the arranged of blocks randomized, with four repetitions. Additionally, it was constituted of four densities of grown brachiaria separately, which were considered as reference witness. In agreement with the obtained results, it was possible to observe that the consortium influenced the development of the soy RR M-8766 negatively; and that the consortium of the soy RR M-8766 with *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã sowed to the 20 or 30 days after the emergency of the soy in the density of 3 kg ha<sup>-1</sup> it is viable without committing the potentiality of the soy.

**Keywords:** integration cattle farming, competition, system saint faith.

1 Eng. Agrônomo; MSc. Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG - Frutal, Av; Prof. Mário Palmério, 1001, Bairro Universitário, CEP 38200-000, Frutal-MG- Brasil. email: jhansley@agronomo.eng.br;

2 Eng. Agrônomo; Dr. Universidade Federal do Tocantins – UFT – Gurupi, Rua Badejos Lt.07 Ch 6972 Zona rural, CEP 77402-970, Gurupi, TO – Brasil. email: erasmolemus@uol.com.br;

3 Eng<sup>a</sup>. Agrônoma; Dr<sup>a</sup>. Universidade Federal do Tocantins – UFT - Gurupi, Rua Badejos Lt.07 Ch 6972 Zona rural, CEP 77402-970, Gurupi, TO – Brasil. email: susana@webmail.uft.edu.br;

4 Eng<sup>a</sup>. Agrônoma; Mestranda; Universidade Federal do Tocantins – UFT - Gurupi, Rua Badejos Lt.07 Ch 6972 Zona rural, CEP 77402-970, Gurupi, TO – Brasil. email: analuguarnieri@gmail.com

5 Eng. Agrônomo; Universidade Federal do Tocantins – UFT – Gurupi, Rua Badejos Lt.07 Ch 6972 Zona rural, CEP 77402-970, Gurupi, TO – Brasil. email: brunofernandesdornelas@hotmail.com;

## Introdução

A cultura da soja é de grande importância para a humanidade, em razão da grande aplicabilidade de seus produtos, da facilidade de seu cultivo e da valorização internacional, motivos pelos quais vem se expandindo em nosso país (SEDIYAMA et al., 1993).

Esta expansão constitui-se a soja, numa das *commodities* agrícolas mais importantes no mercado de grãos com produção mundial, na safra 2012/2013, estima-se, cerca de 265,1 milhões de toneladas, sendo que, o Brasil participará com 78,0 milhões de toneladas, verificando aumento de 26,3% em relação a safra anterior (EMATER, 2012).

No Brasil, em virtude do mercado favorável, a cultura da soja vem se expandindo da Região Sul para o Sudeste e Centro-Oeste, chegando a atingir até o Norte do País. Na região Norte, o Estado do Tocantins se destaca, o que representa com cerca de 59% da produção nacional (IBGE, 2009).

O cultivo soja-pastagem, no sistema Santa Fé, tem sido uma das principais alternativas para a recuperação e renovação de pastagens degradadas. Nesse sistema, a espécie forrageira é semeada juntamente ou após a semeadura da cultura. Assim, a forrageira se torna a principal espécie

daninha que compete com a soja (SILVA et al., 2009).

As perdas de produção da soja são muito variáveis, dependendo, principalmente, das espécies de plantas daninhas presentes, da época de emergência em relação à cultura, da densidade populacional, das práticas culturais e das condições edafoclimáticas (VOLL, 2002). As plantas espontâneas requerem, para seu crescimento, os mesmos fatores exigidos pela soja, ou seja, água, luz, CO<sub>2</sub>, nutrientes e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo por tais fatores, quando a cultura e a planta competidora desenvolvem-se conjuntamente, interferindo de modo negativo na produção (MELHORANÇA, 1994). Ademais, podem interferir diretamente no desenvolvimento vegetativo da cultura (ALVES, 1992).

As análises de crescimento em plantas constituem-se uma ferramenta eficiente na tentativa de explicar diferenças no seu crescimento, sejam estas de ordem genética ou resultante de modificações do ambiente. Dentre os fatores do ambiente, a luz desempenha papel relevante na regulação da produção primária, contribuindo de forma significativa para o crescimento das plantas (DOUSSEAU et al., 2007). O rápido crescimento em altura, quando sombreadas, é um mecanismo de adaptação das plantas

competitivas (GRIME, 1977) ou nômades (TINOCO e VÁZQUEZ-YANES, 1985), como forma de escape ao déficit de luz, já que estas não são capazes de tolerar baixas intensidades luminosas através do reajuste de suas taxas metabólicas.

A capacidade das plantas em responder à luz com eficiência e a flexibilidade são fatores fundamentais para a manutenção e permanência de uma determinada espécie vegetal no ecossistema. Em baixas condições de luminosidade, a parte aérea retém maior quantidade de fotoassimilados, o que por sua vez aumentará a área foliar e a superfície fotossintética, assegurando maior rendimento em baixa intensidade luminosa, e conseqüentemente, compensando as baixas taxas fotossintéticas por área foliar, uma característica de folhas sombreadas (JONES e MCLEOD, 1990).

Em geral, o sistema Santa Fé é recomendado na produção de soja, o qual por sua vez, reduz o crescimento da forrageira, uma vez que, utilizando-se aproximadamente 420 mil plantas por ha<sup>-1</sup> de *Brachiaria brizantha* reduziu o rendimento da soja de 3308 para 2710 kg ha<sup>-1</sup>, quando se compara o sistema solteiro e consorciado (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

Desta maneira, o sistema Santa Fé promove a competição entre as espécies

consorciadas, ocorrendo, assim, a redução da produtividade da espécie menos agressiva. Além disso, para o plantio da soja com alguma espécie de gramínea é importante conhecer algumas variáveis de forma a minimizar o efeito redutor da forrageira no período inicial do crescimento da soja, os quais viabilizarão o consórcio.

O trabalho de pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de diferentes densidades e períodos de convivência da braquiária sobre o crescimento da cultura da soja transgênica cultivar M-8766, em condições da região sudeste do Estado do Tocantins.

### **Materiais e Método**

O trabalho em campo foi realizado durante os anos agrícolas de 2009/2010, na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Campus* Universitário de Gurupi - TO, localizado em latitude Sul de 11° 43' 45" latitude S e longitude Oeste 49° 04' 30" de Greenwich, em altitude de 280 m. A classificação climática segundo KÖPPEN (1948), o clima regional é do tipo B1WA 'a'. A temperatura e precipitação média anual é de 29,5 °C e 1.804 mm, respectivamente, sendo verão chuvoso, inverno seco e elevado déficit hídrico entre os meses de maio a setembro (Fig. 1).

O solo do local é do tipo LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico (EMBRAPA, 2006), apresentando as seguintes características químicas: pH

CaCl<sub>2</sub>: 4,7; Ca: 2,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg: 0,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al: 0,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al+H: 2,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P (mel): 7,1 mg dm<sup>-3</sup>; K: 51,6 mg dm<sup>-3</sup>; CTC: 2,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V: 49, %; M.O: 1,9 %.

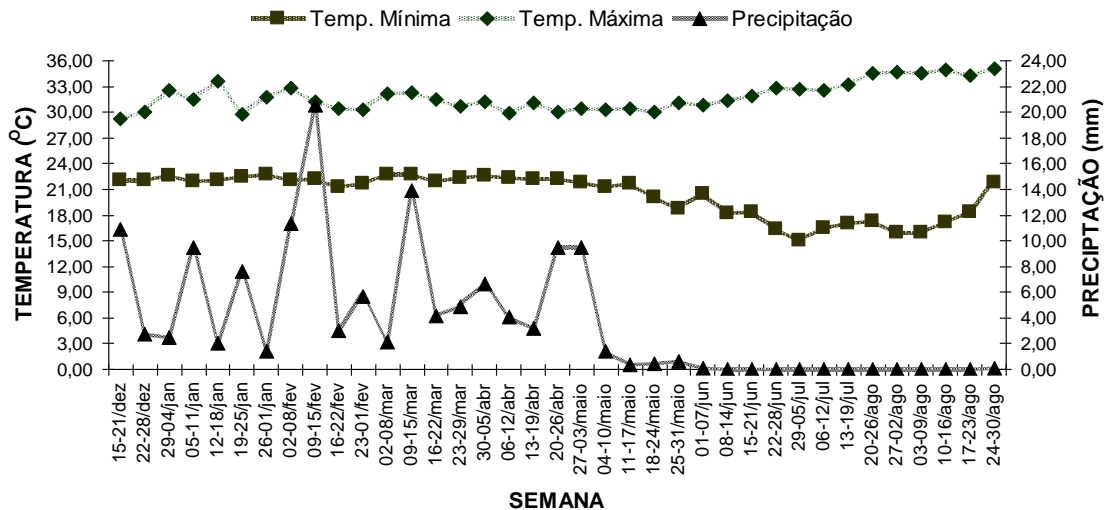


FIGURA 1. Temperatura mínima e máxima e precipitação média durante o ciclo da cultura no ano agrícola 2009/2010. Gurupi – TO. Fonte: INEMET/UFT.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial de (2 x 5), com quatro repetições. Correspondendo a duas épocas de semeadura da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã (20 e 30 dias após a emergência - DAE, da soja RR cultivar de soja RR M-8766), cinco densidades de semeadura da braquiária (0, 3, 6, 9 e 12 kg de semente ha<sup>-1</sup>).

O plantio da soja foi realizado no dia 30 de dezembro de 2009, por meio de semeadora-adubadora modelo Semeato - SHM 11/13, com espaçamento entre fileiras de 0,40 m e densidade de 30 plantas por m<sup>2</sup>,

correspondendo à população de 300.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Antecedendo o plantio, as sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*. Por ocasião do plantio foi realizada adubação com 600 kg ha<sup>-1</sup> de 0-20-20 de N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O, conforme recomendação realizada através da análise de solo. A cultura da soja emergiu no dia 03 de janeiro de 2010.

A semeadura da braquiária 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.

Cada unidade experimental foi composta de uma área de 10 m<sup>2</sup> (5 m x 2 m), correspondente a 5 fileiras, sendo a área útil para colheita de 4,8 m<sup>2</sup>, compreendendo as três fileiras centrais, desprezados 0,4 m em suas extremidades.

Como controle fitossanitário ao longo do desenvolvimento da cultura foi aplicado 300 g i.a. ha<sup>-1</sup> do inseticida metamidofós 600 g L<sup>-1</sup>, e enquanto para o controle das plantas daninhas foi aplicado de 2 l ha<sup>-1</sup> *glyphosate* 480 g L<sup>-1</sup> antes da semeadura da braquiária.

Para a avaliação do crescimento da cultura da soja, foram colhidas aos 35, 50, 65 e 80 dias após o plantio, quatro plantas por parcela em uma área central de 0,133 m<sup>2</sup> (0,333 x 0,40 m), na qual foi determinada a área foliar usando o método dos discos (BENINCASA, 2003), onde, com furador cilíndrico de área interna conhecida, coletaram-se discos foliares, os quais foram secados a peso constante e depois utilizados juntamente com a massa total das folhas para estimar a área foliar, pela seguinte relação:

$$AF = \frac{MSF \times ATD}{MSD}$$

Onde: AF = área foliar; MSD = massa seca dos discos; ATD = área total dos discos e MSF = a massa seca total das folhas amostradas.

Com os dados obtidos, calculou-se a taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR) e a taxa de assimilação líquida (TAL), conforme Benincasa (2003).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado, em esquema fatorial de (2 x 5 + 4), com quatro repetições. De acordo com os resultados obtidos, os dados foram expressos pelas suas médias, sendo estas submetidas à análise de regressão. Desta forma, os ajustes dos modelos quadráticos foram feitos com base na sua significância e o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), conforme Venegas e Alvarez (2003), sendo utilizado o programa computacional estatístico Microcal Origin 6.1.

### Resultados e Discussão

Os resultados de área foliar das plantas de soja reduziram com o aumento da densidade de plantio de braquiária nos dois períodos de semeadura, ajustando-se a modelo de regressão polinomial quadrático não significativo ( $p \geq 0,10$ ) com adequado coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>). Comparando-se os coeficientes lineares das equações verifica-se que o efeito da elevação da densidade de braquiária foi mais drástico na semeadura realizada aos 20 dias após emergência da soja (Fig. 2 e Tab. 1).

Como observado para as demais características, o potencial para expansão da área das folhas da cultura foi prejudicado em virtude da maior densidade e maior tempo de convivência com a gramínea (Fig. 2).

Os valores dos  $R^2$  obtidos foram adequados, mesmo não sendo significativos, sendo que na primeira semeadura (20 DAE) estes valores foram

menores ou aproximados em relação à segunda semeadura (Tab. 1).

O efeito da competição inicial na área foliar foi maior aos 20 dias após a emergência da soja (Fig. 2). Esta redução foi menor quando a braquiária foi semeada aos 30 dias após a emergência da soja. Este atraso no plantio permitiu que as plantas de soja estivessem em estágio mais avançado.

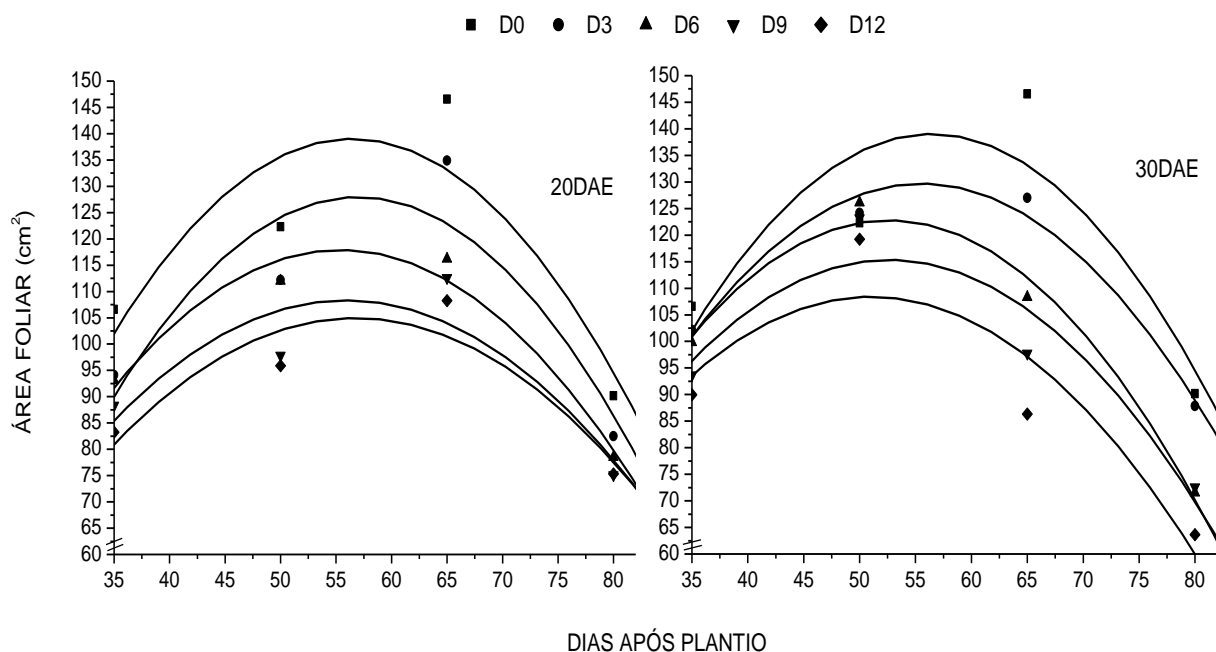


FIGURA 2 – Área foliar da soja no sistema Santa Fé, em diferentes densidades – D (0, 3, 6, 9 e 12 kg ha<sup>-1</sup>) e épocas de plantio (20 e 30 dias após a emergência da soja - DAE) da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), em função dos períodos de amostragem. Gurupi, TO. Safra 2009/2010.

TABELA 1 - Equação de análise de regressão área foliar da soja no sistema Santa Fé, em diferentes densidades – D (0, 3, 6, 9 e 12 kg ha<sup>-1</sup>) e épocas de plantio (20 e 30 dias após a

emergência da soja - DAE) da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), em função dos períodos de amostragem. Gurupi, TO. Safra 2009/2010.

ÉPOCA DE PLANTIO	DENSIDADE	EQUAÇÃO	R <sup>2</sup>
20 DAE	0 (Test.) <sup>1</sup>	$\hat{y} = -116,46645 + 9,05099^{ns} x - 0,08016 x^2$	0,76993
	3	$\hat{y} = -126,51823 + 8,93239^{ns} x - 0,07838 x^2$	0,79751
	6	$\hat{y} = -75,02399 + 6,96556^{ns} x - 0,06287 x^2$	0,9597
	9	$\hat{y} = -55,00109 + 5,84282^{ns} x - 0,05226 x^2$	0,77936
	12	$\hat{y} = -58,26491 + 5,75183^{ns} x - 0,05068 x^2$	0,83841
30 DAE	0 (Test.)	$\hat{y} = -116,46645 + 9,05099^{ns} x - 0,08016 x^2$	0,76993
	3	$\hat{y} = -80,19571 + 7,55778^{ns} x - 0,06804 x^2$	0,97504
	6	$\hat{y} = -71,14879 + 7,37253^{ns} x - 0,07006 x^2$	0,97974
	9	$\hat{y} = -53,1224 + 6,40065^{ns} x - 0,0608 x^2$	0,88187
	12	$\hat{y} = -41,76028 + 5,88566^{ns} x - 0,05767 x^2$	0,83236

<sup>1</sup>Test. = Testemunha; <sup>NS</sup>(P≥0,10) não significativo.

Os pontos máximos das equações na soja em cultivo solteiro (D0) no eixo “x” foram de 56,5 dias após o plantio da soja e para a consorciada foram 56,9; 55,4; 55,9 e 56,8 dias após o plantio da soja para 20 dias após a emergência da soja e 55,5; 52,6; 52,6 e 51,0 dias após o plantio da soja para 30 dias após a emergência da soja nas densidades de 3, 6, 9 e 12 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, verificando o adiantamento da área foliar da soja na semeadura mais tardia. Em relação aos 30 dias após a emergência da soja, foi verificado um retardamento do ponto máximo aos 20 dias após a emergência da soja (Tab. 1). Provavelmente, este deve ter sido consequência da competição no solo devido ao maior tempo de convivência entre as plantas consorciadas. Segundo Bianchi et al. (2006), na presença de

vizinhos, o sistema radicular prolifera em número e acumula mais massa seca nas raízes em direção ao vizinho do que na direção de outras raízes da mesma planta.

Assim, verifica-se que o consórcio reduziu a área foliar da soja, fato evidenciado também por Santos et al. (2008), tendo observado que o efeito da competição da *Brachiaria brizantha* na soja reduziu significativamente a área foliar.

A taxa de assimilação líquida (TAL) refere-se ao incremento nas quantidades de material orgânico formado em função da energia luminosa recebida pela parte assimilatória (área foliar), em determinado intervalo de tempo. A taxa de assimilação líquida da soja apresenta incremento inicial até o estágio de florescência (50-65 DAP),

havendo, após, decréscimo significativo, em função do autossombreamento (Fig. 3).

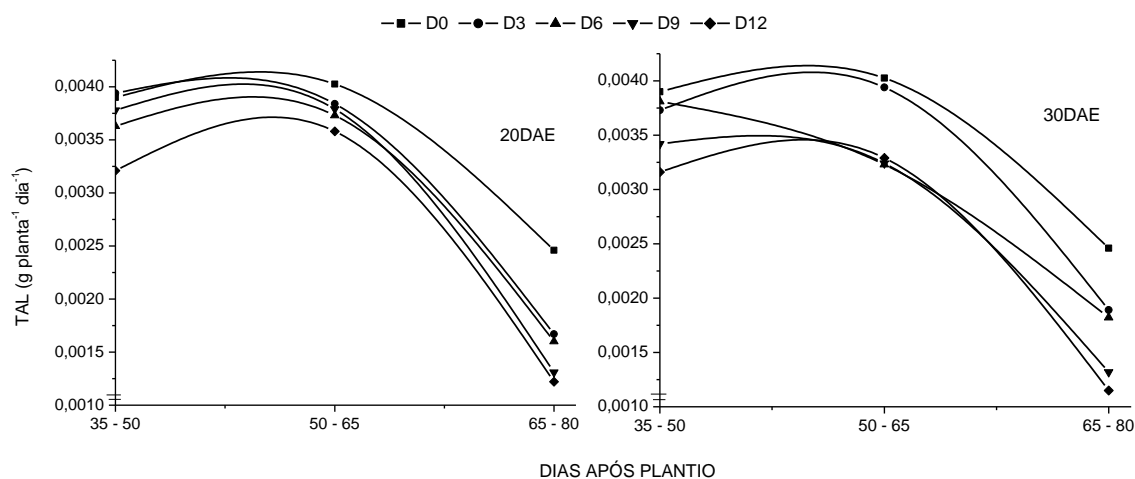


FIGURA 3 – Taxa assimilatória líquida (TAL) da soja em diferentes densidades - D (0, 3, 6, 9 e 12 kg ha<sup>-1</sup>) e épocas de plantio (20 e 30 dias após a emergência da soja - DAE) da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), em função dos períodos de amostragem. Gurupi, TO. Safra 2009/2010.

Nas médias, os valores observados foram semelhantes para as duas épocas de plantio. No entanto, a soja, em monocultivo, obteve maiores valores de taxa de assimilação líquida e já em consórcio foram verificados menores valores com o aumento da densidade da braquiária. Isto está relacionado com a área foliar (AF) (Fig. 2), uma vez que, quanto maior a área foliar, maior será a área para absorção da radiação fotossinteticamente ativa.

A taxa fotossintética das folhas aumenta com a idade da planta, à medida que a planta apresenta capacidade maior de interceptar a luz incidente (ROSA et al., 2007) até ocorrer o autossombreamento.

A taxa de crescimento da cultura (TCC) constitui-se em uma forma simples de avaliação da velocidade média de crescimento de uma planta ao longo de certo período de observação (MAGALHÃES, 1979), sendo determinada pelo incremento total de matéria seca verificada entre duas amostragens sequenciais. A taxa de crescimento da cultura foi estimada até à senescência da soja (80 DAP), a partir dos pontos ajustados.

De acordo com a Figura 5, observam-se os maiores valores da taxa de crescimento da cultura entre 50 - 65 dias após o plantio nas duas épocas de semeadura. A taxa de crescimento da cultura da soja em



monocultivo aumentou gradualmente, alcançando  $0,54 \text{ g planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  aos 50 - 65 dias após o plantio, e a consorciada com a máxima aos 20 dias após a emergência de  $0,52; 0,51; 0,49; 0,51 \text{ g ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e nos 30 dias após a emergência foram  $0,52; 0,53; 0,49; 0,48 \text{ g ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , para as densidades de 3, 6, 9 e  $12 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente. Este incremento é uma consequência da taxa de assimilação líquida (Fig. 3), pois pela

assimilação do  $\text{CO}_2$  ocorre o aumento da massa seca das plantas.

A partir do período entre 50-65 dias após o plantio, verificaram-se decréscimos na taxa de crescimento da cultura (Fig. 4) devido à baixa taxa de assimilação líquida (Fig. 3) e absorção da radiação fotossinteticamente ativa, culminando com baixa taxa de crescimento da cultura aos 65-80 dias após o plantio (Fig. 4).

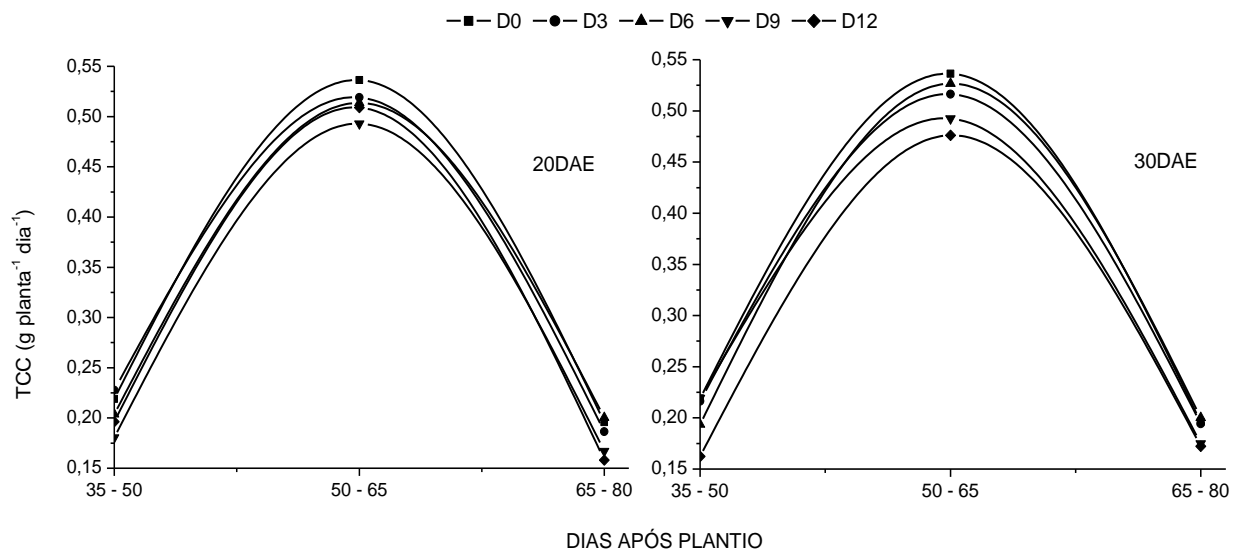


FIGURA 4 -Taxa de crescimento da cultura (TCC) da soja em diferentes densidades - D (0, 3, 6, 9 e  $12 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e épocas de plantio (20 e 30 DAE da soja) da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), em função dos períodos de amostragem. Gurupi-TO. Safra 2009/2010.

A taxa de crescimento relativo (TCR) reflete o incremento da matéria orgânica em uma planta, total ou parcialmente, em determinado intervalo de tempo, dependendo diretamente do seu tamanho inicial (Benincasa, 2003). Assim, a taxa de crescimento relativo representa a variação

ou o incremento entre duas amostragens sucessivas.

De acordo com a Figura 5, verifica-se que a partir dos 35-50 dias após o plantio, aos 20 e 30 dias após a emergência, a cultura solteira apresentou maior taxa de crescimento relativo, enquanto que nas

plantas em consórcio esta foi menor. Provavelmente esta diferença esteja relacionada com o investimento inicial de fotoassimilados no sistema radicular das plantas de soja em competição. Segundo Câmara (1998), o desenvolvimento do sistema radicular das plantas de soja se dá até o estágio R6. Logo, neste experimento, o crescimento do sistema radicular de ambas as plantas consorciadas ocorreu conjuntamente, tendo efeito negativo na soja.

Entre os períodos de 50-65 e 65-80 dias após o plantio, nas duas épocas de semeadura, o declínio no incremento da

taxa de crescimento relativo foi menor em consórcio (Fig. 5). Acredita-se que esta resposta seja decorrente da menor área foliar apresentada pela cultura da soja (Fig. 2) fazendo com que haja um menor autossombreamento.

Na cultura consorciada, observou-se incremento inicial até o ponto máximo (50-65 DAP) nas duas épocas de semeadura. Após este, houve decréscimo em todas as densidades (Fig. 5). Supõe-se que esta resposta esteja relacionada com o efeito da competição, inicialmente no solo e, posteriormente, no solo e por luz.

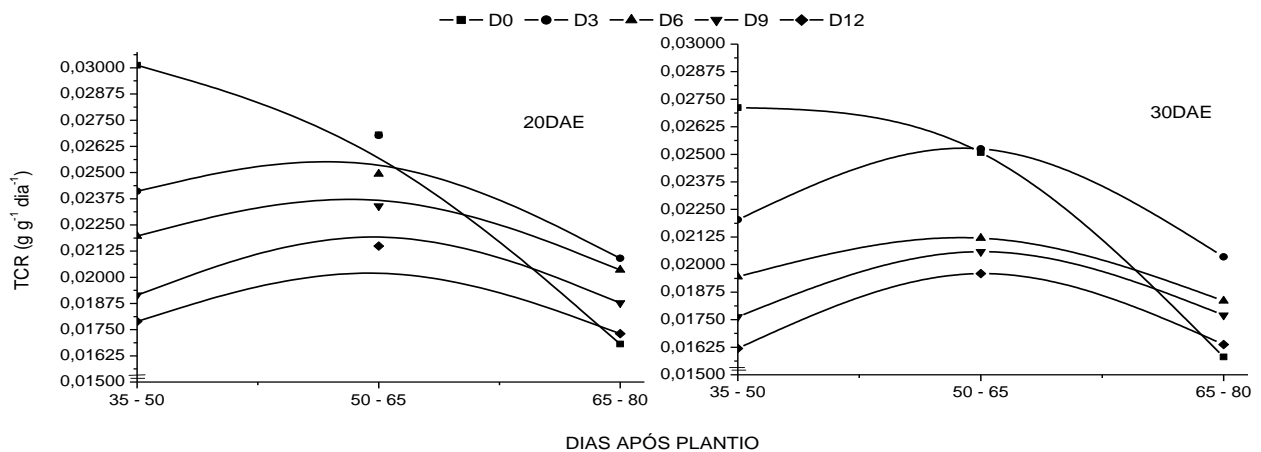


FIGURA 5 – Taxa de crescimento relativo (TCR) da soja em diferentes densidades – D (0, 3, 6, 9 e 12 kg ha<sup>-1</sup>) e época de plantio (20 e 30 DAE da soja) da braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), em função dos períodos de amostragem. Gurupi-TO. Safra 2009/2010.

Segundo Silva (1997), as espécies do gênero *Brachiaria* apresentam rápido crescimento inicial do sistema radicular e também da parte aérea, em condições de verão. Em consequência disso, essas espécies apresentam acentuada competição por água, nutriente e luz com as culturas, principalmente quando presentes no início do seu desenvolvimento (TSUMANUMA, 2004).

Para épocas de semeadura, notam-se menores valores de taxa de crescimento relativo quando a forrageira conviveu em maior período com a cultura. Já nas densidades, visualiza-se que as maiores delas limitaram o incremento da taxa de crescimento relativo (Fig. 5).

O efeito competitivo do sistema consorciado soja-braquiária pode ser observado em todas as variáveis da soja avaliadas, sendo que o efeito sempre foi maior nas maiores densidades e quanto maior foi o período de convivência. Silva et al. (2005) observaram que a competição entre soja e braquiária, semeadas simultaneamente, reduziu a massa seca da parte aérea da soja.

Mesmo que a área foliar das plantas de soja tenha sido maior nas plantas testemunhas (Fig 2), pôde-se observar maior taxa de crescimento relativo das plantas em consórcio em todas as densidades avaliadas (Fig. 5) até 65 dias após o plantio da soja, comprovando que, mesmo

inicialmente as plantas de braquiária tendo desenvolvimento menor, este foi considerável. No entanto, autores citam que a braquiária é uma espécie exigente em luz, e conseqüentemente o sombreamento causado pela soja reduziu o aumento da área foliar da braquiária (Silva et al., 2009).

Inicialmente a taxa de assimilação líquida é maior e se reduz à medida que a planta se desenvolve e a taxa de crescimento relativo, em função dela expressar o incremento de massa, acompanha a taxa de assimilação líquida, como pode ser visto na soja em cultivo solteiro (Fig. 3 e 5). Enquanto com a soja consorciada, a taxa de crescimento relativo inicialmente foi menor do que a taxa de assimilação líquida, indicando que provavelmente os fotossintatos formados foram repassados para o sistema radicular.

### Conclusões

1- O consórcio influenciou negativamente o resultado da soja RR M-8766.

2-A consorciação da soja RR M-8766 com a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã semeada aos 20 ou 30 DAE da soja na densidade de 3 kg ha<sup>-1</sup> é viável sem comprometer a potencialidade da soja.

### Agradecimentos

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

## Referências

- ALVES, P.L.C.A. Interações alelopáticas entre plantas daninhas e hortaliças. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM HORTALIÇAS, 1., 1992, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA, 1992. p.19-43.
- BENINCASA, M.M.P; **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP. 2003. 41p.
- BIANCHI, M.A.; FLECK, N.G.; DILLENBURG, L.R. Partição da competição por recursos do solo e radiação solar entre cultivares de soja e genótipos concorrentes. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.24, n.4, p.629-639, 2006.
- CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: USP/ESALQ, 1998. 239p.
- DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; SANTOS, M. O.; ARANTES, E. O. Influência de diferentes condições de sombreamento sobre o crescimento de Tapirira guianensis Alb. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl. 2, p.477-479, 2007.
- EMATER. **Conjuntura agrícola: perspectiva de safras de soja e milho 2012/2013**. Disponível em: <<http://www.emater.gov.br/w/4400>>. Acesso em: 04 março 2013.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 306p.
- GRIME, J. P. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. **The American Naturalist**, Chicago, v.982, n.3, p.1169-1194, 1977.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaultt ab.shtm>>. Acesso em: 1 maio 2009.
- JONES, R. H.; MCLEOD, K. W. Growth e photosynthetic responses to a range of light environments in Chinese tallow tree and Carolina ash seedlings. **Forest Science** v.36, n.4, p.851-862, 1990.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570p.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica. 1948. 479p.
- MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa de crescimento. In: FERRI, M. G. (Coord.) **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, EDUSP, 1979. p. 331-350
- MELHORANÇA, A. L. **Interferência entre plantas de *Desmodium tortuosum* (Sw)DC. e de *Glycine max* (L) Merrill**. 1994. 94p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.
- MICROCAL ORIGIN. 2000. Origin Version 6.1. Microcal Software, Inc., Northampton.
- ROSA, S. R. A.; CASTRO, T. A. P.; OLIVEIRA, I. P. Análise de crescimento em Capim-Tanzânia nos sistemas de plantio solteiro e consórcio com leguminosas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8, n.2, p.251-260, 2007.
- SANTOS, J. B.; LÁZARI, T. M.; CAMELO, G. N.; OLIVEIRA, T. A.; FIGUEIREDO, J. L. A. Competição entre soja resistente ao glyphosate e plantas daninhas em solo compactado. **Planta daninha**, v.26, n.1, p.123-130, 2008.
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J. L. L. **Cultura da soja**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1993, 93p.
- 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**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.49-56, 2009.

SILVA, W. **Interferência de *Brachiaria brizantha* sobre *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, cultivados em solos com diferentes teores de água**. 1997. 89p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1997.

TINOCO, C.; VASQUEZ-YANES, C. Diferencias en poblaciones de *Piper hispidus* bajo condiciones de luz contrastante en una selva alta perenifolia. In: GOMEZ-POMPA, A.; AMO, R. S. (Eds.) **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Vera Cruz**. México: Alhambra Mexicana, Tomo 2, p.267-281, 1985.

TSUMANUMA, G. M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiárias, em Piracicaba, SP**. 2004. 83p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

VENEGAS, V. H. A.; ALVAREZ, G. A. M. Apresentação de equações de regressão e suas interpretações. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p.28-32, 2003.

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. A. M.; ADEGAS, F. S. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com a cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.1, p.17-24, 2002.