

ARRANJO ESTRUTURAL EM UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO NORTE DO TOCANTINS

Darley Moura da Silva¹, Clodoaldo Martins Cardoso², Esdras Henrique da Silva³, Raphael Pavesi Araújo³, Raimundo Filho Freire de Brito³, Sérgio Alves de Sousa³

¹Estudante do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio – IFTO Campus Colinas. e-mail: <darleymoura99@gmail.com>

²Aluno do curso de pós-graduação em agropecuária sustentável – IFTO Campus Colinas

³Professor EBTT – IFTO Campus Colinas. e-mail: <esdras.silva@ifto.edu.br>

Resumo: Um sistema de integração lavoura pecuária, com milho e *Brachiaria ruziziensis* em campo aberto no município de Colinas do Tocantins. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados em esquema fatorial (2 x 2 x 2) com duas orientações de plantio do milho (I – Norte-sul e II – Leste-oeste), dois espaçamentos de plantio do milho (I – 0,9 m entre linhas e II – 0,45 m entre linhas) e dois posicionamentos de plantio da forrageira (I – Linha do plantio do milho e II – Entre linha do plantio do milho) com quatro repetições. As características avaliadas na cultura do milho foram: altura da planta de milho; teor de clorofila (SPAD), altura da inserção da primeira espiga (AIE) na cultura do milho. Já as variáveis avaliadas na braquiária foram: altura da braquiária, feito 2 vezes, aos 40 dias após o plantio (DAP) e aos 90 DAP. Também foram avaliados no sistema de integração como um todo a quantidade de luz captada no solo (DIFN) e o índice de área foliar (IAF) aos 60 DAP. A variável altura da braquiária aos 40 DAP foi maior no espaçamento do plantio do milho de 0,45 m quando plantada na linha da cultura do milho. Já a altura da braquiária aos 90 DAP foi maior quando plantada na linha do milho, essa altura prejudica colheita mecanizada do milho para grãos. O SPAD foi estatisticamente superior quando o plantio da braquiária foi realizado na entre linha do milho. O IAF foi maior quando utilizou o espaçamento 0,45 m no plantio do milho, já a quantidade de DIFN foi maior quando utilizou o espaçamento 0,90 m no plantio do milho.

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*; ILP; *Zea mays*

1 INTRODUÇÃO

O consórcio de forrageiras perenes com milho é uma alternativa de estabelecimento de pastagens ou de culturas para cobertura do solo. Isto é possível devido à diferença de crescimento das duas espécies (SEREIA et al., 2012). Enquanto o milho, que é uma espécie anual, apresenta elevada taxa de crescimento inicial para transformar toda a energia produzida em grãos, porém a maioria das forrageiras perenes inicia seu crescimento mais lentamente e forma estruturas perenes como raízes profundas e perfilhos com folhas e colmos, só para depois emitirem inflorescência. Essa diferença no ritmo de crescimento permite que o milho se desenvolva e produza grãos sem a competição da forrageira perene, desde que o manejo seja feito de forma correta (DUARTE et al, 2013).

Batista et al. (2011) verificaram que as forrageiras não influenciaram na produtividade do milho safrinha em três locais avaliados em 2008 no médio Paranapanema – SP. No ano seguinte, esses autores observaram que houve redução de 13% na produtividade do milho em um dos locais, por

causa da elevada produção de massa seca pela forrageira (média de 5,7 t ha⁻¹). Em regiões em que a pecuária é mais intensa, a iLP deve ser realizada com ênfase na produção animal, de forma que as culturas agrícolas não prejudiquem o estabelecimento e a produtividade da pastagem (KRUSCHEWSKY et al., 2007).

Sabe-se que uma das formas de aumentar a interceptação da radiação solar incidente e, conseqüentemente, o rendimento de grãos é a partir do arranjo espacial das plantas. Alterações no espaçamento entre linhas e na densidade de plantas constituem em diferentes formas de distribuição de plantas em determinada área. Teoricamente, o melhor arranjo é aquele que permite uma distribuição equidistante de plantas tanto na linha quanto nas entre linhas de plantio, possibilitando melhor aproveitamento de luz, água e nutrientes (ARGENTA et al. 2001).

A semeadura realizada no sentido Leste-Oeste (LO) aumenta interceptação da radiação solar pelas plantas, uma vez que o sol passa paralelamente sobre as linhas de plantio, reduzindo o sombreamento entre plantas; ao passo que nas linhas de plantio orientadas na direção Norte-Sul (NS) o sol correria perpendicularmente às linhas de plantio proporcionando maior sombreamento entre as plantas, reduzindo a capacidade de interceptar a radiação solar incidente (PEREIRA, 2014). Dessa forma, objetiva-se com este estudo avaliar diferentes arranjos estruturais dos componentes de um sistema de integração Lavoura-Pecuária (milho + Braquiária) que otimize os aspectos relacionados às características quantitativas e qualitativas do sistema.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no *Campus* Colinas do Tocantins, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), localizado a uma latitude de 8°05'24" Sul e longitude de 48°28'78" Oeste, à 221 metros de altitude.

O solo apresenta textura arenosa e suas características químicas referentes à camada de 0 a 20 cm de profundidade são apresentadas a seguir (Tabela 1).

Tabela 1: Análise química da camada de 0 a 20 cm de solo referente à área de implantação do experimento. IFTO – campus Colinas do Tocantins, 2019.

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	CTC(T)	P	K	MO	Sat. Bases	Sat. Al	Argila
	cmolc/ dm ³	cmolc/ dm ³	cmolc/dm ³	cmolc/dm ³	mg/ dm ³	mg/dm ³	g/dm ³	%	%	g/kg
4,7	0,8	0,5	0,3	3,13	1,8	10	13	42,49	18,4	130

As unidades experimentais foram compostas por parcelas com dimensões de 29,16 m² (5,4 x 5,4 m), sendo que o plantio do milho foi realizado juntamente com o plantio da forrageira. O milho foi plantado em dois espaçamentos: espaçamento de plantio do milho de 0,9 m entre linhas (6 linhas de plantio), e espaçamento de 0,45 m linha (12 linhas), sendo, a densidade de semeadura com aproximadamente 66.666 plantas/ha. Com isso, variou-se o número de plantas por metro (espaçamento

0,90 m = 6 plantas por metro linear; espaçamento entre linhas de 0,45 m = 3 plantas por metro linear).

O plantio das espécies consorciadas foi realizado simultaneamente no dia 23 de fevereiro de 2019. A cultivar de milho utilizada foi o híbrido triplo DowAgrosciences 2B512PW®, caracterizado como ciclo semiprecoce para a região norte do Tocantins. A forrageira usada no experimento foi a *Urochloa ruzizienses* da empresa Barenbrug. O plantio foi realizado usando enxada para abrir os sulcos de plantio, e a distribuição das sementes foi feita manualmente. Visando uma população final de plantas entre 66.666 de plantas/ha de milho e 7,5 kg de sementes incrustada de capim/ha. A adubação de plantio foi feita manualmente no sulco de plantio usando o formulado 03-17-00, na dose recomendada de 900 kg/ha, resultando em, 27 kg/ha de Nitrogênio (N) e 153 kg/ha de Fósforo (P₂O₅) na base de plantio, toda adubação potássica (K₂O) foi realizada a lanço pós-plantio.

A adubação em cobertura foi feita parcelada em 2 vezes, sendo a primeira realizada 10 DAP (estádio V2), utilizando a recomendação de 60 kg/ha de Potássio (K₂O) (100 kg/ha de cloreto de potássio 60% como fonte de potássio), e 67 kg/ha de Nitrogênio (N) (150 kg/ha de Ureia 45% como fonte de nitrogênio). A segunda cobertura foi realizada 20 dias após o plantio (estádio V4), utilizando doses iguais a primeira aplicação. Trinta e cinco dias após o plantio (estádio V8) foi realizada uma adubação em cobertura com nitrogênio, com 40 kg/ha de N (utilizando como fonte de nitrogênio o fertilizante sulfato de amônio 20% N, na dose de 200 kg/ha).

Aos 25 DAP (estádio V5) aplicou-se o herbicida pós-emergente Atrazina Nortox® 50% na dose recomendada de 2,0 L/ha, visando o controle de plantas daninhas na área experimental, bem como realizar uma leve supressão na forrageira, evitando uma maior competição com o milho. Na mesma data foi aplicado o inseticida Fastac Duo® (Acetapramido 10% e Alfa Cipermetrina 20%) na dose de 0,4L/ha, visando o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). Uma segunda aplicação do mesmo inseticida foi efetuada aos 32 DAP (estádio V7), visando o controle de lagarta do cartucho. Aplicação foi feita com o produto comercial Fastac Duo® (Acetapramido 10% e Alfa Cipermetrina 20%) na dose de 0,4 L/ha adicionado Fasatc® 100 (10% alfa cipermetrina) 0,1 l/ha. Após 40 dias do plantio (estádio V10) realizou-se uma aplicação de fungicida de maneira preventiva, utilizando produto comercial Opera Ultra® (Piraclostrobina + estrobilurina 13% com Metconazol-Triazol 8%) na dose de 0,6 L/ha + 0,05 L/ha de espalhante adesivo, a essa mistura foi adicionado o inseticida Exalt® (Espinetoram 12%), para o controle da lagarta do cartucho, na dose de 0,08 L/ha e vazão utilizada 300 L/ha.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados em esquema fatorial (2 x 2 x 2) com duas orientações de plantio do milho (I – Norte-sul e II – Leste-oeste), dois espaçamentos de plantio do milho (I – 0,9 m entre linhas e II – 0,45 m entre linhas) e dois posicionamentos de plantio da forrageira (I – Linha do plantio do milho e II – Entre linha do plantio do milho) com quatro blocos. Foram avaliados os efeitos dos fatores individuais (orientação,

espaçamento e plantio da forrageira) e a interação entre eles.

Foram avaliadas as seguintes variáveis na cultura do milho: altura da planta; teor de clorofila e altura de inserção da primeira espiga. As avaliações foram realizadas nas fileiras centrais de cada parcela, no espaçamento 0,9 m foram realizadas nas 2 fileiras centrais e no espaçamento 0,45 m foram realizadas nas 4 fileiras centrais. A avaliação da altura do milho (AM) foi realizada aos 40 DAP (estádio V10), já a altura de inserção da primeira espiga (AIE) foi realizada aos 66 DAP (estádio R2), para isso foi utilizado uma trena de cinco metros e foram realizadas 6 medidas de plantas por parcelas. A altura da forragem foi realizada duas vezes, aos 40 DAP (AB1) e aos 90 DAP (AB2), sendo coletada à altura de 6 plantas ao acaso no centro das parcelas experimentais.

Foi utilizado o aparelho LI-COR 2200 para mensurar o Índice da Área da Folha (IAF) e a quantidade de luz que chega ao solo (DIFN) e outros atributos de dossel a partir de medições de luz feitas com um sensor ótico “olho de peixe” (campo de visão de 148 °). As medidas foram feitas acima e abaixo do dossel, as medidas foram usadas para calcular a interceptação da luz do dossel em cinco ângulos zenitais, a partir dos quais o IAF e o DIFN foram calculados usando um modelo de transferência radiativa em coberturas vegetativas no próprio aparelho. No sistema de milho/forrageira foram avaliadas a quantidade de luz captada no solo (DIFN) e o índice de área foliar (IAF) aos 60 DAP (estádio R1). Durante o período do florescimento, foi avaliado o teor relativo de clorofila nas folhas do milho, na qual foram escolhidas cinco plantas, na linha central das parcelas, por tratamento para efetuar a leitura com o clorofilômetro da marca Minolta, modelo 502. Em cada planta realizaram-se quatro leituras, sendo duas na parte abaxial e duas na parte adaxial, com a aferição das leituras a partir do terço médio da folha índice.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste F ($P \leq 0,05$), em cada variável isoladamente e suas interações, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Os dados foram analisados utilizando o PROC GLM do software estatístico SAS STUDIOS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação às alturas da forrageira, constatou-se que houve diferença tanto para primeira medição aos 40 DAP (AB1) quanto para segunda medição aos 90 DAP (figura 1). A altura da braquiária foi maior quando plantada na linha do milho em comparação com a altura da braquiária semeada nas entre linhas do milho. Aos 40 DAP os valores da altura foram de 28,51 cm na linha e 21,19 cm na entre linha do milho, já aos 90 DAP a altura foi de 91,91 cm na linha do milho e 62,84 cm na entre linha, conforme ilustra a figura 1. Esse resultado é provavelmente devido uma maior disposição do fertilizante fosfatado, visto que a braquiária na linha do milho está com a adubação de fósforo (P) mais próxima, em relação ao plantio da braquiária na entre linha. Provavelmente, isso

estimulou o crescimento da forrageira, visto que conforme análise de solo da área o solo encontra-se com baixo teor de fósforo.

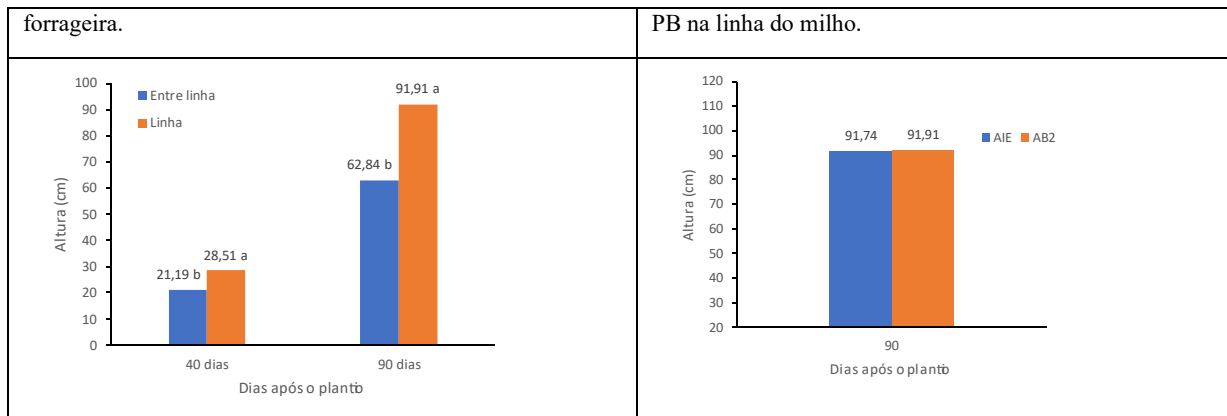
Resultado que difere de Brambilla et al. (2009), pois esses autores encontraram maior altura da forrageira quando foi semeado na entre linha de plantio, esse resultado pode ser devido o solo, no qual o experimento foi montado, ser de alta fertilidade, principalmente por P. Assim, nas entre linhas por ter maior luminosidade e não tem deficiência de nutrientes no solo se observou maiores alturas. A altura da braquiária (AB2) tem uma medida superior à inserção da espiga de milho, quando plantada na linha do milho, o que na prática pode gerar dificuldade para colheita dos grãos além de perda de qualidade (Figura 2). Medidas para evitar esse problema podem ser implantadas, como dose maior de herbicida para suprimir a forrageira, plantio da forrageira posterior ao do milho, em solos ácidos e pobres em fósforo, como em questão, evitar plantio da forrageira na linha do milho.

Já para o fator espaçamento do milho (EM) 90 cm e 45 cm, foi constatada diferença significativa entre os espaçamentos para a variável altura da *B. ruziziensis* aos 40 DAP (AB1), conforme figura 3, a seguir. Em AB1 o espaçamento de 45 cm foi maior em relação ao espaçamento de 90 cm, esse fato se deve, principalmente, pelas características químicas do solo, conforme análise na tabela 1, no espaçamento 45 cm a forrageira encontra-se mais próxima a adubação fosfatada. Para AB2 não houve diferença significativa em relação ao EM, tal fato pode se dar devido as raízes da forrageira interceptar o P, permitindo uma equivalência nas alturas em AB2, além de as plantas do milho mais espaçadas (espaçamento de 90 cm) gerar maior luminosidade na forrageira, que em 45 cm. Brambilla et al., 2009, foi constatada altura da braquiária maior no espaçamento 90 cm devido a maior disponibilidade luminosa que no espaçamento 45 cm, fato que difere do trabalho em questão pelos motivos acima.

Índice de área foliar (IAF): Em relação a variável espaçamento do milho (EM) 90 cm e 45 cm, foi verificado diferença significativa na característica IAF (figura 4). O espaçamento de 45 cm tem uma área foliar maior, logo este aumento no IAF resulta em aumento da interceptação da radiação solar incidente pelas plantas elevando a taxa fotossintética por unidade de área e, conseqüentemente, pode-se resultar em um maior rendimento de grãos e de massa seca da forragem. O índice de área foliar tem importância nos sistemas de consórcio, pois permite estimar o grau de desenvolvimento da planta e o seu potencial de interceptação de energia radiante (FANCELLI, 2003). Mesmo nos dois espaçamentos os valores estão abaixo do ideal. Segundo Lauer et al. (2004), esse valor deve estar entre 4 e 5 cm² de folha por cm² de solo no florescimento. Segundo Sangoi et al. (2002), a redução do espaçamento de semeadura entre linhas propicia melhor distribuição espacial de plantas de milho e melhor produção de forragem, aliada à maior cobertura do solo.

Figura 1 – Média das alturas da *Brachiaria ruzizienses* aos 40 DAP e aos 90 DAP, nos diferentes modos de plantio da

Figura 2 – Média das alturas da *Brachiaria ruzizienses* (AB2) e inserção da espiga de milho (AIE), para variável

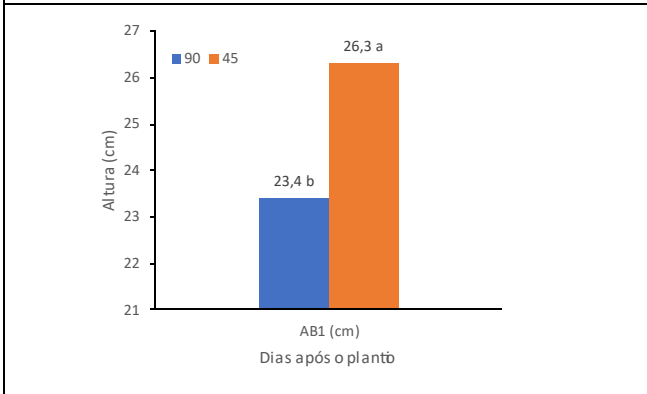
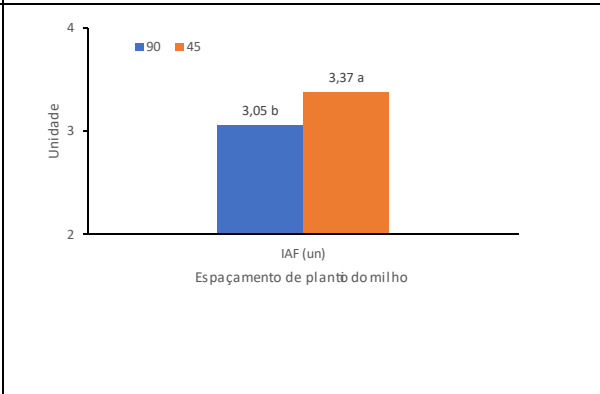
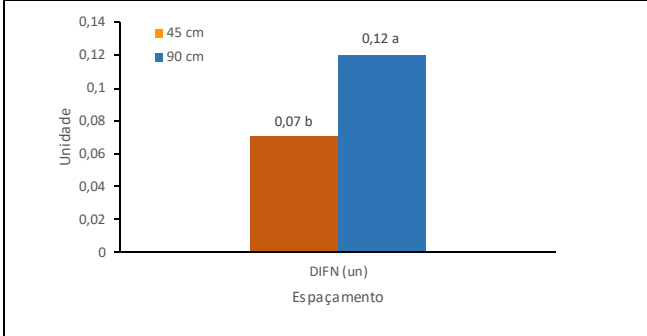
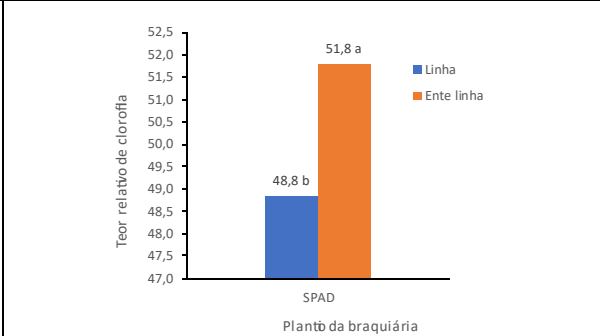


Quantidade de luz que chega ao solo (DIFN): Em relação a característica de quantidade de luz captada no solo (DIFN) houve diferença significativa em relação aos espaçamentos (figura 5), sendo que o espaçamento de 90 cm obteve maior índice de luz captado no solo em relação ao espaçamento 45 cm, isto é, no espaçamento 45 cm a luz fica mais retida nas folhagens do que em relação ao espaçamento 90 cm, devido à proximidade entre as plantas gerando mais área foliar. Esse resultado era esperado, visto maior espaçamento e assim, uma maior infiltração de luz solar até o solo. Esse resultado é comparado ao IAF, pois quanto maior o IAF, menor será o DIFN, como podemos observar no presente trabalho, IAF foi maior no espaçamento 45 cm, já o DIFN no espaçamento 90 cm, cujo teor de área foliar é menor, conseqüentemente atravessa mais luz solar até o solo. Resultado semelhante também foi encontrado por Kunz et al. (2007), que também verificaram incremento na interceptação da radiação solar com a redução do espaçamento entre linhas de 0,8 para 0,4 m. Também Sangoi et al. (2007), verificou que nos dois anos agrícolas de seu experimento, a radiação solar interceptada pelo dossel do milho foi afetada pelo efeito simples do espaçamento entre linhas, quando o milho estava em V6 (6 folhas desenvolvidas). Esses autores observaram que houve redução quadrática na radiação interceptada com o aumento do espaçamento entre linhas.

Teor de clorofila nas folhas do milho (SPAD): Para a característica teor de clorofila (Spad) no milho notou-se diferença significativa entre as modalidades de plantio da forrageira (linha e entre linha), sendo que quando o plantio da forragem foi realizado na entre linha o teor de clorofila foi maior do que quando plantada na linha (figura 6). Tal fato, pode ser devido a maior disponibilidade de nutrientes (adubação de plantio) para a planta de milho quando não há competição com a forrageira, principalmente pelo nitrogênio, que mesmo com dose pequena de 27 kg/ha, pode ter sido o responsável pelo maior teor de clorofila nas plantas do milho, haja vista que o nitrogênio é essencial para maior coloração e teor de clorofila nas plantas. Já as adubações de cobertura foram realizadas a lanço, não havendo competição de nutrientes entre as plantas de milho e braquiária, quando esta foi plantada na entrelinha.

A Forrageira semeada na mesma linha do milho, gera uma competição inicial mais acirrada pelos nutrientes e água depositados ao solo, o que pode ter levado um menor índice de clorofila. O teor

de clorofila na folha pode ser utilizado para determinar o nível de nitrogênio na planta, uma vez que a quantidade desse pigmento se correlaciona de forma positiva com teor deste nutriente (ARGENTA et al., 2001; RAMBO et al., 2011). O plantio da *B. ruziziensis* junto a linha do milho exerce uma maior competição por nutrientes, principalmente o nitrogênio, e conseqüentemente acarretou uma redução no teor de clorofila nas folhas do milho.

<p>Figura 3 – Média da altura da <i>Brachiaria ruziziensis</i> aos 40 dias após plantio, em relação aos diferentes espaçamentos utilizados.</p>	<p>Figura 4 – Média do índice de área foliar do conjunto milho/forrageira aos 60 DAP, em relação aos diferentes espaçamentos utilizados.</p>												
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espaçamento (cm)</th> <th>Altura (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90</td> <td>23,4 b</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>26,3 a</td> </tr> </tbody> </table>	Espaçamento (cm)	Altura (cm)	90	23,4 b	45	26,3 a	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espaçamento (cm)</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90</td> <td>3,05 b</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>3,37 a</td> </tr> </tbody> </table>	Espaçamento (cm)	Unidade	90	3,05 b	45	3,37 a
Espaçamento (cm)	Altura (cm)												
90	23,4 b												
45	26,3 a												
Espaçamento (cm)	Unidade												
90	3,05 b												
45	3,37 a												
<p>Figura 5 – Média da quantidade de luz captada no solo (DIFN) do conjunto milho/forrageira aos 60 DAP, em relação aos diferentes espaçamentos utilizados.</p>	<p>Figura 6 – Média do teor de clorofila das folhas do milho aos 60 DAP, em relação as diferentes formas de plantio da braquiária (PB) linha e entre linha do milho.</p>												
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Espaçamento (cm)</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45</td> <td>0,07 b</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>0,12 a</td> </tr> </tbody> </table>	Espaçamento (cm)	Unidade	45	0,07 b	90	0,12 a	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma de plantio da braquiária</th> <th>Teor relativo de clorofila</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Linha</td> <td>48,8 b</td> </tr> <tr> <td>Entre linha</td> <td>51,8 a</td> </tr> </tbody> </table>	Forma de plantio da braquiária	Teor relativo de clorofila	Linha	48,8 b	Entre linha	51,8 a
Espaçamento (cm)	Unidade												
45	0,07 b												
90	0,12 a												
Forma de plantio da braquiária	Teor relativo de clorofila												
Linha	48,8 b												
Entre linha	51,8 a												

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espaçamento do milho de 45 cm gerou uma maior altura da braquiária aos 40 dias após o plantio (AB1) e um maior índice de área foliar (IAF) do conjunto milho/forrageira. A quantidade de luz captada no solo foi maior no espaçamento de 90 cm, devido a maior distância entre as linhas das plantas.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L. **Arranjo de plantas em milho: Análise do estado da arte.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075 a 1084, 2001.

BATISTA, K. *et al.* **Acúmulo de matéria seca e de nutrientes em forrageiras consorciadas com milho safrinha em função da adubação nitrogenada.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1154-1160, out. 2011.

BRAMBILLA, J.A. *et al.* **Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 8, n. 3, p. 263-274, 2009.

DUARTE, A. P. *et al.* **Consórcio Milho-Brachiaria.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2013, 175 p.

FANCELLI, A. L. **Fisiologia, nutrição e adubação do milho para alto rendimento.** Departamento de Produção Vegetal. Piracicaba, São Paulo: ESALQ/USP, 2003, 9 p.

KRUSCHEWSKY, G.C. *et al.* **ARRANJO ESTRUTURAL E DINÂMICA DE CRESCIMENTO DE EUCALYPTUS SSP., EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL NO CERRADO.** Cerne, v. 13, n. 4, 2007.

KUNZ, J.H.; *et al.* **Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 1511-1520, 2007.

LAUER, J.G.; ROTH, G.W.; BERTRAM, M.G. **Impact of defoliation on corn forage yield.** Agronomy Journal, v. 96, p. 1459-1463, 2004.

PEREIRA, L. P. L. **Aspectos morfofisiológicos e agrônômicos de plantas de milho em diferentes populações de plantas e direcionamento de plantio.** Viçosa, MG, 2014.

SANGOI, L.; *et al.* **Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas.** Bragantia, v. 61, p. 101-110, 2002.

SANGOI, L.; SCHMITT, A.; ZANIN, C. G. **Área foliar e rendimento de grãos de híbridos de milho em diferentes populações de plantas.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 6, n. 3, p. 263-271, 2007.

RAMBO, L. *et al.* **Índices nutricionais de N e produtividade de milho em diferentes níveis de manejo e de adubação nitrogenada.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 4, p. 390-397, 2011.

SEREIA, R. C. *et al.* **Crescimento de *Brachiaria* spp. e milho safrinha em cultivo consorciado.** Agrarian, Dourados, v. 5, n. 18, p. 349-355, out./dez. 2012.