



## PARÂMETROS FITOMÉTRICOS DE MILHO SAFRINHA EM CONSÓCIO COM CAPIM-PIATÃ CULTIVADO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO

**Georgio Martins Moreira<sup>(1)</sup>, Valéria Ana Corvalã dos Santos<sup>(2)</sup>, Roberto Giolo de Almeida<sup>(3)</sup>, Joadil Gonçalves de Abreu<sup>(4)</sup>, Danielly Xenxen Ferreira<sup>(5)</sup>, Viviane da Silva Teles<sup>(6)</sup> e Naiara Angelina Nicoletti<sup>(1)</sup>**

### 1. Introdução

A necessidade de se elevar a oferta de alimentos no mundo propiciou sistemas de produção padronizados e simplificados em monocultura, com redução da biodiversidade (Balbino et al., 2011). A degradação das pastagens tornou-se um dos principais sinais da baixa sustentabilidade da pecuária, com perda do seu vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural para sustentar níveis de produção e qualidade exigido pelos animais (Macedo, 2009). Na agricultura, o monocultivo e as práticas culturais inadequadas tem causado perda de produtividade, ocorrência de pragas e doenças e degradação do solo e dos recursos naturais.

A integração lavoura-pecuária (ILP) traz benefícios sinérgicos entre a lavoura e a pecuária, reduzindo as causas de degradação, biológica, química e física de solo (Kluthcouski & Stone, 2003). A ILP avançou com a introdução do componente florestal ao sistema, que evolui para integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). São várias as possibilidades de combinações espaço-temporais dos componentes, que apresentam alto potencial produtivo e qualidade ambiental (Balbino et al., 2011).

Os sistemas em integração podem ser mais lucrativos por causa da diversificação das atividades econômicas, da redução de custos e dos aumentos de produtividade. Em sistemas em integração que contêm o componente florestal, pode-se adicionar ainda a receita proveniente da comercialização de produtos madeireiros e não madeireiros obtidos no mesmo espaço.

<sup>(1)</sup>Engenheiro(a) Agrônomo(a), Mestrando(a) em Agricultura Tropical, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT. E-mails: [georgio.moreira@gmail.com](mailto:georgio.moreira@gmail.com); [naianicoletti2@gmail.com](mailto:naianicoletti2@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Zootecnista, Ma., Doutoranda em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP. E-mail: [valeria.corvala@usp.br](mailto:valeria.corvala@usp.br)

<sup>(3)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande - MS. E-mail: [roberto.giolo@embrapa.br](mailto:roberto.giolo@embrapa.br)

<sup>(4)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, UFMT, Cuiabá - MT. E-mail: [joadil@terra.com.br](mailto:joadil@terra.com.br)

<sup>(5)</sup>Graduanda em Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Aquidauana - MS. E-mail: [danyzootecnia2015@hotmail.com](mailto:danyzootecnia2015@hotmail.com)

<sup>(6)</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande - MS. E-mail: [vivianeteles\\_fefe@hotmail.com](mailto:vivianeteles_fefe@hotmail.com)





O milho é uma das principais culturas utilizadas no sistema de ILPF, devido ao rápido crescimento inicial e porte alto, favorecendo seu estabelecimento, além de ser relatado como uma cultura expressiva em ambiente sombreado (Gontijo Neto et al., 2014). O consórcio milho com capim melhora a qualidade do solo, agrega valor à terra e gera renda na propriedade. A semeadura do capim promove cobertura e proteção do solo, melhora o controle de plantas invasoras, enquanto o milho garante o retorno econômico para a atividade rural.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas fitométricas do milho de safrinha em consórcio com capim-piatã, cultivados em sistema agrossilvipastoril.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na unidade experimental da Embrapa Gado de Corte, no município de Campo Grande - MS (20° 27' S e 54° 37' W, 530 m de altitude). O clima, segundo Köppen, encontra-se na faixa de transição entre sub-tipo Cfa – mesotérmico úmido sem estiagem (temperatura do mês mais quente superior a 25 °C; mês mais seco com mais de 30 mm de precipitação) e o subtipo Aw – tropical úmido (estação chuvosa no verão e seca no inverno), com precipitação média anual de 1.560 mm. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa, de relevo plano.

Em outubro de 2008, a área experimental apresentava pastagem de *Brachiaria* ssp. com baixa produtividade, sendo realizado processo de renovação direta, com gradagem, calagem e gessagem, para semeadura de soja, em novembro. As mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*), clone H13, foram transplantadas em janeiro de 2009. As plantas de eucalipto foram dispostas em deslocamento de -20,41° S e -54,71° W em relação ao eixo leste-oeste, em linhas simples, com espaçamento de 22 m entre linhas e 2,0 m entre árvores, totalizando 227 árvores ha<sup>-1</sup>. No oitavo ano do sistema, em janeiro e fevereiro de 2017, foi realizado o desbaste de 50% das árvores, restando 114 árvores ha<sup>-1</sup>, com espaçamento entre fileiras de 22 m e 4,0 m entre plantas. As árvores apresentavam 27 m de altura em média.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, arranjados em esquema de faixas, com três repetições. Foram utilizados dois sistemas de cultivo, agropastoril (ILP), com cultivo realizado a pleno sol, e agrossilvipastoril (ILPF), cultivo realizado entre renques de eucalipto.

Os tratamentos principais eram compostos por duas modalidades de cultivo do milho, sendo o consórcio do milho + capim-piatã e, sua testemunha, cultivo do milho solteiro. Os



tratamentos secundários foram compostos pelos locais de amostragem, sendo cinco pontos equidistantes entre as fileiras de árvores de eucalipto + testemunha (pleno sol). Estes pontos foram marcados em um transecto perpendicular as fileiras de árvores (sentido leste-oeste). Os pontos de amostragem (sentido norte-sul) foram identificados por letras A; B; C; D e E, com as seguintes distâncias das fileiras de árvores: 3 m; 7 m; 11 m; 7 m; 3 m. Foram respeitados 1,0 m de distância das linhas de eucaliptos na implantação da cultura do milho.

As parcelas no ILP (pleno sol) eram compostas por 12 linhas da cultura anual com 5,0 m de comprimento e espaçadas a 0,45 m, sendo a área útil as oito linhas centrais, desconsiderando-se 1,0 m de comprimento em cada lado e duas linhas em cada lateral, obtendo 16,2 m<sup>2</sup> de área útil por parcela testemunha. Já no ILPF (sombreado), entre os renques de eucalipto foi desconsiderado 1,0 m em cada lado da parcela de distância das árvores, com isso foi possível alocar 44 linhas da cultura anual, com 4,0 m de comprimento, sendo área útil três linhas em cada ponto de avaliação desconsiderando-se 0,5 m em cada extremidade, restando 5,4 m<sup>2</sup> de área útil por ponto de avaliação.

O preparo da área ocorreu 25 dias antes do plantio. Primeiramente, foi realizado a dessecação de *Brachiaria* spp. presente na área, com uso do herbicida não seletivo de ação sistêmica glifosato, com 1.920 g do i.a. ha<sup>-1</sup>, com vazão de 250 L ha<sup>-1</sup>. O preparo do solo foi feito de forma convencional, com duas gradagens intermediárias e nivelamento. A adubação utilizada foi de 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação N-P-K 00-20-20, realizada de forma manual em cobertura após as gradagens e antes do nivelamento do terreno.

A cultivar de milho utilizada foi o híbrido triplo, CD 384 PW, com 55 000 plantas ha<sup>-1</sup> e espaçamento de 0,45 m. As sementes foram tratadas com fungicida/Inseticida de ação protetora (piraclostrobina), sistêmico (metil tiofanato) e de contato e ingestão (fipronil) na dose de 125 gramas do i.a. para cada 100 kg de sementes.

Foi utilizado a cultivar de capim *Urochloa brizantha* cv. Piatã, com tecnologia de sementes incrustadas. A taxa de semeadura do capim foi de 5,0 kg de sementes puras viáveis por hectare, espaçadas a 0,225 m. Assim, se obteve plantas na linha e na entrelinha do milho, sendo utilizada semeadora mecanizada.

Em março de 2017 foi realizada a semeadura do experimento. E a colheita final ocorreu em julho de 2017. Aos 20 dias após emergência (DAE) foi realizado o desbaste para ajuste final de população de plantas. O manejo de plantas daninhas foi realizado manualmente aos 25 DAE do milho. Durante o desenvolvimento do milho foram realizadas duas intervenções para o controle de pragas, foi utilizado o inseticida sistêmico de contato e ingestão (tiametoxam + lambda-cialotrina), na dose de 62,5 g do i.a. ha<sup>-1</sup>, com vazão de 250





L ha<sup>-1</sup>, aliado ao Inseticida-acaricida de contato e ingestão (clorpirifós), na dose de 480 g do i.a. ha<sup>-1</sup>, com vazão de 250 L ha<sup>-1</sup>.

As avaliações fenológicas ocorreram aos 90 e 120 DAE. Foram realizadas as seguintes avaliações: altura de folha, com o auxílio de régua graduada, do nível do solo até a lígula da última folha completamente expandida (folha bandeira); diâmetro de colmo, com auxílio de um paquímetro digital a 15,0 cm de altura, na porção mais estreita do caule da planta; altura de inserção da espiga, medida com auxílio de régua graduada, do nível do solo até o entrenó da espiga principal.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de agrupamento de médias de Scott-Knott para os pontos, e teste de média t (LSD) para as modalidades de cultivo, adotando-se o nível de probabilidade de 5%, por meio do software estatístico SISVAR.

### 3. Resultados e Discussão

Não foram observados efeitos da interação modalidade de cultivo × ponto de avaliação. Aos 90 DAE foi observado um maior incremento em altura de folha e diâmetro para a modalidade do milho em monocultivo, enquanto a altura de espiga se manteve igual para as duas modalidades (Tabela 1).

A competição por recursos, água, luz e nutrientes ocasionado pela interação da gramínea anual e a gramínea perene, refletem essa redução no acúmulo de biomassa, proporcionando menor altura e diâmetro das plantas em consórcio. O espaçamento reduzido (0,45 m) pode ter contribuído para competição entre o milho e o capim, favorecendo o crescimento do milho solteiro. Aos 120 DAE as modalidades de cultivo não influenciaram o desenvolvimento da planta, pois o diâmetro, altura de folha e altura de espiga, não diferiram entre monocultivo e consórcio, provavelmente, pelo fato de a planta estar bem próxima de sua maturação fisiológica e, com isso, todos os fotoassimilados já foram destinados aos grãos, fazendo com que as plantas se igualem.

No ambiente sombreado aos 90 e 120 DAE o diâmetro foi inferior ao pleno em todos os pontos dentro do ILPF. O milho pode adaptar-se à competição por luz, uma vez que as plantas de milho recebem mais luz de comprimento vermelho extremo refletida, que aumenta a relação vermelho extremo/vermelho e altera a competitividade dessas plantas com as do entorno (Strieder et al., 2008). Com isso ocorrem modificações na arquitetura foliar e no desenvolvimento da planta, com maior alongamento de entrenós, colmos mais compridos, porém de menor circunferência (Almeida et al., 2000).



**Tabela 1.** Diâmetro de colmo (DC), altura de inserção da folha bandeira (AIFB) e altura de inserção da espiga principal (AIE) do milho safrinha consorciado com capim-piatã em sistema agrossilvipastoril, mensurados aos 90 e 120 dias após emergência (DAE) em pontos nas entre fileiras do eucalipto e na testemunha (pleno sol).

Modalidades	90 DAE			120 DAE		
	DC	AIFB	AIE	DC	AIFB	AIE
	----- cm -----					
Monocultivo	14,80 a	170,44 a	79,49	13,76	173,72	79,96
Consórcio	13,23 b	163,70 b	77,52	13,20	166,75	78,56
<sup>1</sup> EPM	0,11	0,93	0,68	0,42	2,06	0,25
<sup>2</sup> CV (%)	3,32	2,36	3,71	13,26	5,15	1,37
<b>Pontos</b>						
A – 3 m	14,32 b	167,61 a	80,00	13,70 b	172,41 a	84,58 a
B – 7 m	12,78 b	168,05 a	81,02	12,95 b	174,61 a	81,83 a
C – 11 m	12,86 b	169,44 a	75,69	12,00 b	172,61 a	76,66 b
D – 7 m	13,05 b	168,27 a	77,50	12,74 b	170,30 a	77,00 b
E – 3 m	13,22 b	150,64 b	72,86	12,62 b	150,27 b	73,11 b
Testemunha	17,87 a	178,40 a	83,90	16,89 a	181,21 a	82,41 a
<sup>1</sup> EPM	0,52	4,46	2,99	0,44	5,06	2,05
<sup>3</sup> CV (%)	9,09	6,55	9,33	7,97	7,29	6,34

<sup>1</sup>Erro padrão da média. <sup>2</sup>Coefficiente de variação para as modalidades. <sup>3</sup>Coefficiente de variação para os pontos. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t (LSD) ao nível de 5% de probabilidade (P>0,05) para as modalidades. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade (P>0,05) para os pontos.

A altura de folhas aos 90 e 120 DAE foi menor somente no ponto E. Em decorrência da disposição das fileiras de árvores, ocorre um sombreamento mais acentuado do ponto E para o A. Dessa forma o sombreamento mais intenso no ponto E, acarretou em menor desenvolvimento das plantas nesse ponto, além de estar aliado a menor teor de umidade do solo nos locais próximos as árvores. Marin et al. (2006), estudando *Gliricidia sepium* no agreste paraibano, constataram que a umidade próxima a linha de árvores foi significativamente menor do que em comparação com a umidade a 3,0 m de distância das linhas, indicando que a porção de raízes dessas árvores são capazes de capturar mais água a distâncias de menos de 1,0 m.





Aos 120 DAE a altura de inserção da espiga, nos pontos C, D e E foram menores em relação aos pontos com maior incidência de luz (A e B) e a testemunha. Já aos 90 DAE, não houve variação entre os pontos e a testemunha para altura de espiga.

#### 4. Conclusões

O consórcio do milho com capim-piatã afetou negativamente o desenvolvimento da planta de milho, reduzindo sua altura e diâmetro de colmo, porém, não afetou a altura de espiga. O cultivo em ambiente sombreado limita o desenvolvimento das plantas de milho.

#### Referências

ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M.; SANGOI, L. Evocação de afilhos pela qualidade da luz em plantas de trigo cultivadas em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12, p.25-36, 2000.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. 1.ed. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

GONTIJO NETO, M.M. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.71, n.2, p.183-191, 2014.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. Manejo Sustentável dos Solos dos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Eds.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.59-104

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.38, p.133-146, 2009.

MARIN, A.M.P.; MENEZES, R.S.C.; SILVA, E.D.; SAMPAIO, E.V.S.B. Efeito da *Gliricidia sepium* sobre nutrientes de solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v.30, p.555-564, 2006.

STRIEDER, M.L.; SILVA, P.R.F.; RAMBO, L.; SANGOI, L.; SILVA, A.A.; ENDRIGO, P.C.; JANDREY, D.B. Crop management systems and maize grain yield under narrow row spacing. **Scientia Agricola**, Piracicaba v.65, p.346-353, 2008.

