



Características fitométricas de sorgo consorciado com capim-piatã em sub-bosque de eucalipto

Georgio Martins Moreira⁽¹⁾; Roberto Giolo de Almeida⁽²⁾; Joadil Gonçalves de Abreu⁽³⁾; Janderson Aguiar Rodrigues⁽⁴⁾; Emizael Menezes de Almeida⁽⁵⁾; Dayenne Mariane Herrera⁽⁶⁾; Carlos Eduardo Avelino Cabral⁽⁷⁾; Ana Leticia Scarmucin Doerzbacher⁽⁸⁾; Lucas Matheus Barros Assis⁽⁹⁾; João Batista Barbosa Junior⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, georgio.moreira@gmail.com;

⁽²⁾Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, roberto.giolo@embrapa.br;

⁽³⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, joadil@terra.com.br;

⁽⁴⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, janderson_zoo@hotmail.com;

⁽⁵⁾Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso, emizaelmenezes@gmail.com;

⁽⁶⁾Instituto Federal de Rondônia, Colorado do Oeste, Rondônia, dayenne.herrera@gmail.com;

⁽⁷⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, Mato Grosso, carlos.eduardocabral@hotmail.com;

⁽⁸⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, ana.scarmucin@gmail.com;

⁽⁹⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, zootecnialucas@gmail.com;

⁽¹⁰⁾Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, joao.barbosajr@hotmail.com.

RESUMO: Objetivou-se avaliar a formação de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã consorciada com sorgo forrageiro em sub-bosque de eucalipto para fins de renovação de pastagens. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados arranjos em esquema de faixas, com três repetições. Os tratamentos principais foram compostos por duas modalidades de cultivo do sorgo, sendo o consórcio do sorgo + capim-piatã e testemunha (cultivo do sorgo solteiro). Os tratamentos secundários foram compostos pelos locais de amostragem, sendo cinco locais equidistantes entre as fileiras de árvores de eucalipto. Quanto aos locais de amostragem, independente das modalidades, observou-se o mesmo comportamento nas duas coletas (84 e 98 DAE), de modo que não houve diferença significativa entre os locais avaliados no ambiente sombreado (pontos A, B, C, D e E) em todas as características avaliadas. Porém, apresentaram valores inferiores à testemunha (pleno sol).

Termos de indexação: consórcio, *Sorghum bicolor*, *Urochloa brizantha*

INTRODUÇÃO

Os sistemas modernos de cultivo se caracterizam por grandes extensões de áreas cultivadas com uma mesma espécie de planta, ou ainda com a mesma família durante vários anos consecutivos de cultivo. Esta predominância favorece a população de pragas e doenças dessas espécies, acarretando em grande severidade de danos que, às vezes, se tornam inviáveis economicamente de serem controladas com defensivos agrícolas, já que o custo de várias aplicações não será amortizado pela venda das culturas anuais. Dessa forma, é necessário buscar formas de se reduzir essas extensas áreas com monocultivo. Ademais, a monocultura também atinge o meio pecuário de produção, onde se tem 170 milhões de hectares de pastagens de acordo com Dias-Filho (2014), sendo que aproximadamente 50% dessas pastagens estariam fortemente degradadas.

Nesse cenário de degradação do agroecossistema, pode-se fazer uso de sistemas que almejam a diversificação de cultivos, como os sistemas integrados de produção agropecuária, que se caracterizam pelo cultivo na mesma área de diversas plantas, como espécies de cultivo anual, forrageiras e arbóreas, caracterizando o sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

Na recuperação de pastagens por meio da ILPF, pode-se fazer o consórcio de culturas anuais e arbóreas, para diversificar a atividade e amortizar os custos de formação da pastagem, já que será realizado o plantio simultâneo ou sequencial da cultura anual, da forrageira e da espécie arbórea.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a formação de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã consorciada com sorgo forrageiro em sub-bosque de eucalipto para fins de renovação de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Gado de Corte, no município de Campo Grande, Mato



II CBSIPA

CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

II ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA DO SUL DE MATO GROSSO

4 A 8
DE JUNHO/2018
NO CAÇARÁ TÊNIS CLUBE
RONDONÓPOLIS/MT

Grosso do Sul (20° 27' S e 54° 37' W; 530 m de altitude). O clima, segundo Köppen-Geiger, 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 sub-tipo 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 (EMBRAPA, 2013).

Um sistema de ILPF foi implantado em outubro de 2008. A área experimental apresentava pastagem de *Urochloa* spp. com baixa produtividade, sendo realizado processo de renovação direta, com gradagem, calagem e gessagem, para conseqüente semeadura de soja em novembro. As mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*), clone H13, foram transplantadas em janeiro de 2009. Os renques de eucalipto foram dispostos 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 m entre árvores, totalizando 227 árvores ha⁻¹. Foi implantado simultaneamente um sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), sem árvores, como testemunha.

Após a colheita da soja, foi implantada a pastagem com *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã. Foram planejados três ciclos de quatro anos, sendo com um ano de lavoura seguido de três anos com pastagem, para um período de crescimento das árvores de 12 anos. No oitavo ano do sistema, de janeiro e julho de 2017, foi realizado o desbaste de 50% das árvores, restando 114 árvores ha⁻¹, quando o espaçamento entre renques permaneceu 22 m entre linhas, e o espaçamento entre árvores foi elevado para 4 m entre árvores. As árvores apresentavam, em média, 27 m de altura neste momento.

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

Os tratamentos principais foram compostos por duas modalidades de cultivo do sorgo, sendo o consórcio do sorgo + capim-piatã e testemunha (cultivo do sorgo solteiro). Os tratamentos secundários (faixas) foram compostos pelos locais de amostragem, sendo cinco locais equidistantes entre as fileiras de árvores de eucalipto. Estes locais foram marcados em um transecto perpendicular às fileiras de árvores (sentido Leste-Oeste). Os locais de amostragem (sentido Norte-Sul) foram identificados pelas 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, respectivamente. Foram respeitados 1 m de distância entre as linhas de eucalipto e a cultura anual.

As parcelas no ILP (pleno sol) foram compostas por 12 linhas da cultura anual com 5 m de comprimento, espaçadas a 0,45 m, sendo a área útil de 14,4 m² por parcela. No ILPF (sombreado), entre os renques de eucalipto foi desconsiderado 1 m em cada lado da parcela de distância das árvores, obtendo-se 44 linhas da cultura anual, com 4 m de comprimento, sendo a área útil três linhas em cada local de avaliação desconsiderando-se 0,5 m em cada extremidade, com 4,05 m².

O preparo da área ocorreu 25 dias antes da semeadura. Primeiramente, foi realizada a dessecação do capim-piatã presente na área com uso do herbicida não seletivo de ação sistêmica, glifosato, com 1.920 g do i.a. ha⁻¹, com vazão de 250 L ha⁻¹. O preparo do solo foi feito de forma convencional, com duas gradagens intermediárias e nivelamento. A adubação de plantio utilizada foi de 200 kg ha⁻¹ da formulação 0-20-20 de N-P-K sob as formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, realizada de forma manual em cobertura após as gradagens e antes do nivelamento do terreno.

As sementes foram tratadas com fungicida e inseticida de ação protetora (piraclostrobina), sistêmico (metil tiofanato) e de contato e ingestão (fipronil) na dose de 125 g do i.a. para cada 100 kg de sementes.

Foi utilizado a cultivar de capim *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã, com tecnologia de sementes incrustadas, sendo estas aglomeradas com cálcio, magnésio, sulfato de cálcio hemihidratado e tratadas com fungicida sistêmico (carboxina) e de contato (tiran), na proporção de 150 g do i.a. para cada 100 kg de sementes. A taxa de semeadura do capim foi de 5 kg de sementes puras viáveis (SPV) por hectare, espaçadas a 0,225 m, com plantas na linha e na entrelinha da cultura anual.

A semeadura do experimento foi realizada entre 7 e 9 de março de 2017. A emergência plena de 90% das plantas ocorreu em 16 de março e a colheita final em 10 de julho. A cultivar de sorgo utilizada foi o híbrido VOLUMAX. Seu ciclo se caracteriza como semiprecoce, grupo de maturação III (mais que 120 dias da emergência à maturação fisiológica).

No estabelecimento do sorgo foi realizada aplicação de fungicida e inseticida de ação protetora (piraclostrobina), sistêmico (metil tiofanato) e de contato e ingestão (fipronil), na dose de 27,5 g do i.a. ha⁻¹, com vazão de 250 L ha⁻¹. Aos 20 dias após emergência (DAE) foi realizado o desbaste para ajuste da população de plantas. O manejo de plantas daninhas foi realizado manualmente aos 22 DAE da cultura anual. A adubação de cobertura foi realizada aos 25 DAE quando as plantas apresentavam seis folhas



CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

II ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA DO SUL DE MATO GROSSO

4 A 8
DE JUNHO/2018
NO CAÇARÁ TÊNIS CLUBE
RONDONÓPOLIS/MT

completamente expandidas, correspondente ao estágio EC1 (Paul, 1990), com 75 kg de N ha⁻¹, tendo como fonte a ureia (46 % N).

Durante o desenvolvimento da cultura anual foram realizadas duas intervenções para o controle de pragas, sendo utilizado o inseticida sistêmico de contato e ingestão (tiametoxam + lambda-cialotrina) na dose de 62,5 g do i.a. ha⁻¹ e vazão de 250 L ha⁻¹, aliado ao inseticida-acaricida de contato e ingestão (clorpirifós), na dose de 480 g do i.a. ha⁻¹ e vazão de 250 L ha⁻¹. Na segunda aplicação, repetiram-se os inseticidas, adicionando o fungicida sistêmico (azoxistrobina + ciproconazol), na dose de 70 g do i.a. ha⁻¹, com vazão de 250 L ha⁻¹.

As avaliações fenológicas ocorreram aos 84 e 98 DAE, correspondente ao estágio EC3 (Paul, 1990). Foram realizadas as avaliações de altura de inserção da última folha (AIF) com o auxílio de régua graduada, do nível do solo até a lígula da última folha completamente expandida; diâmetro basal do colmo (DBC), com auxílio de um paquímetro digital a 15 cm de altura; e altura total da planta (AP), com auxílio de régua graduada do nível do solo até a extremidade final da panícula.

As avaliações de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foram realizadas no intervalo de 9:00 as 11:00 horas da manhã, em cada local de avaliação e, posteriormente, a pleno sol, respeitando o intervalo máximo de 10 minutos entre a aferição na sombra e pleno sol. A RFA foi medida com auxílio de um *data logger*, marca LI-COR, modelo LI-1400, equipado com sensor "quantum", modelo LI-190/R, ajustado com parâmetros fornecidos pelo fabricante.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade, por meio do *software* estatístico SISVAR (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P > 0,05$) para modalidade de cultivo e local de amostragem (Tabela 1), para o diâmetro basal do colmo, a altura de inserção da folha bandeira e a altura total de planta de sorgo em ambas as coletas. Evidencia-se, nesse contexto, que a competição interespecífica do sorgo com o capim-piatã não afetou o crescimento das plantas de sorgo aos 84 e 98 dias após emergência (DAE).

Quanto aos locais de amostragem, independente das modalidades, observou-se o mesmo comportamento nas duas coletas (84 e 98 DAE), de modo que não houve diferença significativa entre os locais avaliados no ambiente sombreado (pontos A, B, C, D e E) em todas as características avaliadas. Porém, apresentaram valores inferiores à testemunha (pleno sol). Isso demonstra que as plantas de sorgo sofreram influência da redução na radiação incidente, já que dentro do ILPF elas obtiveram menores valores de diâmetro basal do colmo, altura de inserção da folha bandeira e altura total de planta de sorgo.

A redução na altura de planta de sorgo foi de 19% aos 84 DAE e de 20% aos 98 DAE. O sombreamento médio no sub-bosque provocado pelas árvores, que apresentavam cerca de 27 m de altura, foi de 65 e 62% aos 84 e 98 DAE, respectivamente. Evans & Wardlaw (1976) afirmam que mesmo o sombreamento sempre resulte em uma redução no crescimento da cultura, em reflexo direto a redução da radiação, o efeito final na produção de grãos pode ser pequeno.

Behling Neto (2012), avaliando a condição do capim-piatã nesse mesmo sistema e no mesmo período do ano, mas com três anos de formação, encontrou gradiente de radiação do ponto A para o E, nos dois períodos do dia avaliados. Essa influência das árvores se acentuou no oitavo ano do sistema e, mesmo após o desbaste, e com todas essas variações de fatores bióticos, ainda se observou uma homogeneidade das plantas de sorgo dentro do ambiente sombreado, considerando as variáveis estudadas, demonstrando a rusticidade da planta de sorgo com relação a manutenção de temperatura e umidade da planta.

Outra variação observada em sistema de cultivo com árvores é a redução da umidade do solo próximo aos renques de eucalipto, demonstrado por Soares et al. (2009). Mesmo ocorrendo uma redução na umidade do solo nos locais próximos aos renques de eucalipto (pontos A e E), não houve influência no desenvolvimento do sorgo, atestando seu potencial para locais com estresses hídricos. A planta de sorgo tolera mais o déficit hídrico do que a maioria dos cereais (Dogget, 1970), já que requer menos água para se desenvolver. Aldrich et al. (1975) atestaram que o sorgo necessita de 330 kg de água para produzir 1 kg de matéria seca, enquanto o milho e o trigo necessitam de 370 kg e 500 kg de água, respectivamente, para produzir 1 kg de MS.

CONCLUSÕES

O cultivo do sorgo em sub-bosque de eucaliptos diminui diâmetro basal do colmo, a altura de inserção da folha bandeira e a altura total de planta de sorgo em comparação a pleno sol.

O gradiente de sombreamento no sub-bosque de eucaliptos não altera as características morfológicas da planta de sorgo.

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, S. R.; SCOTT, W. O.; LENG, E. R. Modern corn production. Champaign: A & L Publication, 1975. 378p.
- BEHLING NETO, A. Caracterização da forragem de capim-piatã e do microclima em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, com dois arranjos de árvores de eucalipto. Dissertação em Ciência Animal. 2012. 66 p.
- DIAS-FILHO, M.B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402).
- DOGGETT, H. Physiology and agronomy: Sorghum. London: Longmans, p.180-211. 1970.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia, v.38, n.2, p.109-112, 2014.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.
- EVANS, L. T.; WARDLAW, I. F. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereais. Advances in Agronomy, v. 28, p. 301-359, 1976.
- PAUL, C. L. Agronomia del sorgo. Patancheru: ICRISAT, 1990. 301p.
- SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

Tabela 1. Diâmetro basal do colmo (cm), altura de inserção da folha bandeira (cm) e altura total da planta (cm) de sorgo consorciado com capim-piatã em sistema agrossilvipastoril colhido em diferentes locais entre fileiras de eucalipto (A: 3m; B: 7m; C: 11 m; D: 7 m; E: 3 m) e uma testemunha (pleno sol), em duas datas de coleta, aos 84 e 98 dias após emergência (DAE).

Modalidade de cultivo	84 DAE			98 DAE		
	Diâmetro do Colmo	Altura de Folha	Altura da Planta	Diâmetro do Colmo	Altura de Folha	Altura da Planta
Monocultivo	9,83	127,31	152,81	9,73	127,09	153,18
Consórcio	9,03	123,67	149,20	9,22	125,56	149,94
¹ EPM	0,16	3,42	3,80	0,18	2,39	2,68
² CV (%)	7,12	11,57	10,69	8,18	8,02	7,51
Local						
A	9,31 b	126,63 b	150,06 b	9,18 b	124,61 b	145,69 b
B	8,64 b	123,27 b	149,84 b	8,94 b	124,00 b	149,47 b
C	8,20 b	114,50 b	142,83 b	8,25 b	116,53 b	145,44 b
D	8,26 b	115,55 b	142,59 b	8,05 b	116,36 b	144,47 b
E	8,67 b	118,64 b	141,33 b	8,72 b	118,86 b	142,89 b
TEST	13,49 a	154,37 a	179,38 a	13,76 a	157,60 a	181,40 a
¹ EPM	0,50	3,27	4,55	0,46	4,40	5,39
³ CV (%)	13,03	6,39	7,38	11,91	8,53	8,72

¹Erro padrão da média. ²Coeficiente de variação para as modalidades de cultivo. ³Coeficiente de variação para os locais de amostragem. Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro (P>0,05).