



Produção e Características Morfoanatômicas do Capim-Marandu em Arranjos de Sistema Silvipastoril e Monocultivo em Boa Vista/RR

Production and Morpho anatomical Characteristics of Marandu Grass in Silvipastoral and Monoculture System Arrangements in Boa Vista / RR

Viviane Antunes Pimentel^{1*}, Jessica Gomes de Brito², Stherfany Mac Donald da Silva³, Rafael Pereira Barros⁴, Maria Aparecida de Moura Araujo⁵, Marcelo Lobo Paes⁶, Marden Manuel Rodrigues Marques⁷, Renata Cristina Ribeiro Peçanha⁸

¹Fundação Osório, Rio de Janeiro, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/833162522229201>.² Universidade Federal de Roraima, Roraima, Brasil; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0315115761725921>.³ Universidade Federal de Roraima, Roraima, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0776974956861311>.⁴ Instituto Federal de Tocantins, Tocantins, Brasil; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3464116260845819>.⁵ Universidade Federal de Roraima, Roraima, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9896532241514319>.⁶ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7511756095574697>.⁷ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5024841593437805>.⁸ Fundação Osório, Rio de Janeiro, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0026999711403690>

Resumo

A produção e as características morfoanatômicas da *Urochloa brizantha* cv. Marandu foram avaliadas com o objetivo de se determinar a aclimação e capacidade produtiva desta forrageira sob luminosidade reduzida. O trabalho foi conduzido sob dois arranjos de sistema Silvipastoril com introdução da espécie arbórea *Leucaena leucocephala* com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, e avaliou-se também a gramínea a pleno sol. Foram realizadas coletas para aferir a produtividade total e das frações de lâmina foliar, haste + bainha foliar (colmo) e material morto, para estimativas das proporções destes componentes morfoanatômicos na massa de forragem. A relação lâmina foliar/colmo foi estimada por meio da razão entre a massa verde de lâminas foliares e de colmo. O efeito do sombreamento sobre a produção total de massa seca (MS) da gramínea apresentou diferença estatística apenas no mês de janeiro onde o tratamento 6x3 com a média de produtividade de 3183,2 kg MS/ha⁻¹, foi maior que os demais arranjos, nos outros meses avaliados as médias foram similares. Ao se levar em consideração os benefícios da introdução de árvores na pastagem, seja para o solo ou bem estar animal, e que a incidência de luz solar influência positivamente na produtividade da faixa de pasto, deduz-se que o espaçamento de 6 m entre as árvores, possibilitou o melhor aproveitamento do efeito benéfico da sombra moderada sobre a produtividade de forragem. Os resultados de produção de biomassa de lâmina foliar, colmo e relação lâmina foliar/colmo não apresentaram diferenças nos meses avaliados. A produção de material morto apresentou diferença em duas avaliações. Em novembro de 2019 a gramínea a pleno sol apresentou a maior produção comparada aos arranjos do sistema silvipastoril (SSP) e no mês de janeiro de 2020 o arranjo do SSP com distanciamento de 6 metros entre as árvores de leucena foi o que produziu maior quantidade de material morto.

Palavras-chave: Sombreamento; sistemas agroflorestais; espaçamento; gramíneas

Abstract

The production and morphoanatomical characteristics of *Urochloa brizantha* cv. Marandu were evaluated in order to determine the acclimatization and productive capacity of this forage under reduced light. The work was carried out under two arrangements of Silvipastoral system with the introduction of the tree species *Leucaena leucocephala* with *Urochloa brizantha* cv. Marandu, and the grass was also evaluated in full sun. Collections were carried out to measure the total productivity and fractions of leaf blade, stem + leaf sheath (stem) and dead material, to estimate the proportion of these morphoanatomic components in the forage mass. The leaf blade / stem ratio was estimated by the ratio between the green leaf blade and stem mass. The shading effect on the total dry matter (DM) production



of the grass showed a statistical difference only in January, where the 6x3 treatment with an average productivity of 3183,2 kg DM / ha⁻¹, was greater than the other arrangements, in other months evaluated the averages were similar. When considering the benefits of introducing trees to pasture, whether for soil or animal welfare, and that the incidence of sunlight positively influences the productivity of the pasture range, it is deduced that the spacing of 6 m between the trees, made possible the best use of the beneficial effect of moderate shade on forage productivity. The results of biomass production of leaf blade, stem and leaf blade / stem ratio did not differ in the evaluated months. The production of dead material showed a difference in two evaluations. In November 2019 the grass under full sun showed the highest production compared to the silvopastoral system (SSP) arrangements and in January 2020 the SSP arrangement with a distance of 6 meters between the leucena trees was the one that produced the largest amount of dead material.

Keywords: Shading; agroforestry systems; spacing; grasses

1. Introdução

No Brasil o ecossistema de pastagens ocupa 180 milhões de hectares, e 50% dessas se encontram em processo de degradação (Dias-Filho, 2014). Uma alternativa para agregar ganhos à atividade pecuária pode ser a associação de árvores com pastagens, constituindo sistemas de Integração Pecuária-Floresta (IPF), que é considerada uma prática agroecológica para a produção pecuária nos diferentes biomas brasileiros.

Atualmente, o uso de sistemas silvipastoris (SSPs) não é uma prática nas pequenas propriedades do estado de Roraima. As árvores consorciadas com pastagens podem fornecer sombra para os animais de produção, proporcionando conforto térmico, fixação de nitrogênio, melhoria na ciclagem de nutrientes, redução da erosão do solo e proteção de nascentes. Podem ainda, produzir madeira, frutos, forragem, óleos, resinas, entre outros.

Sistemas agrossilvipastoris caracterizam-se pelo cultivo associado de plantas lenhosas perenes, plantas herbáceas (culturas agrícolas e/ou pastagens) e/ou animais, em uma mesma unidade de manejo e de acordo com um arranjo espacial, temporal ou ambos; nos quais deve haver tanto interações ecológicas como econômicas. De acordo com suas características os sistemas agrossilvipastoris têm sido classificados de diferentes maneiras. Quanto a sua composição esses sistemas podem ser classificados como sistemas agrossilviculturais (árvores + culturas); silvipastoris (árvores + animais) e agrossilvipastoris (árvores + culturas + animais). Os modelos de integração contribuem com produtos e serviços ecossistêmicos, necessários para garantir a sustentabilidade do sistema (ALMEIDA et al., 2016).

Características morfológicas como altura da planta, relação colmo/folha, taxas de crescimento, dinâmica de perfilhamento, remoção de meristemas apicais, expansão foliar, entre outras, apresentam uma relação direta com a produtividade e qualidade da forragem, além de subsidiarem a adoção de práticas de manejo mais adequadas (COSTA et al., 2003).



Muitos trabalhos foram realizados para identificar e explicar os efeitos da presença de árvores sobre o pasto em SSPs ([Paciullo et al., 2011](#); [Carrilho et al., 2012](#); [Gómez et al., 2013](#)), com o objetivo de avaliar o efeito do sombreamento e também como o déficit hídrico no ambiente a pleno sol atua na produtividade e constuição das gramíneas.

Os SSPs trazem eficiência técnica por aliar práticas zootécnicas e agrônômicas, respeitando as condições edafoclimáticas das diferentes regiões, incluindo práticas tecnológicas sustentáveis de baixa emissão de carbono, contribuindo para preservação do meio ambiente sem perder de vista a produtividade (BRASIL.,2012).

Assim, objetivou-se avaliar a produtividade da *Urochloa brizantha* cv. Marandu em dois arranjos de sistema Silvipastoril e a pleno sol.

2. Metodologia

O projeto foi desenvolvido na Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima, Campus Murupu, município de Boa Vista-RR. Conforme classificação Köppen o clima é do tipo Aw caracterizado como Tropical Chuvoso, quente e úmido, apresentando nítido período seco. Na Figura 1, estão apresentados dados de temperatura máxima, mínima e precipitação no período experimental de novembro de 2019 a janeiro 2020, em que a precipitação total foi de 131 mm, que representa em média 8,5% da média anual.

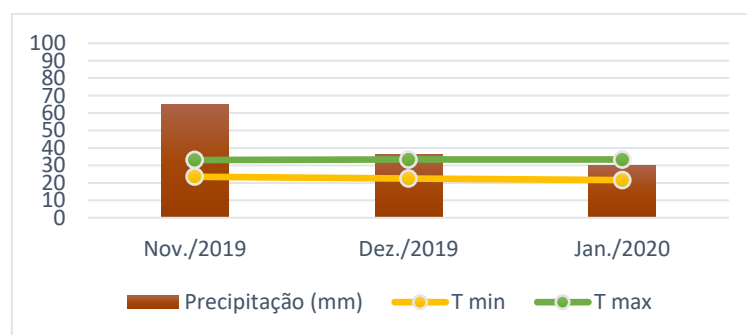


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal, temperatura máxima, T máx (°C) e mínima, Tmin (°C), durante o período experimental, em Boa Vista, RR. Fonte: INMET.



O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico com baixa reserva de nutrientes e capacidade de troca de cátions (Embrapa, 2006).

Nas suas primeiras safras após a implantação dos sistemas (2016/17 e 2017/18), nas faixas entre a leucena, foi cultivado milho consorciado com o capim Marandu. Após colheita da última safra do milho consorciado com o capim a pastagens foi manejadas com pastejo rotativo para permitir o intervalo de descanso.

O sistema Silvipastoril foi formado com introdução da Leucena (*Leucaena leucocephala*), que é uma leguminosa arbórea e a forragem predominante era a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, onde o sistema silvipastoril possuía dois diferentes arranjos de plantio da leucena, dispostas em fileiras com espaçamento fixo de 3 metros entre as árvores e entre as linhas de leucena de 6m e 9m e como controle a presença da gramínea em monocultivo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 03 tratamentos (6x3, 9x3 e pleno sol) e três repetições.

Foram utilizados bovinos para a realização do pastejo das áreas e a cada 28 dias era realizada coletas no campo, que era período de descanso para permitir a rebrota da pastagem, Os cortes da forragem foram realizados com tesoura de poda e a área delimitada pela moldura de PVC foi de 0,25m² com corte a 20 cm de altura do solo, entre os renques de árvores. Foram retiradas subamostras para avaliação do teor de matéria verde da biomassa foram fracionadas em lâmina foliar, haste + bainha foliar (colmo) e material morto, para estimativas das proporções destes componentes morfoanatômicos na massa de forragem. A relação lâmina foliar/colmo foi estimada por meio da razão entre a massa verde de lâminas foliares e de colmo.

As coletas foram realizadas nos meses de setembro de 2019 a janeiro de 2020 nas amostras foi quantificada a produção de matéria verde.

Os resultados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2011).



3. Resultados e Discussão

Diante dos resultados da baixa produção de pastagens no Brasil alternativas são estudadas ao longo dos anos para incrementá-la, neste sentido a utilização de sistemas integrados como os SSPs se apresentam como alternativa viável.

Nos meses de novembro, dezembro e janeiro, por meio de coletas foi quantificada a produção de matéria seca dos componentes da gramínea. O efeito do sombreamento sobre a produção total de matéria seca de lâmina foliar, colmo e também a relação lâmina foliar/colmo do Marandu não apresentou diferença estatística ($P < 0,05$) em nenhum dos meses avaliados. No mês de novembro a gramínea em monocultivo apresentou maior produção de material morto. Já no mês de janeiro no SSP com arranjo 6x3m apresentou diferença estatística ($P < 0,05$) em relação à produção de material morto. (Tabela 1).

Tabela 1. Biomassa de folhas, caule e material (kg ha^{-1}) e relação folha:colmo (Rel.F:C) da *Urochloa brizantha* cv. Marandu no período de experimentação em função da ausência de árvores (PLENO SOL -PS) e arranjos do SSP. Boa Vista-RR, 2020.

		SSP1	SSP2	PS
Novembro 2019	Folha	1119,4a	1088,6a	782a
	Colmo	521,4a	843,4a	1211,4a
	Mat.morto	119,4b	291,4b	736a
	Rel. F:C	2,9a	1,3a	0,7a
Dezembro 2019	Folha	659,4a	904,6a	1196a
	Colmo	1,058a	1226,6a	1134,6a
	Mat.morto	444,6a	613,4a	674,6a
	Rel. F:C	0,7a	1,1a	1,1a
Janeiro 2020	Folha	812,6a	1211,4a	1219a
	Colmo	797,4a	812,6a	802,7a
	Mat.morto	552a	322b	334,9b
	Rel. F:C	1a	1,5a	1,5a

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). SSP1: espaçamento 6x3; SSP2: espaçamento 9x3; PS: pleno sol.



Características morfológicas como altura da planta, relação colmo/folha, taxas de crescimento, dinâmica de perfilhamento, remoção de meristemas apicais, expansão foliar, entre outras, apresentam uma relação direta com a produtividade e qualidade da forragem, além de subsidiarem a adoção de práticas de manejo mais adequadas (COSTA et al., 2003).

O acúmulo de material morto no mês de novembro na área sem a presença da Leucena pode ser devido ao fato da pastagem arborizada ser sombreada permitindo o aumento do número de horas de pastejo e ruminação, diminuindo ainda a temperatura da superfície corporal dos animais quando comparados aqueles que haviam sido mantidos em pastagem sem árvores (PACIULLO., 2014).

Paciullo et al. (2007) verificaram maior DIVMS de lâminas foliares de *B. decumbens* desenvolvidas à sombra, quando comparadas àquelas cultivadas a sol pleno. Os autores relacionaram o maior valor de DIVMS ao maior teor de PB e menor de FDN obtidos em condições de sombreamento.

Diante dos resultados da baixa produção de pastagens no Brasil alternativas são estudadas ao longo dos anos para incrementá-la, neste sentido a utilização de sistemas integrados como os SSPs se apresentam como alternativa viável.

Nos meses de novembro, dezembro e janeiro, por meio de coletas foi quantificada a produção total de matéria seca. O efeito do sombreamento sobre a produção total de matéria seca (MS) das gramíneas apresentou variação apenas no mês de janeiro no tratamento 6x3 onde sua média foi maior que os demais, nos outros meses não houve diferença estatística (Tabela 2).



Tabela 2. Produção de matéria seca total (kg ha⁻¹) de forragem da *Urochloa brizantha* cv. Marandu no período de experimentação em função da ausência de árvores (PLENO SOL -PS) e arranjos do SSP. Boa Vista-RR, 2020.

MESES	PS	SSP1	SSP2
Novembro 2019	2249,4a	1651,4a	2019,4a
Dezembro 2019	1651,4a	2129,8a	2129,8a
Janeiro 2020	2019,4b	3183,2a	2130,7b
Média Geral	1973,4a	2321,4a	2093,2a

Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0.05). SSP1: espaçamento 6x3; SSP2: espaçamento 9x3.

De acordo com Pires (2006) a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, tem produção média de 12 a 20 toneladas por hectare/ano (PIRES, 2006). Vale ressaltar que a baixa quantidade de chuvas em Roraima nos meses da avaliação da forrageira, que compreende o período de estiagem, acarreta na menor produção de biomassa da gramínea. Na época seca a produtividade das gramíneas pode representar apenas 10-20% da produção anual, segundo Soares Filho (2001).

O estudo do comportamento das gramíneas expostas ao sombreamento é importante pois Segundo Meirelles e Mochiutti (2009), quando avaliaram a massa de forragem em sistema ILPF na região do Cerrado do Amapá, identificaram que sob nível de sombreamento intenso, as espécies apresentaram produções muito reduzidas, evidenciando o efeito negativo da baixa luminosidade sobre a produção de forragem.

Os arranjos do SSP e pleno sol apresentaram altura do dossel em pré-pastejo semelhantes (Tabela 2), com valores médios sem diferença estatística em todos os meses avaliados.

Combinações de gramíneas com a *Leucena* podem ser uma estratégia econômica viável para sistemas de produção de ruminantes pois apresentam além da possibilidade de sombreamento para melhorar o conforto térmico dos animais também uma fonte de incremento da proteína na dieta desses animais.



4. Conclusão:

A introdução da Leucena com 6 metros de distância entre as fileiras trouxe incremento na produtividade em uma das avaliações, e não apresentou perdas em relação aos outros meses avaliados quando comparados com os demais arranjos, sendo uma opção viável.

5. Referências:

ALMEIDA, R. G. et al. Manejo do pastejo em sistemas silvipastoris. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, v. 8, 2016, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: UFV, 2016. p. 199-229.

ALVES, F. V.; NICODEMO, M. L. F.; PORFIRIO-DA-SILVA, V. Bem-estar Animal em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p 273-289.

BRASIL, 2012. Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de baixa emissão de carbono)/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da casa civil da Presidência da República – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 173 p.

CARRILHO, P.H.M.; ALONSO, J.; SANTOS, L.D.T.; et al. Vegetative and reproductive behavior of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk under different shade levels. Cuban Journal of Agricultural Science, v.46, p.85-90, 2012.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R. Desempenho agrônômico de genótipos de *Brachiaria humidicola* em diferentes idades de corte. In: ZOOTEC, 2003, Uberaba. Ambiência - eficiência e qualidade na produção animal. Anais... Uberaba: ABZ/FAZU/ABCZ. 2003. p.324-327.



DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402).

EMBRAPA. , 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GÓMEZ, S.; GUENNI, O.; GUENNI, L.B. de. Growth, leaf photosynthesis and canopy light use efficiency under differing irradiance and soil N supplies in the forage grass *Brachiaria decumbens* Stapf. *Grass and Forage Science*, v.68, p.395-407, 2013.

MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S. Níveis de sombreamento e taxas de acumulação de massa seca de forragem em gramíneas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis: anais. [Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; [Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2009. 1 CDROM.

PACIULLO, D. S. C. et al. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 4, 2007.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T. de.; et al. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, p.1176-1183, 2011.

PACIULLO, D.S.C.; CASTRO, C.R.T. de.; GOMIDE, C.A.M.; et al. Potencialidades e desafios de sistemas silvipastoris. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, v.14, 2014, Vitória, ES.



PIRES, W. Manual de pastagem: formação, manejo e recuperação. Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2006. São Paulo. p.64-74.

SOARES FILHO, C. V. Avaliação de dez gramíneas forrageiras na região noroeste do Estado de São Paulo. 2001. 117 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.