



INIA
INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGRÍCOLAS

AÑO 2019. VOL. 37 NÚM. 1-2

ZOOTECNIA TROPICAL

TABLA DE CONTENIDO Vol. 37 N° 1-2

Artículos Científicos

da Rosa, JV; de Souza, AIA; Timm, CD.

- Yersinia enterocolitica* em pescados do estuário da Lagoa dos Patos, Brasil** 7
 (*Yersinia enterocolitica* from fishes from the Lagoa dos Patos estuary, Brazil)

Silva, FFC; Ferreira, JLS; Calil, FN.

- Produtividade da forrageira Tamani em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na região sul de Goiás** 15
 (*Tamani forage productivity in an integration crop-livestock-forest (ICLS) system in south of Goiás*)

Macías A., J; Vivanco M., Hurtado G., E; Carreño M., Á.

- Niveles plasmáticos de la hormona antimülleriana y su relación con la población folicular en hembras Brahman** 25
 (*Plasma levels of the Anti-Müllerian Hormone and its relationship with the follicular population in Brahman females*)

Mesa F., A; Mesa P., C; Millán H., O; Luigi S., T; Ramírez M., L; Rojas, L.

- Evaluación de la calidad sanitaria durante el procesamiento del jamón cocido, en una empresa del estado Carabobo, Venezuela** 35
 (*Assesment of the sanitary quality during processing of cooked ham in a company of Carabobo state, Venezuela*)

Nota Técnica

Garcés M., J; Díaz L., Á; González, L.

- Caracterización preliminar de la pesca artesanal de arrastre camaronero en el occidente de Venezuela** 45
 (*Preliminary characterization of artisanal shrimp trawling fisheries in the western of Venezuela*)

- Instrucciones al autor 53

Produtividade da forrageira Tamani em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na região sul de Goiás

Flávia F. da C. Silva¹, Jorge L. S. Ferreira^{1*}, Francine N. Calil²

¹Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Goiás, Brasil. ²Universidade Federal de Goiás, Professora do curso de Engenharia Florestal. Goiás, Brasil. *Correio eletrônico: jorgeluisferreira89@hotmail.com

RESUMO

A degradação das pastagens tem sido um grande problema para a pecuária brasileira. Estudos mostram que mais da metade das pastagens do Cerrado brasileiro podem estar em algum estágio de degradação, devido a manejo inadequado dos animais, baixa reposição de nutrientes no solo, impedimentos físicos dos solos e os baixos investimentos tecnológicos. Estratégias como a integração lavoura-pecuária-floresta tem sido implantada visando maximizar o uso da terra e a produtividade das áreas de forma sustentável. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da forrageira Tamani (*Panicum maximum*) em diferentes distâncias (1 m, 3 m, 6 m, 9 m e 12 m) dos renques de diferentes clones de eucalipto (AEC-2034, AEC-2111, AEC-007, AEC-043) e a produtividade (kg.ha⁻¹) das amostras coletadas dos lados direito e esquerdo dos renques de árvores. Os resultados obtidos mostraram maior produtividade forrageira em áreas localizadas próximas ao centro do renque amostrado, independente do clone analisado. Como o plantio das espécies arbóreas foi realizado na direção leste-oeste, não observou-se diferença de produtividade entre os lados direito e esquerdo do renque. Independente do clone utilizado no sistema, não houve diferença na produtividade total das pastagens.

Palavras chave: sistemas agroflorestais, manejo de solo, sustentabilidade, agroecossistema, *Panicum maximum* cv. Tamani.

Tamani forage productivity in an integration crop-livestock-forest (ICLS) system in south of Goiás

ABSTRACT

The pasture degradation has been a great problem for Brazilian farming. Studies show that more than half of Brazilian Cerrado region pastures can be at some degradation stage, due to inappropriate animal management, low reposition of soil nutrients, soil physical impediments and low technology investment in this area. Strategies as crop-livestock-forest integration system are been implemented looking to maximize the soil use and its productivities in a natural way. The objective of this study was to evaluate the productivity of Tamani (*Panicum maximum*) forage at different distances (1 m, 3 m, 6 m, 9 m and 12 m) from the rows of different eucalyptus clones (AEC-2034, AEC-2111, AEC-007, AEC-043) and the productivity (kg.ha⁻¹) of the forage samples collected on the left and right sides of the tree rows. The results obtained showed higher forage productivity in areas located near the center from the sampled row, independently the clone type. Because the planting of the tree species was carried out in east-west direction, no difference in productivity was observed between the left and right sides of the row. Independently the clone type planted at the system it was not observed total productivity difference at the forage.

Key words: agroforestry systems, soil management, sustainability, agroecosystems, *Panicum maximum* cv. Tamani.

Productividad del forraje Tamani en un sistema de integración cultivo-ganadería-bosque (ICGB) en la región sur de Goiás

RESUMEN

La degradación de los pastos ha sido un problema importante para la ganadería brasileña. Los estudios muestran que más de la mitad de los pastos en la región del Cerrado brasileño pueden estar en alguna etapa de degradación, debido a un manejo inadecuado de los animales, baja reposición de nutrientes en el suelo, impedimentos físicos de los suelos y bajas inversiones tecnológicas. Se han implementado estrategias como la integración cultivo-ganadería-bosque para maximizar el uso de la tierra y la productividad de las áreas, de manera sostenible. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad del forraje Tamani (*Panicum maximum*) a diferentes distancias (1 m, 3 m, 6 m, 9 m y 12 m) de las hileras de distintos clones de eucalipto (AEC-2034, AEC-2111, AEC-007 y AEC-043) y la productividad (kg.ha⁻¹) de las muestras de forraje recolectadas en los lados derecho e izquierdo de las hileras de árboles. Los resultados obtenidos mostraron mayor productividad de forraje en áreas localizadas cercanas al centro de la hilera muestreada, independientemente del clon analizado. Debido a que el plantado de las especies arbóreas se realizó en sentido este-oeste, no se observó diferencia de productividad entre los lados derecho e izquierdo de la hilera. Independientemente del clon utilizado en el sistema, no hubo diferencia en la productividad total del pasto.

Palabras clave: sistemas agroforestales, manejo del suelo, sostenibilidad, agroecosistemas, *Panicum maximum* cv. Tamani.

INTRODUÇÃO

A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é uma estratégia de produção sustentável que integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área. Pode ocorrer em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema (Balbino *et al.* 2011).

De acordo com os dados da Taguchi (2016) atualmente o Brasil possui 11,5 milhões de hectares com sistema integrados de produção agropecuária, e o Estado de Goiás e o Distrito Federal participam com quase 950 mil hectares. Os estudos apontam também que foram os Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rio Grande do Sul os que mais aumentaram as áreas com ILPF.

O sistema pode ser adotado de diferentes formas, com inúmeras culturas e diversas espécies animais, adequando-se às características regionais, às condições climáticas, ao mercado local e ao perfil do produtor. Também em diferentes configurações, combinando-se dois ou três componentes em um sistema produtivo,

como integração lavoura-pecuária (agropastoril), integração pecuária-floresta (silvipastoril), integração lavoura-floresta (silviagrícola) e integração lavoura-pecuária-floresta (agrossilvipastoril), o último relatado por Taguchi (2016).

O bioma Cerrado representa uma área de 203,4 milhões de hectares, o que totaliza, aproximadamente, 24 % do território nacional. Contempla, ainda, em torno de 53 milhões de hectares com pastagens cultivadas e responde por 55 % da produção de carne bovina do Brasil (Andrade *et al.* 2016). Estudos mostram que mais da metade das pastagens do Cerrado brasileiro podem estar em algum estágio de degradação. São 32 milhões de hectares em que a qualidade do pasto está abaixo do esperado, comprometendo a produtividade e gerando prejuízos econômicos e ambientais (EMBRAPA 2014).

Quando se discute a sustentabilidade da produção agrícola, dois grandes aspectos chamam a atenção: o uso do solo com a agricultura tradicional, com preparo contínuo do solo, e a degradação das pastagens. No bioma Cerrado, onde há baixa fertilidade natural dos solos, esta situação

tende a se intensificar (Haridasan 2000, Macedo 2009).

A degradação das pastagens tem características intrínsecas em cada bioma. No Cerrado, em sua maior parte, a degradação das pastagens é caracterizada pelo manejo inadequado dos animais, baixa reposição de nutrientes no solo, impedimentos físicos dos solos e os baixos investimentos tecnológicos. Degradação de pastagens é definida como um processo evolutivo de perda do seu vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais. Isso afeta, diretamente a sustentabilidade da pecuária (Macedo *et al.* 2000, Macedo *et al.* 2015).

Em sistemas integrados de produção, como a integração lavoura-pecuária (ILP), vários autores têm relatado melhorias dos atributos químicos e físicos do solo (Marchão *et al.* 2007, Macedo 2009, Spera *et al.* 2010, Santos *et al.* 2011, Anghinoni *et al.* 2013). Os sistemas integrados promovem diversos benefícios ao solo, plantas e animais, por explorar o sinergismo entre seus componentes. Podem ser mais lucrativos em razão da diversificação das atividades econômicas, da redução de custos e dos aumentos de produtividade. Quando se trata de ILP, especialmente no sistema de rotação lavoura-pasto, há aumento de produtividade de grãos cultivados após a pastagem, que também produz mais após o solo ter sido utilizado para cultivo de grãos. E essa pastagem mais produtiva resultará em maior ganho de peso de bovinos ou produção leiteira (Salton *et al.* 2015).

O conhecimento da forma como a cultura anual, a forrageira e as árvores são afetadas em um consórcio é de fundamental importância para que haja êxito na formação e, ou, na renovação de pastagens e produção satisfatória das culturas. Todavia, são escassos estudos sobre arranjos de plantio e a influência dos sistemas integrados na produtividade dos componentes. Dessa forma, objetivou-se avaliar a produtividade da forrageira *Panicum maximum* cv. Tamani em sistema Integração lavoura-pecuária-floresta na região sul do Estado de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi conduzido na Fazenda Macaúba, no município de Inaciolândia-GO, no ano agrícola de 2016 - 2017. A área experimental está localizada a 18° 32'S e 49° 48'W, e 459 m de altitude. De acordo com a classificação de Köppen-Geiger o clima predominante na região é do tipo Aw - clima tropical com estação seca de inverno (Cardoso *et al.* 2014). A precipitação média anual é de 1.400 mm, concentrando-se no período chuvoso, de outubro a março. Quanto à distribuição das chuvas, o maior volume ocorre no mês janeiro, com uma média de 271 mm, e junho é o mês mais seco, com 10 mm. A temperatura média anual é de 24,8 °C, registrando a máxima de 26,2 °C em setembro e a mínima de 22,1 °C em junho (CLIMATE-DATA.ORG 2017).

Predominam nestes locais os Latossolos com horizonte "A", moderado e proeminentemente de textura muito argilosa. Também possui elevado conteúdo de alumínio, baixa disponibilidade de macro e micronutrientes e, ainda, reduzido conteúdo de matéria orgânica e a fração de argila, composta predominantemente por caulinita, goethita ou gibb-sita (IBGE 1983, EMBRAPA 1999).

Até o ano 2015, a área era utilizada para o cultivo de soja (*Glycine max* L.) no sistema convencional. No ano de 2016 adotou-se o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) em, aproximadamente, 40 hectares.

Estabelecimento do sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

Para o estabelecimento do sistema, foram implantados clones de eucalipto e, posteriormente, a espécie forrageira *Panicum maximum* cv. Tamani consorciada com o milho (*Zea mays* L.).

Foram plantados quatro clones de eucalipto separadamente, sendo o AEC-2034 [(*Eucalyptus camaldulensis* x *E. grandis*) x *E. urophylla*], AEC-2111 [*E. urophylla* x (*E. camaldulensis* x *E. grandis*)], AEC-007 (*E. toreliana* x *E. citriodora*) e o AEC-043 (*E. citriodora* x *E. toreliana*). Para o arranjo espacial do eucalipto, empregou-se o plantio em renques, cada uma com quatro linhas, no espaçamento

3,0 x 2,5 m. A distância utilizada entre renques foi de 24 m, totalizando 38 renques. Os renques de plantio foram orientados no sentido leste-oeste, para permitir maior insolação às culturas consorciadas nas entrelinhas (Figura 1).

Para o plantio das mudas dos clones de eucalipto foi realizado, primeiramente, o controle das formigas e dos cupins em toda a área. Após, foi feita a sulcagem (subsolador mono-haste) na linha de plantio a 60 cm de profundidade e, em seguida, a aplicação de 300 kg.ha⁻¹ de Mono-Amonio-Fosfato (MAP), na formulação 11-52-00 (N-P₂O₅-K₂O).

A adubação de cobertura foi realizada em maio de 2016, após o estabelecimento das mudas, com 120 g de 20-00-20 (N-P₂O₅-K₂O) por planta. O milho foi semeado em novembro de 2016, no Sistema Santa Fé, que compreende o cultivo de milho e Tamani (*Panicum maximum*) semeados juntos, utilizando-se semeadora mecanizada para plantio consorciado, com duas linhas de milho espaçadas de 0,90 m, intercaladas com capim espaçado de 0,90 m.

A semeadura foi realizada mantendo uma distância mínima de 1,0 m do eucalipto, visando minimizar a competição inicial entre as espécies. A adubação de plantio e cobertura consistiu de 350 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 08-28-16 (N-P₂O₅-K₂O) e 200 kg.ha⁻¹ de ureia a 45 % de N (parcelado em duas aplicações), respectivamente. Foram realizados

todos os tratos culturais e silviculturais necessários para cada cultura, respeitando-se as suas respectivas recomendações técnicas.

A entrada dos animais iniciou-se em abril de 2017, um ano e dois meses após a implantação do sistema ILPF, sendo 100 animais, com 24 meses de idade, distribuídos em 40 hectares, com peso médio de 320 kg.cabeça⁻¹. Estimou-se uma produtividade média de gado nas áreas com integração de aproximadamente 15 @ ha⁻¹.ano⁻¹.

Produtividade da forrageira

Foram realizadas duas avaliações na pastagem estudada. Uma comparou a produtividade de massa seca (PMS) entre as distâncias das coletas das amostras analisadas e a outra avaliação foi uma comparação da produtividade das amostras coletadas dos lados direito e esquerdo dos renques.

Em outubro de 2017, quando as árvores estavam com 21 meses de idade e, aproximadamente, com 7,5 m de altura, em média, foram coletadas as amostras da pastagem para determinação da produção de massa seca (PMS) do sistema. Realizaram-se cortes da forrageira Tamani rente ao solo, com o auxílio de tesoura de poda e uma moldura de 0,5 m x 0,5 m, de acordo com a metodologia descrita por Coelho *et al.* (2017). O arranjo estrutural de amostragem da forrageira foi de 1, 3, 6, 9 e 12 m de distância do eucalipto,

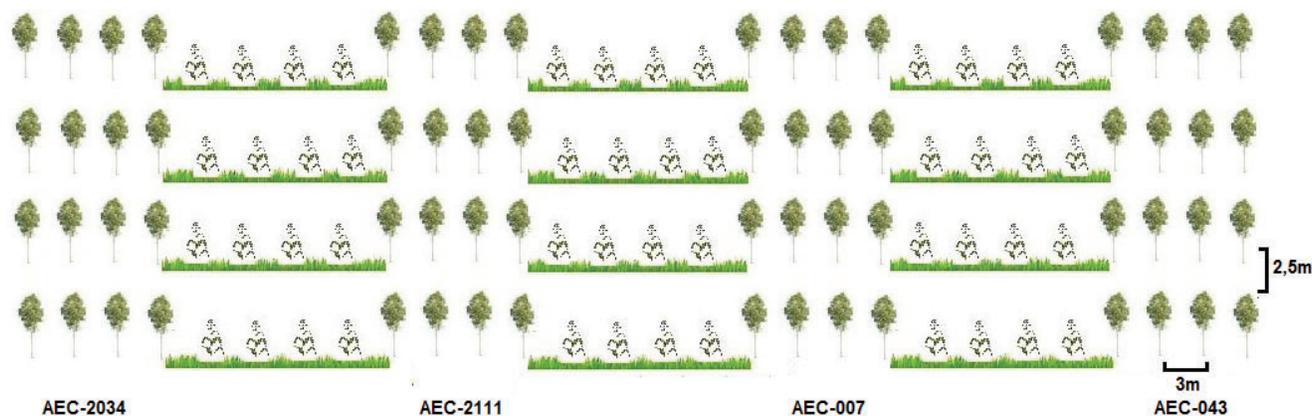


Figura 1. Arranjo espacial dos clones de eucalipto AEC-2034, AEC-2111, AEC-007 e AEC-043 com a cultura do milho (*Zea mays* L.) no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) da Fazenda Macaúba, no município de Inaciolândia-GO.

equivalendo a uma área de 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m) amostrada para cada bloco, com quatro repetições, sendo para os lados esquerdo e direito dos renques. O experimento foi conduzido no modelo DBC (Delineamento em Blocos Casualizados), com 4 blocos para cada tratamento (Figura 2).

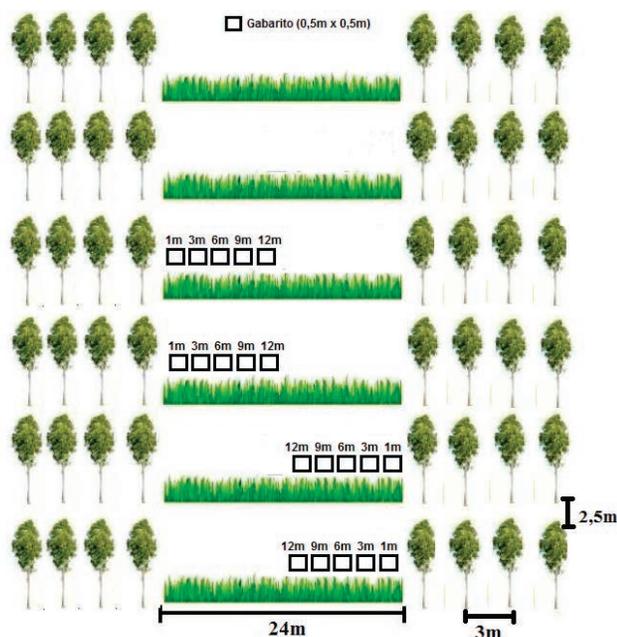


Figura 2. Metodologia de coleta da biomassa da forrageira no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) da Fazenda Macaúba, no município de Inaciolândia-GO.

A forrageira amostrada foi acondicionada em sacos de papel Kraft, identificadas e encaminhadas ao laboratório de Ecologia de Plantas do Setor da Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás, para determinação do teor de massa seca (MS) e cálculo da produção de forragem. As amostras foram secas em estufa com circulação e renovação de ar a 65 °C por 72 horas até obtenção de peso constante, para após realizar a pesagem de todo material e determinar a massa seca.

Os valores de massa seca das amostras de cada ponto de coleta, foram extrapolados em kg.ha⁻¹, para a determinação da massa seca total da forrageira. O cálculo foi realizado conforme a equação abaixo:

$$MST = \frac{\text{Peso (g)}}{\text{Área do Gabarito (0,25 m}^2\text{)}} \times 10$$

Onde: Massa seca total (MST) = (Peso da amostra (g) / área do gabarito) x 10

Análise estatística

Os resultados amostrais foram submetidos a análise de variância, acompanhada de testes de média, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR® (Ferreira 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se a produção de *Panicum maximum* cv. Tamani nas diferentes distâncias (1 m, 3 m, 6 m, 9 m e 12 m) coletadas entre os diferentes clones de eucalipto. Constatou-se que a produção (kg.ha⁻¹) da forrageira Tamani apresentou diferença (P<0,05) nas distâncias analisadas para os clones AEC-2111, AEC-007 e AEC-043, onde a cada metro que a amostra avançava sentido ao centro da parcela, aumentava a produtividade.

As distâncias analisadas para o clone AEC-2034 não diferiram estatisticamente. Tal fato pode ser justificado em decorrência do maior crescimento inicial deste clone, apresentando maior altura e maior dossel foliar em relação aos demais clones avaliados, proporcionando sombreamento ao gado que estava pastejando na área. Logo, esta área teve maior concentração de animais por maior tempo.

A distância entre renques de plantio do componente arbóreo contribui com a produtividade total da forrageira e com a qualidade da mesma. Segundo Paciullo *et al.* (2011) que avaliaram as características produtivas e nutricionais de *Urochloa decumbens* em um sistema agrossilvipastoril com *Acacia mangium* e *Eucalyptus grandis* concluíram que um espaçamento ideal de 14 a 18 m entre as fileiras de árvores são as melhores opções para um maior aproveitamento do componente forrageiro, visto que os mesmos apresentam maiores taxas de acúmulo de proteína bruta e de matéria seca.

Tabela 1. Valores médios de produtividade da biomassa de *Panicum maximum* cv. Tamani nas diferentes distâncias analisadas para os diferentes clones de eucalipto do sistema de Integração lavoura-pecuária-floresta na Fazenda Macaúba, no município de Inaciolândia-GO.

Distância (m)	Produção por distância analisada (kg ha ⁻¹)			
	AEC-2034	AEC-2111	AEC-007	AEC-043
1	84,06 ^a	31,65 ^b	56,83 ^b	28,60 ^b
3	460,12 ^a	404,52 ^{ab}	161,97 ^b	286,23 ^{ab}
6	416,14 ^a	406,47 ^{ab}	235,13 ^b	415,13 ^a
9	254,84 ^a	668,33 ^a	507,89 ^{ab}	235,22 ^{ab}
12	36,36 ^a	674,39 ^a	786,51 ^a	363,13 ^{ab}
CV (%)	158,50	84,21	100,31	87,52
EP	16,17	17,57	16,46	10,28

Medias seguida de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05); EP: Erro Padrão.

O presente estudo observou que as pastagem quando produzidas a uma distância de 12 metros das árvores tiveram maiores produtividade do que os quando produzidas a pequenas distância, mostrando que um renque maior de 18 metros pode ser usado também.

As distâncias mensuradas anterior a 6 m receberam sombreamento da copa das árvores por mais tempo do que as outras mensuras. De acordo com Bosi *et al.* (2014), a disponibilidade de energia radiante sob as copas assume papel preponderante para a produção das forrageiras, por causa do sombreamento exercido pelas árvores. Mesmo com isso, podemos verificar que a 3 m de distância houve uma boa produtividade, mostrando que o *Panicum* apresenta tolerância ao sombreamento. Segundo Paciullo e Aroeira (2007) o *Panicum maximum* foi uma das gramíneas consideradas tolerantes ao sombreamento, atingindo, a 30% de sombreamento, 120% da produção sobre a avaliação feita a pleno sol.

As análises das distâncias de 9 e 12 m na média geral, foram as que mais apresentaram ganho de biomassa, visto que ambos tratamentos estavam a pleno sol durante quase todo o dia. Nas regiões com déficit hídrico, como é no caso da região de Cerrado, esse sistema é vantajoso, uma vez que as árvores aumentam a ciclagem de nutrientes e diminui a perda de umidade dentro do sistema. Neste caso, a magnitude das

respostas da pastagem à luz solar, em função da densidade arbórea ou do sombreamento, pode ser influenciada pela maior disponibilidade de água no solo (Ludwig *et al.* 2001, Barro *et al.* 2010).

A disponibilidade de luz, ou também o sombreamento das árvores que compõem o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, podem favorecer a produtividade da forrageira nas distâncias das amostras em direção ao centro da parcela. O crescimento das gramíneas varia de acordo com os efeitos da disponibilidade de luz, como também através de outros fatores, como a tolerância da espécie forrageira à sombra e com a intensidade de sombreamento (de Andrade *et al.* 2004, Guenni *et al.* 2008).

Durante a avaliação de comportamento de espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Panicum maximum* cvs. Tanzânia, Aruana e Mombaça, *Hemarthria altissima* cv. Florida, *Paspalum notatum* cv. Pensacola, *Axonopus catharinensis*, *Cynodon* sp. híbrido Tifton-85, *Arachispintoi* cvs. Alqueire e Amarillo) submetidas a diferentes níveis de luminosidade, observou-se que a produção de matéria seca foi afetada de forma negativa pelo sombreamento, podendo a baixa produção ser explicada pela qualidade e quantidade de radiação que chega ao dossel (Soares *et al.* 2009).

Para a formação de pastagens na região de Cerrado, as forrageiras tropicais dos gêneros *Urochloa* spp. (Syn. *Brachiaria*) e *Panicum* destacam-se por apresentarem tolerância moderada ao sombreamento, boa produção de forragem e grande utilização pelos pecuaristas, podendo compor os sistemas agrossilvipastoris (Santos *et al.* 2009, Paciullo *et al.* 2009). Na pesquisa realizada por da Matta *et al.* (2009), observou-se boa capacidade de crescimento inicial do capim Mombaça em ambiente sombreado. Embora os dados sejam para crescimentos não-consorciados, o Mombaça apresentou crescimento superior a 75% de sombreamento que a pleno sol durante os primeiros seis meses de crescimento, apresentando maiores altura de plantas e massa de folhas.

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios de produtividade do *Panicum maximum* cv. Tamani para os lados direito e esquerdo dos renques de eucalipto e a produtividade da área total dos clones estudados.

Observou-se que tanto a coleta feita do lado direito do renque quanto do lado esquerdo não tiveram diferença significativa. E os resultados para todos os clones foram semelhantes se comparar os dois lados de coleta.

A produtividade total da pastagem cultivada entre os renques dos clones AEC-2034, AEC-2111, AEC-007 e AEC-034 não apresentaram diferenças ($P < 0,05$). Os resultados obtidos podem ser fundamentados pela orientação no sentido

do plantio, realizado no sentido Leste - Oeste, permitindo maior insolação às culturas consorciadas nas entrelinhas e também a homogeneidade na topografia do terreno.

Kichel *et al.* (2014) ao avaliar a produtividade das forrageiras *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Panicum maximum* cv. Massai e *Panicum maximum* cv. Mombaça em um sistema de ILPF com 1,5 ano de idade, no Mato Grosso do Sul, e relatando que a coleta foi realizada logo após a colheita do milho, e não havia a entrada de animais na área, chegaram a produtividade de 3.704, 1.248 e 4.606 Kg ha⁻¹, respectivamente. Os dados deste trabalho foram inferiores aos dos autores para o tratamento Mombaça, superior ao Massai e semelhante ao Tanzânia. Porém, a coleta do material deste estudo foi realizada logo após a entrada dos animais na área, o que pode ter influenciado na produtividade, e mesmo assim, a produtividade foi satisfatória.

Avaliando a altura média da espécie arbórea semelhante a este estudo, Bonini *et al.* (2016), constataram que o componente florestal dos diferentes sistemas integrados de produção não interferiu na luminosidade, umidade e nutrientes, nos sistemas integrados e, portanto, não afetou a produtividade da forragem. A mesma situação provavelmente pode ter acontecido no presente estudo, visto que as árvores possuem porte baixo e permitiam a entrada de luz no local de coleta.

Tabela 2. Valores médios de produtividade do *Panicum maximum* cv. Tamani para os dois lados dos renques de eucalipto e área total dos diferentes clones do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta na Fazenda Macaúba, no município de Inaciolândia-GO.

Clones	Produtividade (kg ha ⁻¹)		
	Lado direito	Lado esquerdo	Total
AEC-2034	290,72 ^a	209,88 ^a	2.503,06 ^a
AEC-2111	397,11 ^a	477,02 ^a	2.656,63 ^a
AEC-007	350,31 ^a	349,01 ^a	3.496,66 ^a
AEC-043	287,71 ^a	243,61 ^a	2.656,63 ^a
CV (%)	112,8	115,65	32,97
EP	10,73	11,28	7,76

Medias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); EP: Erro Padrão.

Na integração lavoura-pecuária-floresta o uso de espaçamentos e arranjos mais amplos nos plantios de eucalipto devem ser empregados com a finalidade de favorecer o consórcio com espécies agrícolas e, ou, pastagens, prevenindo para não ocorrer sombreamento excessivo (Macedo *et al.* 2010, Oliveira *et al.* 2009).

CONCLUSÕES

Em áreas localizadas mais ao centro do renque, a produtividade, da forrageira é maior, independente do clone analisado. Uma vez que o plantio das espécies arbóreas foi realizado na posição leste-oeste, não se observou diferença de produtividade entre os lados (direito e esquerdo) do renque. Independente do clone utilizado no sistema não houve diferença na produtividade total da pastagem.

LITERATURA CITADA

- Andrade, RG; Bolfe, EL; Victoria, DC; Nogueira, SF. 2016. Recuperação de pastagens no cerrado. *Agroanalysis* (2):30-32.
- Anghinoni, I; Carvalho, PCF; Costa, SEVGA. 2013. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro. *In* Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa, Brasil, SBCS. v. 8, p. 325-380.
- Balbino, LC; Barcellos, AO; Stone, LF. 2011. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). Brasília, Brasil, EMBRAPA. 127 p.
- Barro, RS; Varela, AC; Bangel, FV; Saibro, JC; Medeiros, RB; Radin, B. 2010. Screening native C4 pasture genotypes for shade tolerance in Southern Brazil. *In* Australian Society of Agronomy Conference. Lincoln, Nova Zelândia, *Annals*. p. 1-5.
- Bonini, CSB; Lupatini, GC; Andrighetto, C; Mateus, GP; Heinrichs, R; Aranha, AS; de Santana, EAR; Meirelles, GC. 2016. Produção de forragem e atributos químicos e físicos do solo em sistemas integrados de produção agropecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília 51(9):1695-1698.
- Bosi, C; Pezzopane, JM; Sentelhas, PC; Santos, PM; Nicodemo, MLF. 2014. Produtividade e características biométricas do capim-braquiária em sistema silvipastoril. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 49(6):449-456.
- Cardoso, MRD; Marcuzzo, FFN; Barros, JR. 2014. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. *ACTA Geográfica* 8(16):40-55.
- CLIMATE-DATA.ORG. 2017. Dados climáticos para cidades mundiais (em linha, site web). Consultado 28 set. 2017. Disponível em <https://bit.ly/3b2nTj8>
- Coelho, TS; Ferreira, JLS; Calil, FN. 2017. Produtividade da forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster e estoque de carbono em um sistema silvipastoril (em linha). *Enciclopédia Biosfera* 14(26):550-559. Consultado 10 ene. 2018. Disponível em <https://bit.ly/2W3oqWQ>
- da Matta, PM; Souto, SM; Dias, PF; Colombari, AA; de Azevedo, BC; Vieira, MS. 2009. Efeito de sombreamento no estabelecimento de *Panicum maximum* cv. Mombaça. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 17(3-4):97-102.
- de Andrade, CMS; Valentim, JF; Carneiro, JC; Vaz, FA. 2004. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39(3):263-270.
- de Oliveira, TK; Macedo, RLG; Venturin, N; Higashikawa, EM. 2009. Desempenho Silvicultural e Produtivo de Eucalipto sob Diferentes Arranjos Espaciais em Sistema Agrossilvipastoril. *Pesquisa Florestal Brasileira* (60):1-9.
- dos Santos, HP; Fontaneli, RS; Spera, ST; Dreon, G. 2011. Fertilidade e teor de matéria orgânica do solo em sistemas de produção com integração lavoura e pecuária sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 6(3):474-482.

- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Brasil, EMBRAPA. 412 p.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2014. Embrapa mapeia degradação das pastagens do Cerrado (em linha, site web). Consultado 29 out. 2017. Disponível em <https://bit.ly/35w9Ssy>
- Ferreira, DF. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. *In* Reunião Anual Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria (45, 2000, São Carlos, Brasil). Anais, São Carlos, Brasil. p. 255-258.
- Guenni, O; Seiter, S; Figueroa, R. 2008. Growth responses of three *Brachiaria* species to light intensity and nitrogen supply. *Tropical Grasslands* 42(2):75-87.
- Haridasan, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12(1):54-64.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1983. Folha SE 22 Goiânia: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Levantamento de Recursos naturais. Rio de Janeiro, Brasil, Projeto Radambrasil. v.31, 764 p.
- Kichel, AN; da Costa, JAA; de Almeida, RG; Paulino, VT. 2014. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) - experiência no Brasil (em linha). *Boletim de Indústria Animal* 71(1):94-105. Consultado 25 mai. 2017. Disponível em <https://bit.ly/3c6qbyT>
- Ludwig, F; de Kroon, H; Prins, HHT; Berendse, F. 2001. Effects of nutrients and shade on tree grass interactions on an East African savanna. *Journal of Vegetation Science* 12(4):579-588.
- Macedo, MCM. 2009. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38(supl. esp.):133-146.
- Macedo, MCM; de Almeida, RG; de Araujo, AR; Ferreira, AD. 2015. Soil carbon contents in integrated crop-livestock and crop-livestock-forest systems in the Brazilian Cerrado. *In* World congress on integrated crop-livestock-forest system (1, 2015, Brasília, Brasil). International symposium on integrated crop-livestock systems (3, 2015, Brasília, Brasil). Anais do congress, Brasília, Brasil. p. 323.
- Macedo, MCM; Kichel, AN; Zimmer, AH. 2000. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. *Campo Grande, Brasil, EMBRAPA. n° 62. 4 p.*
- Macedo, RLG; Vale, AB; Venturin, N. 2010. Eucalipto em sistemas agroflorestais. *Lavras, Brasil, UFLA. 331 p.*
- Marchão, RL; Balbino, LC; da Silva, EM; dos Santos Junior, JDG; de Sá, MAC; Vilela, L; Becquer, T. 2007. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura pecuária no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42(6):873-82.
- Paciullo, DSC; Carvalho, CD; Aroeira, LJM; Morenz, MJF; Lopes, FCF; Rossiello, ROP. 2007. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno (em linha). *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42(4):573-579. Consultado 25 mai. 2017. Disponível em <https://bit.ly/3b2Zo5h>
- Paciullo, DSC; Lopes, FCF; Malaquias Junior, JD; Viana Filho, A; Rodriguez, NM; Morenz, MJF; Aroeira, LJM. 2009. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 44(11):1528-1535.
- Paciullo, DSC; Gomide, CAM; de Castro, CRT; Fernandes, PB; Müller, MD; Pires, MDFÁ; Fernandes, EN; Xavier, DF. 2011. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 46(10):1176-1183.
- Salton, JC; Oliveira, P; Tomazi, M; Richetti, A; Balbino, LC; Flumignam, D; Mercante, FM; Marchão, RL; Concenço, G; Scorza Junior, RP; Asmus, GL. 2015. Benefícios da adoção da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. *In* Cordeiro, LAM; Vilela, L; Kluthcouski, J;

- Marchão, RL (eds.). Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, Brasil, EMBRAPA. p. 35-51.
- Santos, MER; da Fonseca, DM; Euclides, VPB; Ribeiro Júnior, JI; do Nascimento Júnior, D; Moreira, LM. 2009. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38(4):635-642.
- Soares, AB; Sartor, LR; Adami, PF; Varella, AC; Fonseca, L; Mezzalira, JC. 2009. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perene de verão. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38(3):443-451.
- Spera, ST; dos Santos, HP; Fontaneli, R.S; Tomm, GO. 2010. Atributos físicos de um Hapludox em função de sistemas de produção integração lavoura-pecuária (ILP), sob plantio direto. *Acta Scientiarum Agronomy* 32(1):37-44.
- Taguchi, V. 2016. Estudo da Kleffmann Group revela que Brasil já tem 11,5 milhões de hectares com ILPF (em linha, site web). Kleffmann Group notícias, São Paulo, Brasil; 04 nov. Consultado 28 set. 2017. Disponível em <https://bit.ly/2W3Uscg>