



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

WYSYS DA SILVA LEAL

**MANEJO DE CAPIM MOMBAÇA NOS SISTEMAS CONVENCIONAL E
SILVIPASTORIL SUBMETIDO A ALTURAS DE CORTE**

ARAGUAÍNA - TO

2021

WYSYS DA SILVA LEAL

**MANEJO DE CAPIM MOMBAÇA NOS SISTEMAS CONVENCIONAL E
SILVIPASTORIL SUBMETIDO A ALTURAS DE CORTE**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína para a obtenção do título de Zootecnista, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Clementino dos Santos.

Orientador: Dr. Antonio Clementino dos Santos

Coorientador: MSc. José Mário Lopes Rocha

ARAGUAÍNA -TO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

L435m Leal, Wysys da Silva.

MANEJO DE CAPIM MOMBAÇA NOS SISTEMAS CONVENCIONAL E SILVIPASTORIL SUBMETIDO A ALTURAS DE CORTE. / Wysys da Silva Leal. – Araguaína, TO, 2021.

28 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.

Orientador: Antonio Clementino Dos Santos

Coorientador: José Mário Lopes Rocha

1. Alturas de corte. 2. Megathyrsus maximus. 3. Silvicultura. 4. Gramínea.
I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

WYSYS DA SILVA LEAL

**MANEJO DE CAPIM MOMBAÇA NOS SISTEMAS CONVENCIONAL E
SILVIPASTORIL SUBMETIDO A ALTURAS DE CORTE**

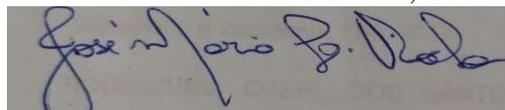
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT –
Universidade Federal do Tocantins – Campus de
Araguaína, curso de Zootecnia para a obtenção do
título de Zootecnista e aprovada em sua forma
final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de Aprovação: 22/04/2021

Banca examinadora:



Prof. Dr. Antonio Clementino dos Santos, Orientador, UFT



Dr. José Mário Lopes Rocha, Coorientador, UFT



Dr. Tiago Barbalho André, Examinador, UFT

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria Soares da Silva Leal e Manoel Rodrigues Leal, que não mediram esforços para que eu pudesse estar onde estou hoje e ser sempre honesto, dedicado ao máximo, assim como saber dar valor às oportunidades e aproveitá-las

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado pais batalhadores, ter me concedido saúde corporal e mental para encarar todos os desafios que foram impostos a mim durante esta caminhada, pelos livramentos, pela força que foi dada a mim para lutar pelos meus objetivos mesmo com todas as dificuldades.

Segundamente aos meus pais, que não mediram esforços para me ajudar a realizar um sonho que eles mesmos não puderam realizar, pois não tiveram oportunidade, que é de ter acesso à educação de qualidade. E falar-lhes que cada gota de suor que despejaram não foi em vão. Mãe, sua força de vontade de acordar de madrugada e por vezes manter a casa sozinha é digna de aplausos. Pai, trabalhar doente para colocar o pão de cada dia na nossa mesa ensinou-me muito mais do que qualquer faculdade poderá ensinar.

Aos meus irmãos Wyslânia e Lucas e a todos que acreditaram em mim e que de certa forma contribuíram para que eu chegasse até esta etapa. Minha namorada Cíntia que me incentivou e incentiva sempre, que está ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus amigos irmãos de fora da faculdade Felipe, Luciano, Diogo e André Philipe, aos de dentro da faculdade Emanuel, Jailton, Antônio Júnior, Keverson, Matheus, Bruno que se não fosse por eles não seria possível estar chegando aqui.

A todos os demais colegas de turma e futuros colegas de profissão que compartilharam momentos bons e ruins comigo.

A todo o corpo docente do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, que foram tão importantes na minha formação acadêmica que exemplos de profissionais.

Por último mas não menos importante ao meu parceiro José Mário, que melhor que ele como coorientador só ele mesmo como pessoa, obrigado pelos ensinamentos e pelo apoio. Meus mais sinceros agradecimentos ao meu orientador Antonio Clementino dos Santos pelas oportunidades e ensinamentos e todos do setor de Solos da UFT, aos componentes da banca Tiago Barbalho e Herico de Paula pela força.

A todos meu muito obrigado e os mais sinceros agradecimentos, de coração.

RESUMO

O sistema silvipastoril é uma modalidade de sistema de produção consorciada que integra floresta e pecuária, utilizado como estratégia para uso sustentável da terra. Em sistemas silvipastoris, o componente arbóreo geralmente é disposto na área em sentido Leste-Oeste, de modo que permite maior inserção de luz nas entrelinhas favorecendo o crescimento da forrageira. Objetivou-se avaliar o desempenho da forrageira *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça, submetida a diferentes alturas de corte e distâncias da linha dos eucaliptos. Os tratamentos foram dispostos em sistema silvipastoril, em O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial (3 x 4), com três fatores: duas distâncias da linha de plantio do eucalipto (1 m da copa das árvores e 6 m da copa das árvores) e o pleno, e quatro tratamentos sendo eles as alturas de corte da gramínea forrageira: 50, 70, 90 e 110 cm, com quatro repetições em cada tratamento, perfazendo assim um total de trinta e duas unidades experimentais no Sistema Silvipastoril e dezesseis no Sistema Convencional (pleno sol), totalizando quarenta e oito parcelas. No sistema Convencional (Pleno Sol), foram testadas as quatro alturas de corte da gramínea forrageira (50, 70, 90 e 110 cm), com quatro repetições em cada tratamento, totalizando 16 unidades experimentais. Estimou-se com os dados as características produtivas da forrageira, altura (cm), massa verde de forragem (MV) ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MV), massa seca de forragem (MS) ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS ou $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ciclo}^{-1}$ de MS), índice de área foliar (IAF), área foliar específica ($\text{cm}^2\cdot\text{g}^{-1}$) e densidade populacional de perfilhos (DPP) ($\text{perfilhos}\cdot\text{m}^{-2}$). O acúmulo de matéria seca do capim Mombaça, mostrou-se superior no sistema silvipastoril no meio da entrelinha, em termos de matéria natural a maior produção foi constatada no sistema convencional a pleno sol. O sombreamento ocasionado pela copa das árvores, influenciou negativamente na população de perfilhos, e esta por sua vez, ocasionou menores valores de índice de área foliar. A altura de manejo de corte a 50 cm ocasiona a morte e redução no número de perfilhos.

Palavras-chave: alturas de corte; *Megathyrsus maximus*; silvipastoril; gramínea.

ABSTRACT

The silvopastoral system is a type of consortium production system that integrates forest and livestock, used as a strategy for sustainable land use. In silvopastoral systems, the tree component is usually arranged in the area in an East-West direction, so that it allows greater insertion of light between the lines, favoring the growth of forage. The objective was to evaluate the performance of forage *Megathyrus maximus* cv. Mombasa, subjected to different cutting heights and distances from the eucalyptus line. The treatments were arranged in a silvopastoral system, in The experimental design used was entirely random in a factorial scheme (3 x 4), with three factors: two distances from the eucalyptus planting line (1 m from the canopy of the trees and 6 m from the canopy) of trees) and full, and four treatments, the cutting height of the forage grass: 50, 70, 90 and 110 cm, with four sixteen in the Conventional System (full sun), totaling forty-eight plots. In the Conventional system, the four cutting heights of the forage grass (50, 70, 90 and 110 cm) were tested, with four replicates in each treatment, totaling 16 experimental units. The forage productive characteristics, height (cm), green forage mass (MV) (kg.ha-1 of MV), dry forage mass (DM) (kg.ha-1 of DM or kg.ha-1. cycle-1 of DM), leaf area index (IAF), specific leaf area (cm².g-1) and tiller population density (DPP) (tillers.m⁻²). The accumulation of dry matter in Mombaça grass was shown to be superior in the silvopastoral system in the middle of the rows, in terms of natural matter, the highest production was found in the conventional system under full sun. The shading caused by the crown of the trees, had a negative influence on the tiller population, and this in turn, caused lower values of leaf area index. Cutting height at 50 cm causes death and a reduction in the number of tillers.

Keywords: cutting heights; *Megathyrus maximus*; silvopastoral; grassy.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição dos tratamentos, caracterizada pela combinação dos fatores avaliados.	16
Tabela 2- Características químicas do solo da área experimental antes da implantação do experimento, na camada de 0-20 cm de profundidade.....	17
Tabela 3- Massa verde de forragem do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.	19
Tabela 4- Massa seca de forragem do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.....	20
Tabela 5- Massa seca de forragem por ciclo do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.	21
Tabela 6- Índice de área foliar do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.	21
Tabela 7- Área foliar específica do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.....	22
Tabela 8- Densidade populacional de perfilhos do Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Megathyrus maximus cv. Mombaça	13
2.2	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	14
2.3	Integração Pecuária-floresta ou Silvistoril	15
3	Material e métodos.....	16
4	resultados e discussão.....	19
5	Conclusão.....	24
	Referências bibliográficas.....	25

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Silvopastoril (SSP) vem se tornando alternativa, que por intermédio do consórcio de espécies de planta na mesma área, permite explorar a produção animal, da madeira até frutos, além dos benefícios obtidos da perspectiva do bem estar animal. A associação do reflorestamento com pecuária, por meio deste sistema, mostra-se como ótima possibilidade, rentável e ambientalmente adequada para produtores rurais (TOMAZ, 2010).

A inclusão do componente arbóreo ao componente da pastagem representa inovação no conceito de pecuária sustentável, essa estratégia de produção que tem como objetivo primário produzir sem degradar, que utiliza do sinergismo entre os efeitos dos seus componentes, compreendendo o uso de forma adequada dos recursos ambientais associados à conhecida viabilidade econômica da pecuária a pasto.

Para o manejo do pasto, geralmente utiliza-se o critério de altura para definir o melhor momento, tanto de entrada como de saída dos animais, objetivando melhor aproveitamento do momento produtivo da pastagem, sendo referência de manejo se tratando de sistemas onde adota-se om monocultivo. Garcez-Neto et al (2010) ressalta que devido às mudanças ocasionadas pela introdução do silvipastoril, estratégias de manejo adotadas em sistemas convencionais perdem eficácia, pelas modificações estruturais plantas cultivadas neste sistemas exigem manejo diferente de gramíneas cultivadas a pleno sol que complementem o manejo por altura.

Ao usar a Integração Pecuária Floresta (IPF), Balbino et al. (2011), nos fornecem uma opção de sistema agropecuário, fundamentado nos efeitos da ciclagem de nutrientes, do consórcio entre gramíneas produtoras de forragem e espécies arbóreas, podendo produzir nessa área carne ou leite, produtos de origem da madeira e não madeireiros ao longo de todo ano, resultando em alternativa para reduzir a sazonalidade da propriedade.

Essa variedade de opções e formas de produzir possibilita ao produtor oferecer para o mercado novas opções, mostrando-se estratégia perante possíveis entraves econômicos, sendo diferencial para o agronegócio brasileiro, tanto para setor pecuário como para o setor florestal (RIBASKI, 2015).

De acordo com Carvalho et al. (2010), este sistema traz acúmulo potencial de carbono no solo, eles viram que em regiões como Cerrado, houve o aumento da parte estocada de carbono no solo, nos sistemas de integração, comparados a situações em que estava disposto no

solo, apenas o plantio direto, sem a presença das árvores ou forrageiras na rotação ou na sucessão dos cultivados.

Estudos recentes mostram que o sistema em questão, traz além das vantagens anteriormente citadas, benefícios para o conforto e bem estar animal, qualidade da forragem, pois influenciam positivamente o microclima, contudo este não é um sistema perfeito, há dificuldades relativas ao incremento de mais um componente no manejo, introdução de mais de uma cultura no local, a danos causados ao componente arbóreo pelos animais e o sombreamento causado pelas árvores sobre a forrageira (BOSI, 2014).

Em sistemas silvipatorís, o componente arbóreo geralmente é disposto na área em sentido Leste-Oeste (SARTOR et al. 2020), de modo que permite maior inserção de luz nas entrelinhas favorecendo o crescimento da forrageira. Levando em conta a escolha das espécies corretas, forrageira e florestal, o processo de arborização pode aumentar a produtividade e aprimorar o desempenho dos animais.

Neste modelo de sistema agroflorestal, é comum que seja escolhido para compor o componente florestal o gênero *Eucalyptus*, isso se dá pela sua adaptação ao clima do Brasil, elevada produtividade e facilidade do emprego de tecnologias, uma vez que é a espécie florestal que tem pesquisas mais desenvolvidas no país, é de rápido crescimento e dispõe de diversidade de uso para seu produto, a madeira (MACEDO et al., 2018).

O objetivo foi avaliar o desempenho da forrageira *Megathyrsus* (syn. *Panicum*) *maximus* cv. Mombaça, submetida a diferentes alturas de corte e duas distâncias das linhas dos Eucaliptos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Megathyrus maximus* cv. Mombaça

O lugar de destaque alcançado pelas gramíneas do gênero *Megathyrus ssp* é dado em função da sua capacidade produtiva, estando elas entre as forrageiras tropicais mais produtivas, cuja propagação é por semente. Dentro do gênero *Megathyrus ssp* destaca-se a cultivar Mombaça, que pode atingir ótimos níveis de produção de matéria seca, contudo, é uma forrageira que exige níveis elevados de fertilidade do solo, pois é exigente em nutrientes. O resultado dessa exigência é uma boa resposta à adubação, sobretudo à adubação nitrogenada (GALINDO et al., 2017).

O Mombaça possui origem africana, foi comercialmente lançado no Brasil pela Embrapa em 1993. Algumas características estruturais dessa forrageira são: hábito de crescimento cespitoso; folhas largas e compridas; no que se refere a altura pode ultrapassar a marca de 1,60 m e tem número reduzido de pelos na parte superior da folha; hastes suavemente arroxeadas. Além de poder ser cultivada em praticamente todo o território brasileiro, visto que não exige temperaturas muito baixas e produz confortavelmente sob bom regime de chuvas, não sendo indicada para áreas encharcadas (PEREIRA et al., 2016).

A alta produtividade dessa forragem vem da sua capacidade de emitir perfilhos e folhas, tornando esta gramínea uma opção para sistemas de produção integrados como SSP (TORRES et al., 2013). Do ponto de vista nutricional atinge em média 13% de proteína bruta (PB), com boa palatabilidade ao ser manejada corretamente, o que acarreta em maior aceitabilidade por parte dos animais, além de ser adaptada a regiões de clima seco e úmido.

De maneira geral, recomenda-se que essa forrageira seja manejada de forma que a entrada dos animais ao pastejo coincida com os 90 cm de altura da planta e que a retirada dos animais seja feita a uma altura 45 cm, destacando que o manejo por altura ainda é a melhor opção. De acordo com Gomide & Gomide (2001), que testou períodos de descanso superiores a 42 dias e devido a esse período de descanso prolongado obteve elevado crescimento de haste, porção mais fibrosa e conseqüentemente menos digestível da planta, inviabilizando o período de descanso estendido.

2.2 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

Produzir alimento de forma sustentável deixou de ser apenas uma opção, e passou a ser exigência de boa parte do mercado consumidor, uma das alternativas encontradas para atender essa demanda sem perder produtividade foi a criação dos sistemas de integração, que de acordo com Balbino et al. (2011), podem ser descritos em quatro modalidades: integração lavoura pecuária (ILP), ou sistema agropastoril, integração pecuária-floresta (IPF), ou sistema silvipastoril, integração lavoura-floresta (ILF), ou sistema silviagrícola e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), ou sistema agrossilvipastoril.

O sistema ILPF, é uma estratégia de produção agropecuária que integra estes três componentes, a lavoura, pecuária e floresta, em mesma área, cultivados em forma de sucessão, rotação ou integrados. Este sistema está diante de um desafio enorme, que é de produzir nas áreas que já estão sob processo de exploração e proporcionar menores danos ao meio ambiente garantindo a perenidade da produção (GARNETT et al., 2013).

A implantação deste sistema objetiva buscar a maior produtividade possível da área. Segundo Alvarenga et al. (2010), o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta busca além da produção intensificada, que melhorem-se os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, mitigando custos relacionados a produção, oferecendo a possibilidade de recuperar áreas de pastagem degradadas além de contribuir positivamente com a renda das propriedades que o adotam.

A melhoria da qualidade física e do teor de matéria orgânica do solo, causada pela introdução do sistema ILPF é demonstrada não apenas pelo seu potencial redutor do impacto ambiental nas atividades produtivas e de mitigar a emissão de gases do efeito estufa (GEE), quando aliado a uma área agrícola de congruente grau de fertilidade expõe um nível mais elevado de aproveitamento de nutrientes e da água do solo (BALBINO et al., 2011).

Propriedades rurais que adotam a ILPF vem tendo êxito, mesmo esbarrando em alguns dos principais desafios tecnológicos desse sistema, que é falta de persistência do pasto sob os níveis mais elevados de sombreamento, animais provocando danos às árvores e perante isso a redução de crescimento do componente arbóreo, em compensação aderir a este sistema torna possível atingir maiores níveis de produtividade, qualidade dos produtos e conseqüentemente aumento de renda, pela exploração de forma mais adequada de áreas já desmatadas, como opção ao tradicionalismo do monocultivo (SALTON et al., 2015).

2.3 Integração Pecuária-floresta ou Silvopastoril

A demanda pela sustentabilidade de sistemas agrícolas acabou por destacar os sistemas agroflorestais (SAFs), ao passo que neste sistema há a exploração da combinação entre implantação ou manutenção de espécies de árvores preferencialmente lenhosas, para utilização da madeira ou de outros produtos florestais, junto ao cultivo e espécies forrageiras que farão parte do componente pecuário do sistema (ANDRADE et al., 2012).

As espécies mais utilizadas para compor a parte florestal da integração em sistemas implantados, são as do gênero *Eucalyptus*, como *Eucalyptus camaldilensi* e *E. coeziana*, havendo casos bem sucedidos do uso de árvores nativas das regiões a que estão implantados, floresta local ou até mesmo o plantio de árvores frutíferas, deixando claro, a diversidade e potencial de ser utilizado de maneira variada nas mais diferentes partes do planeta. Boa parte da diferença atribuída a este sistema fica por conta das peculiaridades regionais, como condições de clima e solo, tecnologia disponível e mercado consumidor (VILELA et al., 2011).

Em todas as regiões do país existem pastagens em processo de degradação e já degradadas, em função do manejo equivocado. Introduzir mais um ou dois componentes neste sistema naturalmente aumentará a complexidade de sua manutenção em níveis produtivos adequados, mas o fato de não ser necessário abrir mais áreas é um ponto chave atualmente no Brasil, tem algo em torno de 67,8 milhões de hectares de áreas propícias a serem utilizadas para implantação de sistemas integrados, sem que haja necessidade de usar as áreas de vegetação nativa (MARIA et al., 2017).

A integração da pecuária com a floresta tem grande viabilidade por causa das atuais dimensões ocupadas por pastagens, possibilita proteger os rebanhos e as pastagens dos chamados extremos climáticos, em situações de temperaturas muito baixas ou elevadas, não esquecendo dos efeitos causados pelo sombreamento que podem ser compensados pelos ganhos em fertilidade do solo e pelo aumento da produtividade por área o silvipastoril tende a ser melhor pesquisado e amplamente utilizado (PORFÍRIO-DA-SILVA., 2010).

Trabalhos demonstram a viabilidade econômica de sistemas de IPF com componente arbóreo, em muitas ocasiões sendo responsáveis pela elevação dos valores de retorno (REIS et al., 2015), confirmando esse sistema como uma estratégia para amparar os agricultores contra as flutuações de preço estabelecidas pelo mercado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Colinas do Tocantins, localizado na região norte do estado, às margens da rodovia BR-153 (Belém-Brasília), 8°05'39.1"S 48°28'45.7"W, o clima da área é o AW-tropical classificado como quente e úmido, com período de estiagem de junho a setembro, apresentando temperatura média anual de 25°C e precipitação pluviométrica média anual de 1800 mm, e umidade relativa do ar de 78%.

A forrageira testada foi o *Megathyrus maximus* cv. Mombaça a qual foi avaliada em relação a sua maior adaptabilidade ao sistema de consorciação com a espécie arbórea *Eucalyptus urophylla* e sob sistema convencional, em diferentes alturas de corte. As alturas de manejo de corte da gramínea forrageira foram: 50, 70, 90 e 110 cm e altura média das árvores era de 7 metros. A composição dos tratamentos, caracterizada pela combinação dos fatores avaliados, podem ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1- Composição dos tratamentos, caracterizada pela combinação dos fatores avaliados.

Altura de colheita (cm)	Altura do corte (cm)	Faixa de amostragem e ou sistema produtivo		
50	25	Convencional	1 m da linha de Eucalipto	6 m da linha de Eucalipto
70	35	Convencional	1 m da linha de Eucalipto	6 m da linha de Eucalipto
90	45	Convencional	1 m da linha de Eucalipto	6 m da linha de Eucalipto
110	55	Convencional	1 m da linha de Eucalipto	6 m da linha de Eucalipto

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial (3 x 4), com três fatores: duas distâncias da linha de plantio do eucalipto (1 m da copa das árvores e 6 m da copa das árvores) e o pleno, e quatro tratamentos sendo eles as alturas de corte da gramínea forrageira: 50, 70, 90 e 110 cm, com quatro repetições em cada tratamento, perfazendo assim um total de trinta e duas unidades experimentais no Sistema Silvipastoril e dezesseis no Sistema Convencional (pleno sol), totalizando quarenta e oito parcelas.

As unidades experimentais referentes às distâncias da linha de plantio do eucalipto foram classificadas como: distância 1 (localizada a 1 m da copa das árvores) e distância 2 (localizada a 6 m da copa das árvores).

Após a escolha da área experimental foi realizada a caracterização química do solo por meio da amostragem e análise, as características do solo da área experimental são mostradas na tabela 2.

Tabela 2- Características químicas do solo da área experimental antes da implantação do experimento, na camada de 0-20 cm de profundidade.

SILVIPASTORIL											
pH	MO	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTCe	M	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	-- mg dm ⁻³	--	-----			cmolc dm ⁻³	-----	---	%	---
4,87	3,90	0,71	0,01	1,24	1,35	0,04	2,05	2,60	4,65	1,51	56,00
CONVENCIONAL (SOL PLENO)											
pH	MO	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTCe	M	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	-- mg dm ⁻³	--	-----			cmolc dm ⁻³	-----	---	%	---
5,37	4,28	0,80	0,02	1,29	0,96	0,04	1,29	2,27	3,56	1,73	63,82

SB = Soma de Bases; MO = Matéria orgânica; CTCe = Capacidade de troca catiônica efetiva; m = Saturação por alumínio; V = Saturação por base.

Em seguida, realizados calagem, e adubações fosfatada e potássica, a fim de repor os nutrientes e atender a demanda das culturas, haja vista a área já estava implantada.

Durante o período experimental, adubações nitrogenadas foram realizadas em doses pré-estabelecidas, sendo 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de Nitrogênio (Uréia, 45% de N), 60 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de fósforo (Superfosfato simples, 18% de P₂O₅), e 50 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de Potássio (KCL, 60% de K₂O), de acordo com o ciclo de corte de cada uma das alturas de pré-pastejo avaliadas para a forragem, e para o eucalipto foi realizada adubação de reposição conforme recomendação.

Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas e estruturais do capim Mombaça, altura (cm), massa verde de forragem (MV) (kg.ha⁻¹ de MV), massa seca de forragem (MS) (kg.ha⁻¹ de MS ou kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ de MS), índice de área foliar (IAF), área foliar específica (cm².g⁻¹) e densidade populacional de perfilhos (DPP) (perfilhos.m⁻²).

As amostras foram coletadas com auxílio de retângulo de amostragem de 0,5 m² (1,0 x 0,5 m). A forragem foi colhida à altura de 50% em relação à respectiva altura meta de entrada, quantificada e acondicionada em sacos identificados. As amostras foram divididas em duas alíquotas, em uma delas, foi realizada separação manual dos componentes lâmina foliar, colmo mais bainha foliar e material morto. Logo após, esses componentes foram acondicionados em sacos de papel, identificados e levados à estufa de circulação de ar forçada para secagem a 55°

C, por 72 horas. De cada amostra, foram retiradas 2 g para peso real da matéria seca, a fim de determinar matéria seca total. A segunda alíquota foi utilizada para determinar o IAF.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, referentes a produção de massa verde (MV), e massa seca (MS), nos diferentes sistemas e alturas adotados estão representados nas tabelas 3 e 4, respectivamente. A tabela 3 mostra, que não houve diferença estatística entre os sistemas no que diz respeito à produção de MV. Referente a produção de massa verde, ou seja, a matéria natural da área, do ponto de vista estatístico os resultados não diferiram entre si. ($P=0,001$).

Tabela 3- Massa verde de forragem do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Massa verde (kg.ha ⁻¹ de MV)							
Silvipastoril (CA)	12.000,35	18.788,4	18.869,35	20.530,4	28.606 A	$Y=17.547,2$	0,001
Silvipastoril (ME)	16.243,7	33.137,4	34.621,15	40.098,4	31.028 A	$Y=365,17x+1.814,2$	0,001
Convencional (PS)	14.313,7	27.695,5	30.341,55	41.117,7	28.367A	$Y=415,29x-4.856,1$	0,001
Média	14.186	26.545	27.944	48.660			
CV (%)					87,27		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol; ME MV R²: 0,70; PS MV R²: 0,90.

Sabendo que a densidade do dossel forrageiro é dada em função da quantidade de forragem em razão da área de solo, Alexandrino et al. (2011), relata que o nível de sombreamento na base da touceira é inversamente proporcional à densidade do dossel forrageiro, em virtude da redução do índice de área foliar (IAF), causado pela sombra das árvores. Diminuir quantidade e qualidade da luz, segundo Belesky et al. (2011), resultam também na redução do perfilhamento, que está diretamente associado à densidade de forragem e ao acúmulo, ou seja, menor IAF aliado a menor perfilhamento inferiram em menor densidade, que por sua vez proporcionou menor acúmulo da matéria verde nos sistemas sombreados.

A matéria seca (MS), do capim Mombaça, mostrou-se superior nos sistemas silvipastoril meio da entrelinha, que produziu 7.994,40 kg.ha⁻¹ de MS e no sistema convencional (pleno Sol), com produção de 7.906,00 kg.ha⁻¹ de MS, não divergindo entre si ($P<0,001$) (Tabela 4). Bosi (2017), encontrou resultados semelhantes, não com Mombaça, mas com a forrageira Piatã, onde

foi constatado a viabilidade da produção forrageira em sistemas silvipastoris, também consorciados a gramíneas do gênero *Urochloa*.

Tabela 4- Massa seca de forragem do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Massa seca (kg.ha ⁻¹ de MS)							
Silvipastoril(CA)	2.967,1	4.776,35	5.701,4	5.994	4.859,7 B	Y=50,03x +857,38	0,001
Silvipastoril (ME)	4.129,9	8.663,3	9.049,7	10.134,7	7.994,4 A	Y=92x +634,06	0,001
Convencional (PS)	3.741,35	7.335,6	9.282,1	11.265	7.906,0 A	Y=122,59x – 1.900,9	0,001
Média	3.612,8 d	6.925,1 _c	8.011,1 b	9.131,2 a			
CV (%)					10,8		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol; CP MS R²: 0,78; ME MS R²: 0,73; PS MS R²: 0,93.

A massa seca de forragem no silvipastoril (ME), não apresentou diferença estatística em relação ao sistema convencional (P<0,001) e ambos divergem do sistema CA, a média de MS da altura 110 cm, foi superior às demais, todas divergindo entre si, a medida que mudava-se a altura para menor, o teor de MS também diminuía.

Com o crescimento até a altura de colheita do capim Mombaça e a demanda de tempo para que esse ponto fosse atingido, a planta pôde se desenvolver, aumentando a exigência por sustentação para toda sua estrutura, portanto desenvolveu haste em comprimento e diâmetro, tanto para que a luz chegue às partes mais baixas quanto para que sua estrutura fosse mantida ereta. SANTOS et al. (1999) observaram também na cultivar Mombaça que a proporção de matéria seca das folhas aumentou com o crescimento de toda a parte aérea, não apenas no colmo. Portanto, o teor de matéria seca aumentou de acordo com a altura e intervalo de corte (Tabela 4), com a altura de 50 cm se mostrando bem abaixo das demais, independente do sistema.

O crescimento de gramíneas sombreadas ocorre de maneira mais lenta, devido a presença do componente arbóreo. Para o teor de MS.ciclo⁻¹ (Tabela 4), nota-se que dentre os sistemas observados, a partir da altura de corte de 70 cm, tem-se no sistema (CP), diferença de

produção de cerca de 40% para menos que os demais sistemas (ME e OS), à mesma altura ($P < 0,001$).

Tabela 5- Massa seca de forragem por ciclo do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Massa seca por ciclo ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ciclo}^{-1}$ de MS)							
Silvipastoril (CA)	483,3Ab	796,1Bb	1.425,4Ba	1.498,5Ba	1.035,95	$Y=19,27x - 505,33$	0,001
Silvipastoril (ME)	590,0Ac	1.443,9Ab	2.262,4Aa	2.533,7Aa	1.707,49	$Y=33,25x - 952,35$	0,001
Convencional (PS)	534,5Ad	1.222,6Ac	2.320,5Ab	2.816,25Aa	1.723,46	$Y=39,72x - 1.453,83$	0,001
Média	516,11	1.154,2	2.002,8	2.282,8			
CV (%)					10,56		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol; CP MSC R^2 : 0,88; ME MSC R^2 : 0,92; PS MSC R^2 : 0,96.

Segundo Paciullo et al. (2011), a presença das árvores tem efeito direto em quase todas as características da forrageira a quem está consorciada, a MS está entre elas, e mencionam que quando não há disposição de forma correta das árvores no sistema, pode haver decréscimo nessas características que afeta negativamente na persistência da forrageira sombreada.

Tabela 6- Índice de área foliar do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Índice de área foliar (IAF)							
Silvipastoril (CA)	0,95Ac	1,75Bb	2,5Ba	2,72Ba	1,98	$Y= 1,98$	0,001
Silvipastoril (ME)	1,23Ad	2,95Ac	4,0Ab	4,8Aa	3,25	$Y=3,25$	0,001
Convencional (PS)	1,32Ad	2,53Ac	3,44Ab	4,83Aa	3,03	$Y=3,03$	0,001
Média	1,17	2,41	3,31	4,12			
CV (%)					11,06		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol; CP IAF R^2 : 0,81; ME IAF R^2 : 0,75; PS IAF R^2 : 0,81.

Verificou-se diferença significativa no índice de área foliar (IAF), entre as alturas de corte, em cada um dos sistemas (Tabela 6). É possível observar também que houve diferença estatística entre os resultados do sistema, que sofreu maior influência da sombra (CP), para os demais (ME e OS), com exceção à altura de corte de 50 cm, onde IAF não se diferiu dos demais sistemas submetidos ao mesmo tratamento ($P < 0,001$).

Ao avaliarem *Urochloa brizantha* cv. Marandu, Reis et al., (2013) perceberam que em sistema sombreado e a pleno sol, o IAF a pleno sol foi o que chegou mais próximo do que é considerado o ideal do ponto de vista da interceptação luminosa no tocante a forragem que estava sombreada, no mesmo período de tempo e expostas à mesma altura de manejo, indicando que o nível de sombreamento é o fator que mais influencia o IAF.

O capim Mombaça (Tabela 7), apresentou média maior em termos de área foliar específica (AFE) no sistema silvipastoril CP, divergindo significativamente dos SSP, ME e PS ($P < 0,001$). Geralmente a estratégia adotada pela planta maneja de forma convencional que sofre estresse por sombreamento, é alongar haste, diferentemente, as plantas cujo estresse causado pela sombra de origem do consórcio tendem a aumentar a superfície foliar, de modo a aproveitar de forma mais eficiente a luz disponível.

Tabela 7- Área foliar específica do capim Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Área foliar específica (cm ² .g ⁻¹)							
Silvipastoril (CA)	0,439	0,235	0,148	0,138	0,240 A	Y = -0,005X + 0,64	0,0001
Silvipastoril (ME)	0,310	0,137	0,099	0,089	0,159 C	Y = -0,004X + 0,44	0,0001
Convencional (PS)	0,340	0,154	0,101	0,081	0,169 B	Y = -0,0042X + 0,50	0,0001
Média	0,363	0,176	0,116	0,103			
CV (%)					10,68		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol;

Em condições de baixa irradiância, a gramínea disponibiliza relativamente maior proporção de fotoassimilados, além de outros recursos para aumentar a área foliar, apresentando maior AFE e resultando em folhas com menor densidade de massa (GOBBI et al. 2011). A

mesma autora menciona que o aumento da AFE teve por consequência a redução linear na espessura da folha, ao passo que a planta era exposta a níveis crescentes de sombra.

Em relação à densidade populacional de perfilhos, o sistema convencional (PS), se mostrou superior aos demais, com uma população média de 322 perfilhos.m⁻², ante 276 perfilhos.m⁻² verificados no sistema silvipastoril meio da entrelinha, que divergiu do silvipastoril copa das árvores (221 perfilhos.m⁻²), (P< 0,001). De acordo com Santos et al. (2016), com o sombreamento a planta emite menos perfilhos e conseqüentemente folhas, que além disso, modifica em termos estruturais o dossel forrageiro devido restrição na assimilação de carbono.

Tabela 8- Densidade populacional de perfilhos do Mombaça, sob alturas de corte e distâncias da linha de plantio das árvores.

Sistemas	Altura de colheita (cm)				Média	Equação	P
	50	70	90	110			
Densidade Populacional de Perfilhos (perfilhos.m ²)							
Silvipastoril (CA)	194	229	225	237	221 C	Y=221	0,001
Silvipastoril (ME)	236	306	290	271	276 B	Y=276	0,001
Convencional (PS)	289	328	347	323	322 A	Y=322	0,001
Média	240 b	288 a	287 a	277 a			
CV (%)					7,99		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, e seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey. CA: copa das árvores; ME: meio da entrelinha; PS: Pleno Sol;

Em casos como este Rodrigues et al. (2016), relatam que a gramínea pode dar preferência ao acúmulo de folha, aumentar a porção aérea de sua estrutura e alongar colmo, reduzindo o aporte de assimilados destinados ao perfilhamento.

5 CONCLUSÃO

A forragem produzida no sistema silvipastoril copa das árvores, apresentou menor acúmulo, ocasionado pelo sombreamento. O acúmulo de matéria seca é proporcional à elevação da altura de manejo de corte, independentemente do local de coleta da forragem.

O sombreamento ocasionado pela copa das árvores, influenciou negativamente na população de perfilhos, e esta por sua vez, ocasionou menores valores de índice de área foliar.

A altura de manejo de corte a 50 cm ocasiona a morte e redução no número de perfilhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim| Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

ALVARENGA, R. C. Sistema integração lavoura-pecuária-floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. **Embrapa Cerrados-Livro científico (ALICE)**, 2011.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

BELESKY, D. P.; QUEIMADOR, D. M.; RUCKLE, J. M. Produção de perfilhos em pés de galo (*Dactylis glomerata*) e festuca (*Festuca arundinacea*) crescendo ao longo de um gradiente leve. **Grass and Forage Science**, v. 66, n. 3, pág. 370-380, 2011.

BOSI, C. **Interações em sistema silvipastoril: microclima, produção de forragem e parametrização de modelo para estimativa da produtividade de pastagens de Brachiaria**. 2014. Tese de Doutorado. Dissertação, Universidade de São Paulo.

DE ANDRADE, C. M. S.; SALMAN, A. K. D.; DE OLIVEIRA, T. K. (Ed.). **Guia arbopasto: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris**. Embrapa, 2012.

GALINDO, F. S. Application of different nitrogen doses to increase nitrogen efficiency in mombasa guinegrass (*Panicum maximum*'cv. Mombasa) at dry and rainy seasons. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 12, p. 1657-1664, 2017.

GALINDO, F. S.; BELONI, T.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; DUPAS, E.; LUDKIEWICZ, M. G. Z. Technical and economic viability and nutritional quality of Mombasa guinea grass silage production. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.36395>

GARCEZ-NETO, A. F. GARCIA, R. MOOT, D. J.; GOBBI, K. F. Aclimação GARCIA, A. R.; ALVAREZ, W. F. M.; COSTA, N. A.; NAHÚM, B. S.; QUINZEIRO NETO, T.; CASTRO, S. R. S. Avaliação do desempenho de bovinos de corte criados em sistemas silvipastoris no estado do Pará. *Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v. 4, n. 8, jan./jun. 2009

GARNETT, T.; APPLEBY, M. C.; BALMFORD, A.; BATEMAN, I. J.; BENTON, T. G.; BLOOMER, P.; GODFRAY, H. C. J. Sustainable intensification in agriculture: premises and policies. **Science**, v. 341, n.6141,p. 33-34, 2013. DOI:<https://doi.org/10.1126/science.1234485>

GOBBI, K. F. Área foliar específica e anatomia foliar quantitativa do capim-braquiária e do amendoim-forrageiro submetidos a sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1436-1444, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000700006>

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. M. The duration of regrowth period and the structural traits in a rotationally grazed *Panicum maximum* sward. In: **International Grassland Congress**. 2001.

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B.; VENTURIN, F. C. N.; NIERI, E. M. Eucalipto em sistemas agroflorestais. 2 eds. revisada e ampliada, **Lavras: Editora UFLA**, 352 p. 2018.

MARIA, L. S.; OLIVEIRA, P. P. G.; SILVA, M. S.; YAMASHITA, O. M. Contribuição dos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no sequestro de carbono. **Revista Espacios**, v. 38, n. 31, p. 13-17, 2017.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T. D.; FERNANDES, P. B.; MÜLLER, M. D.; PIRES, M. D. F. Á.; XAVIER, D. F. Características produtivas e

nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1176-1183, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000009>

PEREIRA, A. V.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. de M.; LÉDO, F. J da S. Panicum. In: EMBRAPA. Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa. 1 ed. – **Brasília: Embrapa Gado de Leite**, 2016. p. 27 – 32.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo. **Embrapa Pecuária Sudeste-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**. 2010,

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MOLETTA, J. L.; PONTES, L. D. S.; DE OLIVEIRA, E. B.; PELISSARI, A.; CARVALHO, P. D. F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2012.pfb.32.70.67>

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SANTOS, M. V. Perspectivas da arborização de pastagens na produção animal agroecológica. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**, 2., 2010, Viçosa, MG. Agropecuária, agroecologia e cooperativismo: anais. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 207-226.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SANTOS, M. V. Perspectivas da arborização de pastagens na produção animal agroecológica. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**, 2., 2010, Viçosa, MG. Agropecuária, agroecologia e cooperativismo: anais. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 207-226.

REIS, F. A.; DA COSTA, J. A. A.; DE VARGAS JUNIOR, F. M.; FERREIRA, M. B. Sistema produtivo de ovinos pantaneiro em ILPF. In Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RAÇAS NATIVAS**, 1., 2015, Teresina. **Sustentabilidade e Propriedade Intelectual: anais. Piauí: SFA-PI**, 2015.

RIBASKI, J.; RIBASKI, S.A.G. Sistemas agroflorestais na região Sul do Brasil. In: LAURA, V. A.; ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. (Ed.) Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável - **Brasília: Embrapa**, 2015.

RIBASKI, S. A. G.; HOEFLICH, V. A.; RIBASKI, J. Sistemas silvipastoris como apoio ao desenvolvimento rural para a região sudoeste do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 27-27, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2009.pfb.60.27>

RODRIGUES, R. C.; DE LIMA, A. J. T.; DE ARAÚJO, R. A.; DE JESUS, A. P. R.; DOS SANTOS COSTA, C.; SANTOS, F. N. S.; COSTA, F. O.; CUTRIM, J. A. A.; SHIGAKI, F.; AZEVÊDO, D. M. M. R. Agronomic, morphogenic and structural characteristics of Marandu grass in silvopastoral systems composed of babassu palm and grass monoculture. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2331–2341, 2016. DOI: 10.5433/1679-0359.2016v37n4Sup1p2331

SALTON, J. C. (Ed.). PEZARICO, C. R.; TOMAZI, M.; COMAS, C. C.; RICHETTI, A.; MERCANTE, F. M.; CONCENÇO, G. 20 Anos de Experimentação em Integração LavouraPecuária na Embrapa Agropecuária Oeste: **relatório. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste**, 2015.

SANTOS, D. D. C. Características Do Capim-Piatã E Desempenho De Bovinos Em Sistemas Silvipastoris No Cerrado. **Universidade Federal de Goiás**, 2016.

SANTOS, P. M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 2, p. 244-249, 1999.

SARTOR, L. R., RAMÃO, J., SILVA, V. P. D., CASSOL, L. C., & BRUN, E. J. (2020). Resistência mecânica do solo à penetração em sistema silvipastoril após onze anos de implantação. **Ciência Florestal**, 30(1), 231-241.

TOMAZ, W. Pecuárasta investe no sistema silvipastoril. 2010. v. 16.

TORRES, F. E.; OLIVEIRA, E. P.; TEODORO, P. E.; SILVEIRA, M. V.; RIBEIRO, L. P.; SILVEIRA, L. P. O. Produção de forragem de cultivares de *Panicum maximum* submetidas a diferentes estações de cultivo e tipos de sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n.4, p. 435-440, 2013. DOI: <https://doi.org/10.19084/rca.16329>

VERAS, V. S.; OLIVEIRA, M. E.; LACERDA, M. S. B.; CARVALHO, T. B.; ALVES, A. A. Produção de biomassa e estrutura do pasto de capim-andropogon em sistema silvipastoril e monocultura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 200-207, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352010000100027>

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000003>