

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

ANDRESSA SELIGER BARBOSA

**EFEITO DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE *UROCHLOA*
BRIZANTHA CV. MARANDU**

**PONTA GROSSA – PR
FEVEREIRO/2016**

ANDRESSA SELIGER BARBOSA

**EFEITO DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE *UROCHLOA*
BRIZANTHA CV. MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana de Souza Martins

Co-Orientadora: Prof^a Dr^a. Laíse da Silveira Pontes

**PONTA GROSSA – PR
FEVEREIRO/2016**

Dedico aos meus pais Acir S. Barbosa e Adriana Sampaio, ao meu marido Rafael H. Ribas e aos meus sogros Pedro e Soeli Ribas que sempre me apoiaram em meus estudos, não me deixando desistir nunca desta graduação. Dedico também ao meu filho Bernardo Seliger Ribas, o qual me levou a buscar ainda mais pela conclusão do curso de Zootecnia, com o objetivo de lhe dar exemplo de nunca desistir.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter permitido a vida e ter me dado forças para que continuasse os estudos.

À minha mãe Adriana, que sempre me apoiou nos estudos e nas horas difíceis de decisão e ao meu pai Acir, pelo apoio financeiro e psicológico.

Ao meu marido Rafael que desde o início me e apoiou nos estudos, ajudando em tudo o que podia.

À professora Dra. Laíse da Silveira Pontes por ter aceitado orientar-me, apesar de minhas dificuldades. Agradeço-a pela orientação, amizade, confiança e ensinamentos transmitidos ao longo desse período.

À professora Dra. Adriana de Souza Martins pelo apoio, orientação compreensão, e ensinamentos durante o curso.

A professora Luciana Leal que sempre me aconselhou em todos os momentos.

Aos professores da banca examinadora deste trabalho.

Aos professores do curso pelo conhecimento transmitido.

A todos os funcionários do IAPAR – Estação Experimental Fazenda Modelo.

Ao suporte técnico de Giliardi Stafin e Bruno Silveira.

Ao amigo Sandoval Carpinelli que sempre me ajudou nas coletas e avaliações até mesmo em feriados.

Aos bolsistas do IAPAR, Keli Guera, Claudio Porto, João Felipe Copla e Renato Almeida, que muito me ajudaram no desenvolvimento do experimento e realização dos trabalhos a campo.

Aos amigos Henrique, Bruno, Josielen e Aline pela ajuda nos trabalhos e em todas as disciplinas.

Agradecimento especial para a amiga Ana Priscila Doria, que me emprestou seus cadernos de todas as disciplinas para que eu pudesse estudar durante minha licença maternidade.

Ao Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), por disponibilizar área, estrutura e recursos para o desenvolvimento do experimento e apoio financeiro.

“A vida me ensinou a nunca desistir. Nem ganhar, nem perder mas procurar evoluir”.
Chorão

EFEITO DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE *UROCHLOA BRIZANTHA* CV. MARANDU

Resumo: Para eficiência em produtividade, é importante definir métodos de manejo para as forrageiras. Segundo a literatura, o maior acúmulo líquido de forragem, especialmente folhas, ocorre quando o dossel forrageiro intercepta 95% da radiação incidente. Contudo, existem poucas informações para pastagens arborizadas. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a produtividade de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, em sistema arborizado em comparação com à pleno sol. O experimento, foi realizado em Ponta Grossa – PR no período entre dezembro de 2014 e abril de 2015. A cv. Marandu foi cultivada em unidades experimentais (u.e.) de 105 m² nas entrelinhas das árvores no sistema arborizado e, em cultivo a pleno sol, em parcelas de 4,5 m², com dois níveis de N (zero vs. 300 kg/ano), com três repetições. As mudas de árvores foram plantadas em 2007 em linhas duplas, com 4 m entre linhas, 3 m entre árvores e 21 m entre renques. Os cortes foram em função da interceptação luminosa (IL, i.e. 95%). A IL foi monitorada semanalmente realizando-se de três a cinco medidas u.e). Também, medidas de altura da forrageira (10/20 medidas/u.e.) foram feitas aos 95 % de IL. Após calculada a altura média por u.e., coletou-se amostras da forragem em um quadrado de 0,25m², cortando 50% da altura média encontrada. Posteriormente, as amostras foram separadas morfológicamente, secas em estufa a 60° C por 48 horas e pesadas. Segundo a ANOVA para produção total de matéria seca (kg de MS/ha), houve diferenças significativas (P<0,05) entre os sistemas avaliados. No sistema a pleno sol a produção foi de 7371 ± 1749,6 kg/ha, enquanto que no sistema arborizado a produção foi de 4388 ± 513,2 kg/ha. Com os resultados obtidos no trabalho, salienta-se que a arborização da pastagem pode alterar a produção e as proporções morfológicas da espécie, afetando também a altura, que é uma importante ferramenta de manejo para a pastagem.

Palavras-chave: produção de forragem; pastagem tropical; pastagem sombreada.

Effect of shade in productivity *Urochloa Brizantha* cv. Marandu

Abstract: For productivity efficiency, it is important to define management methods for forage. According to the literature, the largest net forage accumulation, especially leaves, occurs when the sward intercepts 95% of incident radiation. However, there is little information to wooded pastures. Therefore, the aim of this study was to evaluate the productivity of *Urochloa brizantha* cv. Marandu in wooded system compared to the full sun. The experiment was carried out in Ponta Grossa - PR in the period between December 2014 and April 2015. The cv. Marandu was grown in experimental units (UE) of 105 m² between the lines of trees in wooded system, and full sun cultivation, in 4.5 m² plot with two levels of N (zero vs. 300 kg / year) with three replications. The tree seedlings were planted in 2007 at double lines, with 4 m between rows, 3 m between trees and 21 m between rows. The sections were in function (LI, i.e., 95%). IL was monitored weekly by performing three to five u.e measures). Also, height measurements of forage (10/20 measures / u.e.) Were made at 95% of IL. After calculated the average height for E.U., collected samples were foraging in a square 0,25m², cutting 50% of the average found height. Subsequently, the samples were morphologically separated, dried at 60 ° C for 48 hours and weighed. According to ANOVA for total production of dry matter (kg DM / ha), there were significant differences (P <0.05) among the evaluated systems. The system in full sun production was 7371 ± 1749.6 kg / ha, while in wooded system production was 4388 ± 513.2 kg / ha. With the obtained results, it is noted that afforestation of pasture can change production and morphological proportions of the species, also affecting the height , which is an important management tool for grazing.

Keywords: forage production; tropical pasture; shaded grassland.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. Representação esquemática do dossel forrageiro no Sistema Arborizado (SA). Distância 1 (D1) e Distância 5 (D5), localizadas próximas as árvores, Distância (D3) localizada na posição central entre dois renques arbóreos e D2 e D4 nas posições intermediárias.....14

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Valores de P (significância) para as distintas partes morfológicas da planta de acordo com os tratamentos.....17

TABELA 2. Médias para porcentagem de folhas, colmo e material senescente para os distintos sistemas e níveis de adubação nitrogenada.....17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RFA- Radiação Fotossinteticamente Ativa

SIPA- Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

IL- Interceptação Luminosa

MS- Matéria Seca

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÕES.....	19
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

A oferta de alimento é um componente fundamental na constituição de ambientes pastoris adequados à produção animal. Além disso, a potencialização do consumo e a criação de uma estrutura de pasto adequada à captura da forragem pelo animal em pastejo, tem sido cada vez mais mencionada (CARVALHO et al., 2005) com o objetivo de buscar melhores rendimentos de produção.

As espécies forrageiras, bem como suas diferentes cultivares, apresentam distintos valores de produtividade e de qualidade, os quais ainda são influenciados pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida. Assim, a produtividade de uma pastagem e sua qualidade são determinadas, em qualquer momento, por um conjunto de fatores do meio. A eficiência do uso da pastagem poderá ser alcançada com o estudo do conjunto de fatores capazes de agir sobre sua produção, visando maximizar a produção de matéria seca.

Segundo PORFIRIO DA SILVA (2006), as preocupações sobre o meio ambiente e a pecuária devem buscar estabelecer sistemas de produção com bases sustentáveis, para que a pecuária possa ser socialmente benéfica, economicamente viável e ambientalmente adequada. Nesse sentido, a arborização de pastagens adquire grande importância, fundamentalmente se concebida como um sistema de produção, onde técnicas de arborização estão obrigatoriamente associadas às de manejo adequado da pastagem e do rebanho.

Segundo SOARES et. al. (2009), a associação de pastagens com árvores tem sido amplamente estudada e aplicada na agropecuária tropical e subtropical visando otimizar a utilização das áreas. Há possibilidade de adaptação de várias espécies forrageiras ao cultivo em consórcio com espécies arbóreas. Buscando-se uma produção mais sustentável, os denominados “Sistemas integrados de produção agropecuária” (SIPA) servem como opção de se produzir com maior sustentabilidade, pois integram distintas atividades em uma mesma área como, por exemplo, o estabelecimento de forrageiras para alimentação dos animais, juntamente com a implantação de árvores para produção de madeira. Desta forma, as forrageiras submetidas a este sistema serão influenciadas pelo fator climático, já que o microclima no sub-bosque é alterado pelas árvores, através de mudanças na qualidade (PACIULLO et al., 2011) e na quantidade da radiação solar que atinge as plantas forrageiras (BALDISSERA et al., 2013), interferindo diretamente no desenvolvimento e no crescimento da pastagem.

O desafio, portanto, é otimizar os SIPAs, através da seleção de espécies forrageiras com alto potencial para ambientes sombreados, além de determinar ferramentas de manejo para tais espécies (CARVALHO et al., 2004). O estabelecimento de ferramentas eficientes para se alcançar o melhor rendimento sustentável é um dos grandes desafios no manejo racional de pastagens.

A interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) pelo dossel tem sido adotada por diversos autores (CARNEVALLI, 2003; BARBOSA, 2004; ZEFERINO, 2006; SARMENTO, 2007; TRINDADE et al., 2007) como variável controle na determinação do momento ótimo para a realização da desfolhação de gramíneas tropicais, ou seja, esta variável pode determinar o melhor momento para que se inicie o pastejo da forrageira.

Segundo estudos (TRINDADE et al., 2007), as melhores respostas das forragens, em termos de taxa de acúmulo, aspectos morfológicos e valor nutricional, são observadas quando o pastejo é realizado no momento em que o dossel forrageiro intercepta 95% de radiação luminosa incidente. TRINDADE et al. (2007), em estudo com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, observaram que pastejos mais frequentes e menos severos (com 95% de IL e 15 cm de altura pós corte) proporcionam dietas de melhor qualidade (devido a maior proporção de lâminas foliares) aos animais em pastoreio rotativo, comparado a pastejos menos frequentes e mais severos (pastejo iniciado com 100% de IL e 10 cm de altura pós-corte).

A altura da pastagem pode ser utilizada como uma ferramenta de manejo para a determinação da frequência de corte, pois ela reflete a interceptação luminosa (MESQUITA et al, 2010) e o acúmulo de forragem. Sabe-se que há variação da altura da pastagem em função do sombreamento, sendo que esta característica também é dependente das espécies forrageiras utilizadas (BALDISSERA et al., 2013). Portanto, mudanças em termos de produção e de estrutura da pastagem podem ocorrer, afetando a taxa de acúmulo líquido de forragem em função da interceptação luminosa (IL), devido ao sombreamento causado pelo componente arbóreo.

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito da presença de árvores e da adubação nitrogenada (zero vs. 300 kg de N/ha/ano) na produção da espécie *Urochloa brizantha* cv. Marandu, utilizando uma frequência de corte em função da IL (i.e. 95 %).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área da Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto agrônômico do Paraná – IAPAR, em Ponta Grossa, região Centro-Sul do estado do Paraná. O clima da região é mesotérmico úmido do tipo subtropical úmido de altitude, com verões brandos e invernos com geadas frequentes. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é subtropical sem estação seca definida, com temperatura média anual de 17,6 °C, máximas de 24,3° C e mínimas de 8,5 °C.

O experimento foi conduzido entre dezembro de 2014 e abril de 2015, ou seja, durante a estação de crescimento de forrageiras tropicais. A espécie forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu foi implantada no verão de 2010, sendo selecionada por critério de adaptação ao clima da região, ao pastoreio, com boa capacidade de rebrote e, também, com tolerância ao sombreamento.

A espécie forrageira foi implantada em unidades experimentais (u.e.) de 105 m² (5 x 21 m) nas entrelinhas das árvores no sistema arborizado (SA) e, em cultivo a pleno sol (SS), em parcelas de 4,5 m². O plantio do componente arbóreo foi realizado no ano de 2007, com a introdução de mudas de árvores de *Eucaliptus dunnii* em linhas duplas, com 4m entre as linhas de árvores, 3m entre árvores e 21 m entre renques (onde se cultivam as forrageiras), sobre um Latossolo Vermelho-Escuro, na densidade inicial de 330 árvores/ha.

Dois níveis de adubação nitrogenada foram avaliados, sendo N+ (300 kg de N ha/ano) vs. N- (sem adubação nitrogenada). Portanto, os fatores em estudo foram: dois regimes luminosos (sistema arborizado vs. pleno sol), dois níveis de adubação nitrogenada (zero vs. 300 kg/ano) e três repetições. Além disso, no sistema arborizado, considerou-se também que existem 5 distintas distâncias em relação aos renques arbóreos (Figura 1), visto que tais distâncias podem acarretar em variações de luminosidade sob o dossel forrageiro, o que consequentemente poderá levar a mudanças nas características estruturais da forrageira, afetando a taxa de acúmulo líquido da espécie avaliada e sua produção.

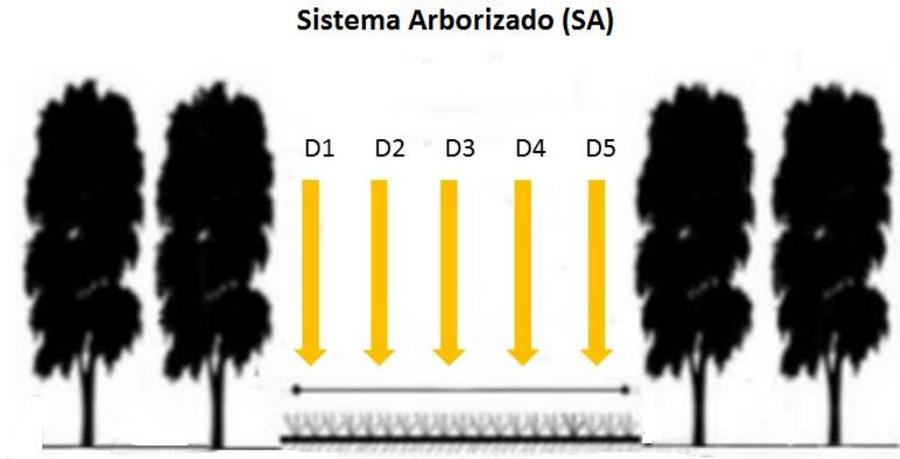


FIGURA 1. Representação esquemática do dossel forrageiro no Sistema Arborizado (SA). Distância 1 (D1) e Distância 5 (D5), localizadas próximas as árvores, Distância (D3) localizada na posição central entre dois renques arbóreos e D2 e D4 nas posições intermediárias.

Realizou-se a calagem, com uso de calcário dolomítico, bem como o aporte de nutrientes (fósforo e potássio), com doses calculadas a partir da análise de solo, para que a espécie não tivesse seu crescimento comprometido.

A interceptação luminosa (IL) pelo dossel forrageiro foi monitorada semanalmente com o auxílio do ceptômetro AccuPAR LP-80. A diferença entre as leituras no nível do solo e acima do dossel representou a radiação interceptada pela cobertura vegetal forrageira. Foram realizadas 3 medidas por unidade experimental nas parcelas do sistema a pleno sol e cinco nas parcelas arborizadas, conforme Figura 1.

Ao mesmo instante, medidas de altura do dossel forrageiro foram registradas ao primeiro contato com as folhas verdes com o auxílio de uma régua graduada denominada “sward stick”. Foram feitas 10 medições por parcela no sistema a pleno sol e 20 medições por parcela no sistema arborizado, tais medidas eram realizadas aleatoriamente em todas as parcelas, com o intuito de associar o nível de IL com a altura da pastagem. A altura de corte para uniformização das parcelas foi correspondente a 50 % da altura aos 95% de interceptação da luz.

Amostras da forrageira foram coletadas, com uso do quadrado (0,25 m²), quando as parcelas atingiram média de 95 % de IL. As amostras foram separadas morfológicamente nos seguintes componentes: lâmina foliar, colmo, inflorescências e material senescente. Em seguida, as amostras foram secas em estufa a 60 °C por um período de 48 horas e pesadas em uma balança de precisão.

Realizou-se a ANOVA para produção total de matéria seca (kg de MS/ha), para observar diferenças entre os sistemas avaliados (pleno sol vs. arborizado) e para averiguar possíveis

efeitos significativos em relação aos distintos níveis de nitrogênio. A variável altura foi analisada através de análise de covariância, utilizando a variável Interceptação Luminosa como co-variável. Médias foram comparadas pelo teste LSD à 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados da análise de variância, houveram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os dois regimes luminosos (pleno sol vs. arborizado) para a variável produção total de matéria seca (kg de MS/ha). No sistema a pleno sol, a produção foi de $7.371 \pm 1.749,6$ kg/ha de matéria seca, enquanto que no sistema arborizado observou-se uma produção de $4.388 \pm 513,2$ kg/ha de matéria seca.

As árvores de *Eucalyptus dunnii* em linhas duplas estão com 8 anos de idade, portanto, o nível de sombreamento é elevado. Segundo PACIULLO et al. (2007), o sombreamento intenso reduz os valores de massa de forragem da cv. Marandu, enquanto o sombreamento moderado não modifica a variável. Portanto o sombreamento intenso e o adensamento das árvores (linhas duplas) diminuíram a produção do sistema arborizado.

Em relação ao número de cortes, durante o período experimental, isto é, entre dezembro de 2014 até abril de 2015, observou-se a média de $3,83 \pm 0,70$ cortes no sistema a pleno sol, enquanto que no sistema arborizado foram $2,83 \pm 0,40$ cortes.

Houve efeito significativo entre os distintos níveis de nitrogênio, para produção média de MS/ha e número de cortes. A produção foi de $4.122,29 \pm 629,27$ kg/ha para parcelas não adubadas e $7.635,81 \pm 1607,39$ kg/ha para parcelas adubadas. Em relação ao número de cortes a adubação também interferiu. Por exemplo, nas parcelas adubadas com $300 \text{ kg de N ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, foi possível realizar $4,3 \pm 0,42$ cortes no período avaliado, enquanto que em parcelas não adubadas realizou-se 2 cortes a menos, isto é, $2,3 \pm 0,42$ cortes. Esses resultados demonstram a importância da adubação nas pastagens para obtenção de melhores rendimentos na produção.

CARPINELLI et al. (2014), em estudo com 6 espécies forrageiras perenes, identificaram média maior que 4,3 para número de cortes no período primavera-verão para a cv. Marandu, afirmando que a cultivar pode proporcionar produção total similar as cultivares de Missioneira (*Axonopus catharinensis*) e Aruana (*Panicum maximum*) por exemplo.

Com os resultados de produção de ambos os sistemas (pleno sol vs. Arborizado) e diferentes níveis de adubação nitrogenada, pode-se entender que a falta de adubação nitrogenada pode ser tão agravante para a produção de uma espécie forrageira, quanto a redução intensa de luminosidade.

Portanto, deve-se adubar a pastagem adequadamente de acordo com suas necessidades para que se consiga uma boa produção.

Os resultados apresentados só foram obtidos até o início do outono (i.e. abril), não registrando os cortes até o início das geadas. Sendo assim, provavelmente seria possível um maior número de cortes, aumentando a produção total.

A arborização da pastagem afetou significativamente ($P < 0,05$) a proporção dos componentes morfológicos na biomassa colhida como, por exemplo, a proporção de folhas (Tabela 1). Observou-se também efeito significativo da adubação nitrogenada na porcentagem de folhas, bem como de material senescente.

TABELA 1. Valores de P (significância) para as distintas partes morfológicas da planta de acordo com os tratamentos.

Variáveis	% Folhas	% Colmos	% Material Senescente
Sistema	NS	0,0123*	NS
Adubação nitrogenada (N)	0,0365*	NS	0,0081**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; NS, não significativo. Sistema: Sistema a pleno sol e Sistema arborizado; Adubação nitrogenada: diferentes níveis de adubação (0 e 300 kg N/ha).

Na Tabela 2 encontram-se as médias dos componentes morfológicos para os distintos sistemas e níveis de adubação nitrogenada.

TABELA 2. Médias para porcentagem de folhas, colmo e material senescente para os distintos sistemas e níveis de adubação nitrogenada.

Tratamentos	% Folhas	% Colmo	% Material senescente
Sistema Pleno Sol	64,6 ± 4,39	12,3 ± 1,43	9,3 ± 1,15
Sistema Arborizado	54,6 ± 2,03	19,8 ± 1,03092	7,3 ± 0,63
Sem Adubação Nitrogenada	52,3 ± 2,74	18,3 ± 1,41	9,6 ± 0,83
300 kg de N ha⁻¹ano⁻¹	60,2 ± 2,54	17,6 ± 1,43	6,7 ± 0,69

Nas parcelas com adubação nitrogenada a proporção de lâminas foliares foi 7,87 %, maior em relação as parcelas sem adubação nitrogenada. Isso ocorreu, provavelmente, porque o suprimento de N é essencial para assegurar o processo de divisão celular, fazendo com que a planta produza maior quantidade de folhas.

Segundo TRINDADE et al. (2007), uma maior proporção de lâminas foliares na estrutura do dossel acarreta em maior valor nutricional na pastagem. As folhas são consumidas preferencialmente pelos animais, portanto, têm-se o pastejo seletivo que permite ao ruminante compensar o baixo valor nutritivo da forragem disponível, por possibilitar o pastejo das partes mais nutritivas da planta, ou seja, as lâminas foliares.

GUERA et al. (2013) ao avaliar os componentes morfológicos de 6 espécies forrageiras em sistema arborizado averiguaram que a cv. Marandu atingiu maior proporção de lâminas foliares na biomassa colhida, em comparação com *Hemarthria altíssima* cv. Flórida, por exemplo, esta que possui a maior proporção de colmos.

A maior proporção de colmos no sistema arborizado em comparação ao sistema a pleno sol, pode ter ocorrido pelo fato da planta investir mais em colmo na busca por luz. BALDISSERA et al. (2013) afirmam que a redução de luz pode influenciar o crescimento e o desenvolvimento das espécies forrageiras, por exemplo, pela elevação de colmos e modificações da área foliar. Conseqüentemente, tais mudanças na estrutura da pastagem poderão acarretar em mudanças na altura de manejo, isto é, de entrada e de saída dos animais em pastoreio rotativo, por exemplo.

A altura média da pastagem no sistema a pleno sol foi de $24,29 \pm 1,616$ cm enquanto no sistema arborizado a altura foi de $31,93 \pm 0,874$. A altura no sistema arborizado foi 7,64 cm maior que no sistema a pleno sol. Portanto, mudanças na estrutura do pasto, em função do sombreamento pelas árvores, alteraram a relação altura vs. interceptação luminosa, ou seja, a altura da pastagem foi mais elevada no sistema arborizado. Provavelmente, aconteceu a elevação de colmo, como forma de adaptação da planta em busca de luz. Também, segundo Guera et al. (2013), quando o fator limitante é a luz incidente, a planta pode investir mais nos órgãos de captura da radiação solar, ou seja, aumentando sua altura média. Porém, este investimento nos órgãos de captura, como por exemplo, o colmo, que foi observado no sistema arborizado, pode resultar em uma pastagem de menor valor nutritivo, pois possivelmente apresentará maior teor de lignina que é de difícil digestão para os ruminantes (TRINDADE et al. 2007).

Contudo sabe-se que a cultivar Marandu é uma das espécies que se adapta em ambientes arborizados (SOARES et al 2019). No entanto, os estudos sobre níveis de interceptação luminosa ainda são incipientes e devem continuar para que sejam adotados métodos de manejo da espécie com o objetivo de melhorar a produtividade de tal forragem.

4. CONCLUSÕES

A produção total de matéria seca, bem como o número de cortes e os componentes morfológicos como folha, colmo e material senescente da espécie *Uroclhoa brizantha* cv. Marandu sofrem efeitos do sombreamento do sistema arborizado e da adubação nitrogenada.

A adubação nitrogenada é importante para o aumento da produtividade da gramínea, pois foi responsável pela maior proporção de folhas, um componente diretamente relacionado ao valor nutritivo da pastagem.

O sistema arborizado ocasiona mudanças na estrutura da pastagem. Comparando os sistemas, a relação entre altura e interceptação luminosa indica adaptação da planta ao sistema arborizado (sombreado), ou seja, a altura da pastagem foi mais elevada no sistema arborizado em função, provavelmente, da elevação de colmo em busca por luminosidade.

São importantes novos estudos com o objetivo de avaliar diferentes níveis de radiação solar sobre a pastagem, para adequar o manejo do pastejo e proporcionar melhor qualidade nutricional da forragem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSERA, T. C.; PONTES, L. D. S.; BARRO, R. S.; GIOSTRI, A. F.; TUROK, J. D. N.; LUSTOSA, S. B. C.; CARVALHO, P. C. F. **Altura do dossel forrageiro de seis espécies perenes tropicais em sistema arborizado.** In: 1º Simpósio Internacional de Arborização de Pastagens em Regiões Subtropicais. Curitiba, PR, 2013.

BALDISSERA, T. C.; PONTES, L. D. S.; GIOSTRI, A. F.; BARRO, R. S.; GIOSTRI, A. F.; DASILVA, P. V.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F. **O ambiente luminoso: do impacto no crescimento e Desenvolvimento em nível de planta forrageira a dosséis em Sistemas integrados de produção agropecuária** Curitiba, PR, 2014.

BARBOSA, R.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo.** Tese (Doutorado em Zootecnia) - UFV, Viçosa. 2004.

CARPINELLI S.; OLINIK R. S.; PONTES, L. D. S.; **Características agrônômicas de seis forrageiras perenes tropicais em dois sistemas de produção.** Monografia (Graduação em Agronomia) 2014.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; ANGLINONI, I.; AGUINAGA, A. A. Q.; CASSOL, L.C.; FLORES, J. P. C.; SILVA, J. L. S.; ALVES, S. J.; PELISSARI, A. **Integração lavoura-pecuária: como aumentar a rentabilidade, otimizar o uso da terra e minimizar os riscos.** In: II Simpósio da Carne Bovina: Integração Lavoura Pecuária. Porto Alegre, v. 1, 2004, p. 6-36.

CARVALHO, P. C. de F. PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. DE; SILVA, S. C.; FARIA, V. P. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens.** Piracicaba, 2005, p 7-32.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente.** 2003. 136f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), ESALQ, Piracicaba. 2003.

DIFANTE, G.S. **Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia.** 2005. 74f. Tese (Doutorado em

Zootecnia), UFV, Viçosa, 2005.

GUERA, K. C. S.; BALDISSERA, T. C.; GIOSTRI, A. F.; MICHETTI, M.; PORTO, C. G. M.; SANTOS, B. R. C.; PONTES, L. D. S. **Composição morfológica de seis forrageiras perenes tropicais em sistema arborizado com *Eucalyptus dunnis* e ao sol pleno.** In: 1º Simpósio Internacional de Arborização de Pastagens em Regiões Subtropicais. Curitiba, PR, 2013.

MELLO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. **Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p. 282-289, 2004.

MESQUITA, P.; SILVA, S. C.; PAIVA, A. J.; CAMINHA, F. O.; PEREIRA, L. E. T.; GUARDA, V. D.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Structural characteristics of marandu palisadegrass swards subjected to continuous stocking and contrasting rhythms of growth. *Scientia Agricola*, v. 67, p. 23-30, 2010.

MONTAGNER, D.B. **Morfogênese e acúmulo de forragem de capim-mombaça submetido a intensidades de pastejo rotativo.** 2007. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Zootecnia), UFV, Viçosa. 2007.

PACIULLO, S. D.; CAMPOS, N. R.; AUGUSTO, C.; GOMIDE, M. **Crescimento de capim-bráquiaria influência pelo grau de sombreamento e pela estação do ano.** *Pesquisa Agropecuária brasileira*, v. 47, p. 917-923, 2008.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M. et al. **Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, n.04, 2007.

PACIULLO, D.S.C.; FERNANDES, P.B.; GOMIDE, C.A.M. et al. **The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.02, p.270-276, 2011. PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris para a produção de carne. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J. C. de; DA SILVA, S.C.; FARIA, V.P. D. As pastagens e o meio ambiente. Piracicaba: FEALQ, 2006. 297-326p

SARMENTO, D.O.L. **Produção, composição morfológica e valor nutritivo da forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf. Cv Marandu submetidos a**

estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte. 2007. 144f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SOARES B.A.; SARTOR R.L; **Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão.** *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.3, p.443-451, 2009.

TRINDADE, J.K. DA; SILVA, S.C. DA; SOUZA JÚNIOR, S.J. DE; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.; CARVALHO, P.C. DE F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 883-890, 2007.

ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte.** 2006. 193f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2006.