PRODUTIVIDADE DA FORRAGEIRA *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster E ESTOQUE DE CARBONO EM UM SISTEMA SILVOPASTORIL

Thaísa da Silva Coelho¹; Jorge Luis Sousa Ferreira²; Francine Neves Calil³

¹Engenheira Florestal

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil (jorgeluisferreira89@hotmail.com)

³Prof^a. Dr^a. do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Goiás

Recebido em: 02/10/2017 – Aprovado em: 21/11/2017 – Publicado em: 05/12/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017B53

RESUMO

Na busca de alternativas para o uso múltiplo do solo e a potencialidade de sistemas integrados de produção, os sistemas silvopastoris, são alternativas viáveis, considerando os benefícios socioeconômicos e ambientais. Considerando a demanda por estudos relacionados aos sistemas integrados de produção, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e estoque de carbono da forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster em duas estações (seca e chuva), no sistema silvopastoril aos 5 anos, localizado no município de Cachoeira Dourada-GO. Para a avaliação da produtividade da biomassa acumulada, as coletas foram realizadas nas estações seca e chuvosa. O arranjo estrutural de amostragem da forrageira totalizou seis blocos de *Eucalyptus urograndis*. Foi utilizado um gabarito de 0,25m² para coletas das forrageiras rente ao solo. Para a quantificação do estoque de carbono da forrageira, a biomassa seca foi convertida, considerando o fator de correção de 0,47. Para a comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey (5% de probabilidade). As amostras coletadas à 08 e 12 metros de distância do bloco demonstraram maiores produtividades de biomassa, evidenciado pela redução do grau de sombreamento. A estação seca apresentou maior produção. O estoque de carbono da biomassa acima do solo da forrageira totalizou 0,404 Mg ha⁻¹ para as duas estações avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: biomassa seca, sazonalidade, sistemas integrados.

Urochloa brizantha (Stapf) Webster PRODUCTIVITY AND CARBON STOCK IN A SILVOPASTORAL SYSTEM

ABSTRACT

Aiming to find multipurpose alternatives for land use and integrated productive systems potential, silvopastoral systems are viable alternatives, considering environmental, social and economic benefits. Considering the necessity for studies related to integrated systems, this study had as objective to evaluate carbon stock and productivity from *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster in two different moments (drought and rainy), in a 5-year silvopastoral system, located in Cachoeira Dourada-GO. For biomass productivity evaluation, samples were collected in two different moments considering the seasonality. Structural sampling arrangement consisted on six blocks from *Eucalyptus urograndis*. A wooden frame (0,25m²) was used, and the forage was collected close to the soil. After

collection, the material was dried until constant weight. For carbon stock quantification, dried biomass was converted, considered 0,47 factor. For average comparison Tukey test (5%) was used. Samples collected at 08 and 12 meters away from tree rows showed higher biomass productivity, due to less shading intensity. The highest productivity was found in dry season. Forage above ground biomass carbon stock totalized 0,404 Mg ha⁻¹ for both periods.

KEYWORDS: biomass, integrated systems, seasonality

INTRODUÇÃO

O sistema silvopastoril (SSP) é uma modalidade do sistema agroflorestal que consiste na integração entre árvores, pastagens e animais numa mesma área e ao mesmo tempo, a fim de promover o uso sustentável do solo (RAMOS, 2013; BOSI et al., 2014). Esse tipo de sistema abrange aspectos sociais e ambientais, trazendo como benefício à distribuição mais uniforme da renda, maior diversificação de produtos e alimentos, geração de empregos e uso múltiplo do solo (ALVES, 2013). Esse modelo de sistema pode também ser uma opção no auxílio para recuperação e formação de pastagens em processo de degradação (SANTOS, 2014; CINTRA, 2014).

Os efeitos complexos sobre o ambiente em sistemas silvopastoris promovem modificações no crescimento e desenvolvimento das forrageiras (BOSI, 2014). As variações climáticas influenciam diretamente na produtividade das forrageiras, sendo a temperatura do ar, a disponibilidade hídrica e a radiação solar afetam as características das plantas e interferem no acúmulo de massa seca (MS) e a estacionalidade de produção (ZANINE, 2005; TONATO et al., 2010).

Nestes sistemas, o microclima e a competição de interespecies geram diferentes respostas por parte dos componentes, sendo fundamental a escolha adequada das espécies arbóreas e forrageiras para o sucesso de sistemas silvopastoris sustentáveis (NOGUEIRA, 2014; SALLES, 2015). O crescimento das forrageiras em consórcio com espécies arbóreas depende de fatores como a tolerância das espécies ao sombreamento, serem adaptadas ao manejo e ambientadas às condições edafoclimáticas da região onde serão implantadas (DIAS-FILHO, 2000; ANDRADE et al., 2003; GÓMEZ et al., 2013). Desse modo, as forrageiras quando cultivadas à sombra apresentam alterações morfofisiológicas que proporciona maior capacidade de produção (PACIULLO et al., 2008; SANTOS, 2012; ABRAHAM et al., 2014).

O gênero *Urochloa* é considerado a forrageira mais cultivada no Brasil, sendo utilizado na cria, recria e engorda, principalmente, dos bovinos (GUIMARÃES, 2015). Essa forrageira apresenta estabelecimento rápido, capacidade de competição com invasoras, alta produtividade de folhas em períodos de seca, alta taxa de acúmulo de biomassa de forragem sob pastejo e moderada resistência às cigarrinhas (VALLE, et al., 2004; FONSECA; MARTUSCELLO, 2010; LIMA, 2013) e valor nutritivo superior em espaçamentos próximos a 20 metros de distância entre os renques (CREMON, 2013), em sistemas silvopastoris.

Nos sistemas silvopastoris, a disponibilidade de energia radiante sob as copas assume papel ainda mais preponderante para a produção das forrageiras, por causa do sombreamento exercido pelas árvores (BOSI et al., 2014). O plantio de espécies do gênero *Eucalyptus* é muito utilizado por apresentar características como: adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, rápido crescimento e potencial para produção de madeira para usos múltiplos, existência de material genético melhorado, sendo amplamente utilizado em reflorestamentos na região do cerrado (SILVA, 2013; NETO et al., 2014). Desse modo, a espécie arbórea *E. urograndis* tem se destacado, apresentando clones com formato de copa e fuste que permite boa passagem da radiação solar ao sub-bosque (WENDLING, 2011; OLIVEIRA, 2014). Os principais benefícios ambientais são:

sequestro de carbono, redução das ações erosivas de solo; transferência de nutrientes das camadas mais profundas do solo para as mais superficiais; geração de excelente camada de material orgânico preservando a umidade do solo, redução da temperatura do microclima (BRASIL, 2003).

De acordo com Sharrow e Ismail (2004), as florestas são consideradas importantes drenos de carbono devido a sua capacidade de acumular grande quantidade de matéria orgânica na biomassa lenhosa. Por outro lado, as pastagens têm sido subestimadas quanto ao seu potencial para fixação de carbono atmosférico, isso tem sido atribuído ao fato de que 99% do carbono estocado nesse ecossistema encontram-se retido no solo e nas florestas.

Desta forma, considerando a importância econômica de sistemas integrados de produção e a demanda por estudos relacionados a plantios integrados, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produtividade e estoque de carbono na biomassa acima do solo da forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster em um sistema silvopastoril, em diferentes épocas do ano (estação seca e estação seca).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Boa Vereda, município de Cachoeira Dourada, região sul do estado de Goiás, caracterizado pelo bioma Cerrado, possui 459 metros de altitude, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude de 18° 29' 30"S, longitude 49° 28' 30" W. As avaliações da estação seca foram realizadas no dia 17 do mês de setembro de 2016 e as avaliações da estação chuvosa foram realizadas no dia 02 de maio de 2017, a fim de considerar a sazonalidade.

As avaliações foram realizadas em um sistema silvopastoril instalado em 2012, composto pelo consórcio da espécie florestal *Eucalyptus urograndis* e a espécie forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster, em uma área de 9,45 hectares, aos 5 anos de idade. Na implantação da pastagem no sistema silvopastoril foi efetuado um preparo no solo com aração e gradagem, e adubação com 100 kg ha⁻¹ de Ureia e 100 kg ha⁻¹ MAP (Fosfato Monoamônico), respectivamente.

O delineamento experimental é um fatorial 2x4 com duas estações e quatro distâncias de coleta dos renques com quatro linhas de plantas de *E. urograndis* no espaçamento de 3x3m, onde entre os renques foram 22 metros composto pela forrageira *U. brizantha*, totalizando seis blocos de renques.

Para a coleta da forrageira foi lançado um transecto equidistante com auxílio de uma trena a partir do comprimento de um dos renques com o plantio de *E. urograndis*, totalizando 250 metros do bloco, onde as amostras de *Urochloa* foram coletadas a 1, 4, 8 e 12 metros do renque (Figura 1), onde o renque foi dividido em duas amostragens por bloco, sendo cada uma a 75 metros de distâncias uma da outra.

FIGURA 1 - Croqui do arranjo estrutural da coleta da biomassa de *U. brizantha* (Stapf) Webster distante dos renques de *E. urograndis*, no sistema silvopastoril, município de Cachoeira Dourada, Goiás. Fonte: Coelho, (2017).

Para determinar a produtividade da biomassa seca acumulada, estabeleceu através de uma trena as distâncias amostrais, e em seguida realizou cortes da forrageira rente ao solo, com o auxílio de tesoura de poda e um gabarito de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²).

Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Ecologia Florestal – Universidade Federal de Goiás, para a determinação do teor de massa seca (MS) e análise da produtividade da biomassa acumulada.

Para avaliar a biomassa acumulada em ambos os períodos, as amostras foram secas em uma estufa de circulação e renovação de ar a 65 °C por 72 horas ou até chegar ao peso constante. Procedeu-se a separação do resíduo e em seguida foi realizada a pesagem da biomassa em uma balança analítica de precisão, onde se aferiu a massa seca em gramas, e posteriormente o material foi descartado. Os valores de massa seca das amostras de cada distância foram extrapolados em kg ha⁻¹, para a determinação da massa seca total da forrageira. O cálculo foi realizado conforme a equação abaixo:

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

Após a conversão das amostras em kg ha⁻¹, realizou-se a média entre as distâncias para as duas divisões do bloco de eucalipto, com a finalidade de estimar o acúmulo de biomassa seca para os dois períodos avaliados. Para o cálculo do carbono estocado na biomassa acima do solo da forrageira *Urochloa brizantha* no sistema silvopastoril, quantificou-se a partir da conversão da biomassa vegetal acumulada da forrageira das duas estações (seca e chuva) submetidos ao fator de correção de 0,47, segundo o IPCC (2006). O cálculo do carbono estocado (Mg ha⁻¹) foi realizado de acordo com a equação abaixo:

$$\frac{BS + BC}{2} = BM * fc$$

BS = Biomassa acumulada do período seco (kg ha⁻¹)

BC = Biomassa acumulada do período chuvoso (kg ha⁻¹)

BM = Biomassa média (kg ha^{-1})

fc = Fator de Correção (0,47)

A determinação do carbono estocado da forrageira foi estimada a partir da conversão de kg ha^{-1} em Mg ha^{-1} .

As análises estatísticas das estações seca e chuvosa foram comparadas pelas médias dos tratamentos 1m, 4m, 8m e 12m, através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade executados no software Sisvar, para se determinar a produtividade de massa seca (PMS) acumulada da forrageira *U. brizantha*, visto que as condições climáticas diferem nas duas épocas do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas duas avaliações sobre a forrageira, sendo uma comparação da produtividade de massa seca (PMS) por estação (seca e chuva) e outra comparação entre as médias das distâncias das amostras coletadas. A produção total da biomassa forrageira acumulada sobre o solo para as estações de seca e chuva foi estimada em $49,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ e $44,2 \text{ Mg ha}^{-1}$, respectivamente. Na Figura 2, observa-se uma pequena variação das amostras analisadas referente às estações em que foram coletadas, sendo possível notar que na época seca a variação da biomassa foi maior que na época chuvosa, com uma diferença de $5,7 \text{ Mg ha}^{-1}$.

FIGURA 2 - Biomassa seca acumulada da forrageira *Urochloa brizantha* nas duas estações (seca e chuva) avaliadas.

Os resultados apontados na Figura 2 mostram que possivelmente essa discrepância ocorreu em razão da ausência de práticas conservacionistas no local avaliado, interferindo na produtividade da forrageira na estação chuvosa, pois a única adubação que ocorre na área são os materiais fecais dos bovinos e matéria orgânica das arbóreas. A influência das variações climáticas das estações estudadas também foi relevante para o desenvolvimento da forrageira, pois na estação chuvosa os bovinos pastejam mais em comparação com a estação seca.

Os resultados de biomassa acumulados obtidos neste estudo mostraram que a estação seca apresentou maior produção da forrageira, contradizendo os resultados de Guimarães (2015) avaliado na mesma parcela amostral, no município de Cachoeira Dourada-GO, onde revelaram que a produtividade da forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster foi maior no período de chuva. Da mesma forma, Kano et al. (1999) após

estudarem o comportamento de quatro espécies de braquiária, verificaram que o estresse hídrico diminuiu a taxa de crescimento diário das espécies, o consumo e o requerimento de água, sendo mais pronunciados na forrageira *U. brizantha* e *U. humidicola*, podendo afirmar que existe uma interação do grau de sombreamento e a estação do ano que causa diferenças significativas na produtividade da pastagem em sistemas silvopastoris.

A segunda avaliação realizada foi referente às distâncias de coleta das amostras, no qual, verificaram as médias totais de biomassa da forrageira nas diferentes estações, conforme a Tabela 1. Na estação seca as distâncias 1m e 4m diferiram estatisticamente das distâncias 12m e 8m posicionadas mais ao centro do sub-bosque. Enquanto que na estação chuvosa, as distâncias analisadas não diferiram estatisticamente segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 1. Biomassa acumulada da forrageira para as distâncias de cada estação avaliada.

Distância (m)	Estação Seca (kg ha ⁻¹)	Estação Chuvosa (kg ha ⁻¹)
12	1363,00 a	1184,33 a
8	1456,00 a	1134,67 a
4	827,67 b	865,33 a
1	515,67 b	611,67 a

Referente às distâncias de coleta das amostras, Guimarães (2015) verificou em seu trabalho que a cada metro que a amostra avançava sentido ao centro da parcela de forrageira, aumentaram 54% em produtividade. O que corrobora com o resultado deste estudo, visto que a maior produção de biomassa ocorreu nas amostras coletadas a 08 e 12 metros de distância dos renques de eucalipto. Sendo que no centro dos entre renques apresenta condições semelhantes de luminosidade em comparação a pleno sol (SANTOS, 2012).

No estudo de Salles (2015) em que avaliaram o aperfeiçoamento do manejo de acordo com a influência do espaçamento de dois clones de eucalipto (*E. urograndis* e *E. grancam*) sobre a *U. brizantha* cv. Xaraés no sistema silvopastoril, constataram que houve um aumento significativo na produtividade e qualidade da forrageira conforme diminui o sombreamento e aumenta o espaçamento. Desta forma, Paciullo et al. (2007) avaliando o comportamento da *U. decumbens* em diferentes níveis de sombreamento, observaram maior acúmulo com sombreamento de 65% quando comparado ao sombreamento de 35% a pleno sol.

Esses resultados são evidenciados no trabalho de Santos (2012), este revelou que a massa seca das forragens (MSf) do gênero *Urochloa*, *Brachiaria* e *Panicum* próximos aos renques é menor e vai aumentando à medida que se aproxima do centro do entre renques, atinge o ponto máximo de produção. Portanto, esse autor corrobora que o efeito da competição das forragens por água, luz, nutrientes e o sombreamento explicam menores MSf próximas aos renques. Considerando o estoque total de carbono na biomassa acima do solo, o mesmo foi estimado em 0,404 Mg ha⁻¹ para as duas estações avaliadas, e foi calculado através de média ponderada levando em consideração as duas estações analisadas.

Em um estudo realizado por Calassa et al. (2016), verificaram a quantidade de carbono fixado em biomassa vegetal no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, conduzido no município de Cachoeira Dourada-GO aos seis anos de implantação, estimaram 0,134 Mg ha⁻¹ de carbono estocado para a forrageira *Urochloa brizantha* (Stapf) Webster. Em contrapartida do presente estudo, obteve um estoque de carbono de 0,404 Mg ha⁻¹ na mesma espécie avaliada. Esses resultados corroboram com o

experimento de Sharrow e Ismail (2004), o qual foi conduzido com espécies florestais e forrageiras temperadas, demonstraram que nas frações de pastagem coletadas acima do solo não chegou a 1% do carbono total. Dessa forma, esses valores demonstraram que a maior parte do carbono atmosférico encontra-se armazenado no solo, componentes arbóreos e raízes das forrageiras no sistema silvopastoril, devido aos diferentes padrões de crescimento.

CONCLUSÃO

Há maior produtividade de biomassa da forrageira na estação seca.

As amostras coletadas a 08 e 12 metros de distantes dos renques de eucalipto apresentaram maior biomassa para ambos os períodos.

O componente forrageiro quando bem manejado é de grande importância para o sistema, pois é capaz de estocar grande quantidade de carbono.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, E.M., KYRIAZOPOULOS, A.P.; PARISSI, Z.M. et al. Growth, dry matter production, phenotypic plasticity, and nutritive value of three natural populations of *Dactylis glomerata* L. under various shading treatments. **Agrof. Syst.**, v.88, p. 287-299, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10457-014-9682-9>

ALVES, F. L. **Características de eucalipto e de braquiária em sistema silvipastoril**. 2013. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/13973?show=full>

ANDRADE, C. M. S. de., VALENTIM, J. F., CARNEIRO, J. C. da; VAZ, F. A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 263-270, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n3/a09v39n3.pdf>

BOSI, C. **Interações em sistema silvipastoril: microclima, produção de forragem e parametrização de modelo para estimativa da produtividade de pastagem de *Brachiaria***. 2014. p. 139. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2014. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11152/tde.../Cristiam_Bosi_versao_revisada.pdf

BOSI, C.; PEZZOPANE, J. R.; SENTELLAS, P. C.; SANTOS, P. M.; NICODEMO, M. L. F. Produtividade e características biométricas do capim-braquiária em sistema silvipastoril. **Pesquisa Agropecuária de Brasília**, Brasília, v. 49, n.6, p.449-456, 2014. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/18656>

BRASIL. **Sistema de Produção: Cultivo de eucalipto**. Brasil: Embrapa. 2003.

CALASSA, C. H. J.; CALIL, F. N.; SILVA-NETO, C. M. Estoque de carbono em sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Cerrado brasileiro. In: XII **Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales**. 2016. Posadas, Misiones. Resumos... Posadas, Misiones: Producción Forestal Primaria, 2016.

CINTRA, H. N. S. **Integração Lavoura-pecuária-floresta**. 2014. Monografia (Agronomia) – Universidade Araguaia, Goiânia, GO. 2014.

CREMON, T. **Espaçamento entre faixas de árvores (*Eucalyptus urophylla* S. T. Blake)**

e suas interrelações com o acúmulo de forragem [*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Xaraés], microclima e bem-estar animal. 2013. 42f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2013. Disponível em: <http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Thais%20%20Cremon.pdf>

DIAS-FILHO, M.B. Growth and biomass allocation of the C4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p. 2335-2341, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000001200003

FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010, v. 1, 153 p.

GÓMEZ S.; GUENNI, O.; BRAVO DE GUENNI, L. Growth, leaf photosynthesis and canopy light use efficiency under differing irradiance and soil N supplies in the forage grass *Brachiaria decumbens* Stapf. **Grass and Forage Sci.**, 68, 395-407, 2013. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gfs.12002/full>

GUIMARÃES, L. E. **Aspectos ecológicos e produtividade em um sistema de integração lavoura-pecuária-florestal (ILPF) no Brasil Central**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5647/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Luanna%20Elis%20Guimar%C3%A3es%20-%202015.pdf>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Guidelines for national greenhouse gas inventories: agriculture, forestry and other land use**. Japan: Institute for global environment strategies (IGES), v.4, 2006.

KANO, T.; UOZUMI, S.; MACEDO, M.C.M.et al. Avaliação de quatro espécies de *Brachiaria* submetidas ao estresse hídrico. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.79.

LIMA, C. L. D. de. **Estrutura do dossel e acúmulo de forragem dos capins platã e marandu sob pastejo com ovinos**. 2013. 50f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RS. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/17190>

NETO, M. M. G.; VIANA, M. C. M.; ALVARENGA, R. C.; SANTOS, E. A.; SIMÃO, E. P.; CAMPANHA, M. M. Revisão Bibliográfica Sistemas de Integração Lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.71, n.2, p.183-191, 2014.

NOGUEIRA, I. M. B. **Acúmulo de biomassa e valor nutritivo de *Urochloa* spp. e *Panicum maximum* cv. Tanzânia em sistema silvipastoril**. 2014. 77f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, MS. 2014. Disponível em: <http://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-AGRONOMIA/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Igor%20Murilo%20Bumbieris%20Nogueira.pdf>

OLIVEIRA, F. L. R. **Consórcio de milho e capim-marandu para renovação de pastagem estabelecida com eucalipto**. 2014. 62f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2014. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/6524>

PACIULLO, D. S. C., DE CARVALHO, C. A. B., AROIRA, L. J. M., MORENZ, M. J. F., LOPES, F. C. F., ROSSIELO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7603>

PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M. et al. Crescimento do pasto de capim-braquiária influenciado pelo nível de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.317-323, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n7/17.pdf>

RAMOS, L. S. **Eficiência de um sistema silvipastoril em substituição à adubação nitrogenada e a sua relação com a dinâmica da matéria orgânica em solo distrocoeso**. 2013. 79f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2013. Disponível em: <https://bdtd.ufs.br/handle/tede/332>

SALLES, N. A. **Acúmulo e qualidade da forrageira Urochloa brizantha (Hochst. Ex. A. Rich.) Stapf cv. Xaraés com dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril**. 2015. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Dourados, Dourados, MS. 2015. Disponível em: <https://tede.ufgd.edu.br/jspui/handle/tede/293>

SANTOS, D. C. **Avaliação de forrageiras em sistemas silvipastoril com eucalipto**. 2012. 77 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/11006>

SANTOS, J. F. R. C. da. **O Sistema Silvipastoril e suas implicações para a sustentabilidade da pecuária brasileira**. 2014. Monografia (Zootecnia) – Universidade Estadual de Goiás, São Luis de Montes Belos, GO. 2014. Disponível em: http://www.cdn.ueg.br/source/campus_sao_luis_de_montes_belos_243/noticias/27123/zootecnia/20141/6Jorge_Fellipe_Rodrigues_Da_Costa_Santos.pdf

SHARROW, S.H; ISMAIL, S. (2004). Carbon and nitrogen storage in agroforests, tree plantations, and pastures in western Oregon, USA. **Agroforestry Systems** 60:123–130. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:AGFO.0000013267.87896.41>

SILVA, A. M. P. **Sistema de Integração Lavoura-pecuária-floresta**. 2013. Monografia (Agronomia) – Universidade Araguaia, Goiânia, GO. 2013.

TONATO, F.; BARIONI, L. G.; PEDREIRA, C. G.; DANTAS, O. D.; MALAQUIAS, J. V. Desenvolvimento de modelos preditores de acúmulo de forragem em pastagens tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.522-529, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n5/12.pdf>

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M.; VALÉRIO, J.R.; PAGLIARINI, M.S.;

MACEDO, M.C.M.; et al., **O capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 2004.

WENDLING, I. J. **Produtividade e valor nutritivo do capim-braquiária em sistemas silvipastoris com Eucalipto e Acácia adubados com nitrogênio**. 2011. 95f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011. Disponível em: <http://locus.ufv.br/handle/123456789/1788>

ZANINE, A. de M. Resposta morfofisiológica em pasto sob pastejo. **Colloquium Agrariae**, Viçosa, v.1, p.50-59, 2005. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/view/105/541>