

# AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DO FEIJÃO GUANDU EM SISTEMA SILVIPASTORIL COM ÁRVORES NATIVAS

**Caio Cesar Pinati<sup>1</sup>**

**Jose Ricardo Macedo Pezzopane<sup>2</sup>**

**Luiz Roberto Paschoal<sup>3</sup>**

## RESUMO

Os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) são métodos de produção sustentável que integram árvores, pastagens e culturas agrícolas. Uma das modalidades de integração é o plantio de feijão-guandu em sistema silvipastoril já estabelecido, visando renovar a pastagem e/ou fixar nitrogênio no sistema. O objetivo deste estudo foi avaliar a biomassa do consórcio capim-piatã e feijão-guandu em diferentes distâncias dos renques de árvores em um sistema de ILPF. O experimento foi realizado na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, em um sistema com capim-piatã (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã) arborizado com renques de árvores nativas, já estabelecido, e a semeadura direta de feijão-guandu (*Cajanus cajan* cv. BRS Mandarin). O capim-piatã foi roçado, ao nível do solo, e a semeadura do feijão-guandu ocorreu em 26 de janeiro de 2022, com espaçamento entre linhas de 45 cm, no espaço entre os renques de árvores (17 m). A biomassa, porcentagem de folhas e porcentagem de proteínas foram avaliadas em transectos com seis pontos amostrais na faixa entre dois renques de árvores, com quatro repetições. Os pontos amostrais foram abaixo da copa das árvores, a 2,0 m do lado noroeste (2m-NO), 4,25 m do lado noroeste (4,25m-NO), 8,5 m (8,5m), 4,25 m do lado sudeste (4,25m-SE) e 2,0 m do lado sudeste (2m-SE) dos renques. A avaliação das variáveis em cada posição ocorreu no dia 07 de junho de 2022, com a alocação de um retângulo de 1,0 x 0,5 m, em duplicata para cada repetição, e o corte da massa acima do solo de ambas as culturas. Os dados de biomassa de capim-piatã, feijão-guandu e total, porcentagem de folhas das duas espécies e porcentagem proteína do capim piatã foram submetidos à análise de variância e à comparação de médias pelo teste Tukey ( $p < 0,10$ ). A distância do renque de arvores, teve efeito na produção de biomassa de braquiária e feijão guandu, e na porcentagem de proteína da braquiária. A biomassa de capim piatã e biomassa total, foram maiores na posição 8,5m (meio do entre renque) em relação ao 2m-SE e ao ponto abaixo das copas das árvores, devido à maior incidência de radiação na primeira posição em relação à segunda, causada pelo sombreamento das árvores. Com

---

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônômica Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

relação à biomassa do feijão-guandu, houve maior produtividade no ponto 4,25m-SE em relação ao 2m-NO o que é explicado pela maior radiação no primeiro ponto e, provavelmente, devido à menor competição por água e nutrientes com as árvores. Em contrapartida, no local mais sombreado e de menor produção de biomassa a porcentagem de proteína foi maior devido à concentração de nutrientes na biomassa produzida.

**Palavras-chave:** sombreamento, competição, integração lavoura-pecuária-floresta

### ABSTRACT

Integrated Crop-Livestock-Forest (ICLF) systems are methods for sustainable production that integrate trees, pastures, and agricultural crops. One of the modalities of integration is the planting of pigeon pea in an already established silvopastoral system, aiming to renew the pasture and/or fix nitrogen in the system. The objective of this study was to evaluate the biomass of the intercropped palisadegrass and pigeon pea system at different distances from tree rows in an ICLF system. The experiment was carried out at Embrapa Pecuária Sudeste, in São Carlos, SP, in a system with piatã palisadegrass (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã) planted with native trees, already established, and direct sowing of pigeon pea (*Cajanus cajan* cv. BRS Mandarin). Piatã palisadegrass was cut at ground level, and pigeon pea sowing occurred on January 26, 2022, with a spacing of 45 cm between rows, in the space between the rows of trees (17 m). Biomass, leaf and protein percentages were evaluated in transects with six sampling positions between tree rows, with four replications. The sampling points were below the tree canopy, 2.0 m from the northwest side (2m-NW), 4.25m from the northwest side (4.25m-NW), 8.5 m (8.5m), 4.25 m on the southeast side (4.25 m-SE), and 2.0 m on the southeast side (2 m-SE) of the rows. The evaluation of the variables in each position occurred on June 7, 2022, with the allocation of a 1.0 x 0.5 m quadrat, in duplicate for each repetition, and the cutting of the above-ground mass of both crops. Data on piatã grass, pigeon pea and total biomass, leaf percentage of the two species and protein percentage of piatã palisadegrass were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Tukey's test ( $p < 0.10$ ). The distance from the tree rows had an effect on the biomass production of palisadegrass and pigeon pea, and on the protein percentage of palisadegrass. Piatã palisadegrass biomass and total biomass were higher in the 8.5m position (middle between the rows) in relation to the 2m-SE and the position below the tree canopy, due to the higher radiation incidence in the first position in relation to the second, caused by the shading promoted by the trees. Regarding pigeon pea biomass, the productivity was higher at 4.25m-SE compared to 2m-NO, which is explained by the higher radiation incidence in the first point and, probably, due to the lower competition for water and nutrients with the trees. On the other hand, in the more shaded position and with lower biomass production, the protein percentage was higher due to the concentration of nutrients in the produced biomass.

**Keywords:** shading, competition, crop-livestock-forest integration

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônômica Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Serra (2012), o uso de sistemas de integração lavoura pecuária floresta (ILPF) apresenta diversos benefícios, seja nos aspectos ambientais, econômicos, em propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, ou na economia de recursos hídricos e conservação da biodiversidade. Dado esse conjunto de fatores, os sistemas ILPF têm sido uns dos mais adotados e incentivados no Brasil. Este tipo de sistema propicia recuperação ambiental, ciclagem dos nutrientes, com melhor diversidade biológica, amenizando os efeitos das mudanças climáticas, por meio da capacidade de mitigação de gases do efeito estufa. Uma das estratégias de ILPF são sistemas silvipastoris utilizados na reforma de pastos

Atualmente, o Brasil, com o intuito de diminuir a emissão de gases de efeito estufa (GEE's) na agricultura, vem buscando estratégias como o uso de sistemas ILPF, que atende o que foi definido pela Food And Agriculture Organization (FAO), como um sistema sustentável. Entretanto, o uso de sistemas que diminuam a emissão de GEE deve ocorrer juntamente com uma produção cada vez mais eficiente, já que o aumento da população pode chegar a mais de 9 milhões de pessoas até o ano de 2050, exigindo ainda mais eficiência (Loss et al., 2013).

Esse tipo de sistema também traz benefícios econômicos e sociais. Balbino et al.(2011) ressalva que há maior competitividade em relação a custo de alimento na produção animal, maior produção de fibras e biomassa, aumento da competitividade no mercado regional e internacional, incentivo a qualificação profissional, geração de emprego e renda no campo, benefícios para a vida da família de pequenos produtores com melhoria da imagem do mercado brasileiro agropecuário, propiciando aumento da qualidade e produção com diminuição dos efeitos da sazonalidade e redução da necessidade de abertura de novas áreas devido sua capacidade de produção.

Um dos desafios desse sistema é a geração de sombreamento dos renques das arvores (Paciullo et al., 2007). A capacidade de adaptação em condições de sombreamento nas forrageiras pode gerar mudanças morfológicas

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr.Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor ,Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

para melhor adaptação, sendo umas destas adaptações é o aumento do IAF por meio do aumento da área foliar específica (Paciullo et al., 2007).

A produção de forragem tropical no período das secas, é inferior quando comparado ao período das águas, isso ocorre por fatores ambientais, como o fotoperíodo, falta de chuvas e temperaturas mais baixas (Moreira et al., 1996). Para Pezzopane et al. (2012), a estacionalidade da produção da forragem que ocorre no período entre outono e inverno é consequência da diminuição de temperatura e pluviosidade nesse período e do fato de grande parte das pastagens brasileiras serem cultivadas em sistema de sequeiro. A estacionalidade de produção impacta diretamente na diminuição da produção pecuária devido à redução da produção de forragem.

Segundo Godoy (2010), o feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), – BRS Mandarin, pode ser consorciado no cultivo junto com capins tropicais com sucesso, surgindo como alternativa para produção de forragem nas secas uma vez que durante as águas a espécie é pouco consumida pelos animais. A leguminosa tem alto potencial para alimentação animal além de poder ser usada para recuperação de pastagens degradadas. Apesar da comprovada eficácia do consórcio de gramíneas e leguminosas, segundo Basso e Ceretta (2000), o consórcio é mais complexo quando comparado ao monocultivo uma vez que os benefícios do consórcio devem ser aliados com a persistência de ambas as espécies no sistema (Flores, 2018). Pereira (2017) concluiu que o feijão guandu pode ser utilizado como uma alternativa para suprir deficiências proteicas de outras forrageiras, ratificando sua vantagem no consórcio em sistema silvipastoril,

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa de forragem do feijão guandu em consórcio com capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) em sistema silvipastoril composto por árvores nativas.

## 2 MATERIAIS E METODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, em um sistema já estabelecido com capim-piatã (*Urochloa brizantha*

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup> Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup> Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

cv. BRS Piatã) arborizado com renques triplos de árvores nativas, cujas árvores foram plantadas em 2008, sob pastagem recém implantada de capim-piatã. As espécies escolhidas foram árvores de cerrado: mutambo (*Guazuma ulmifolia*), angico (*Anadenanthera colubrina*), capixingui (*Croton floribundus*), canafistula (*Peltophorum dubium*) e pau jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). No caso do feijão-guandu (*Cajanus cajan* cv. BRS Mandarin), a semeadura foi feita de forma direta sob o capim-piatã. Para tanto, o capim-piatã foi roçado ao nível do solo, e a semeadura do feijão-guandu ocorreu em 26 de janeiro de 2022, com espaçamento entre linhas de 45 cm, no espaço entre os renques de árvores (17 m). Para as análises de biomassa foram consideradas 6 posições com relação ao renque de árvores, sendo a primeira posição sob a copa das árvores, e mais cinco distâncias, entre os renques: a 2,0 m do lado noroeste (2m-NO), 4,25 m do lado noroeste (4,25m-NO), 8,5 m (8,5m), 4,25 m do lado sudeste (4,25m-SE) e 2,0 m do lado sudeste (2m-SE) dos renques (Figura 1).

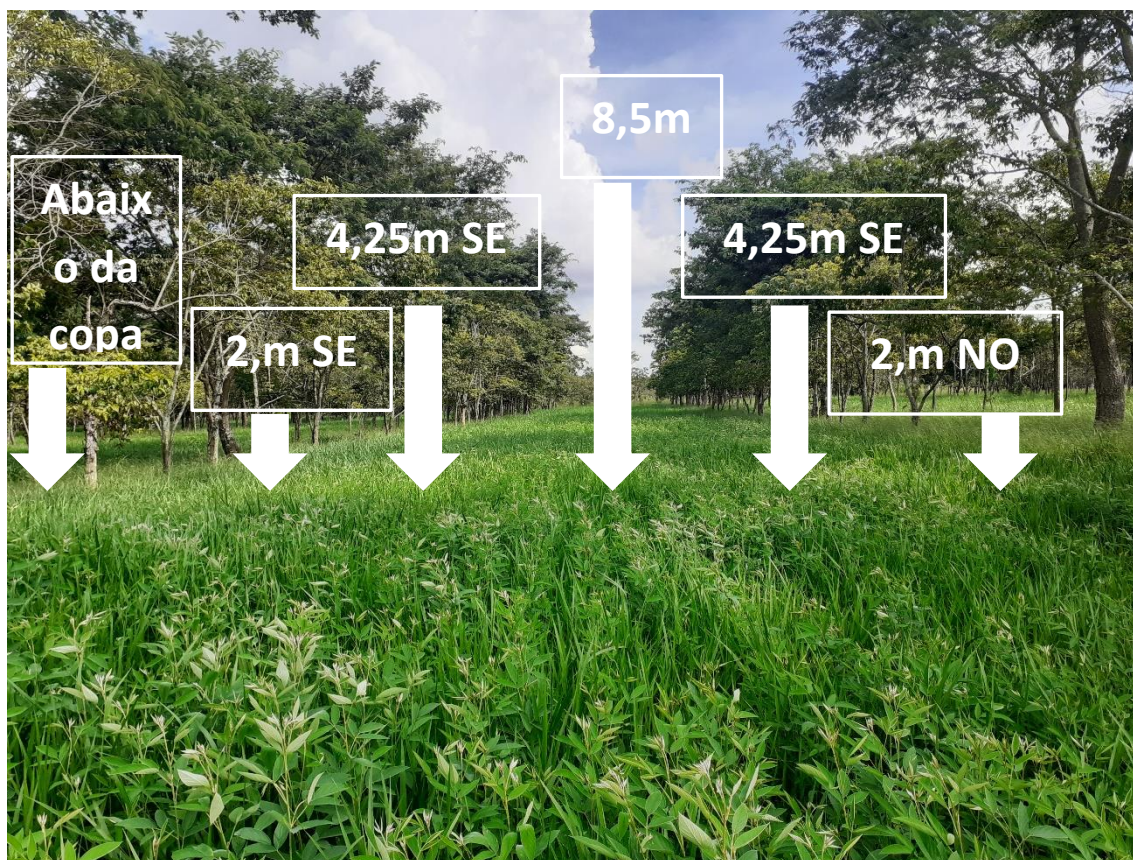


Figura 1- Pontos amostrais (2,00 NO, 4,25 NO, 8,5, 4,25 SE, 2,00 SE e sob a copa das árvores) de um sistema silvipastoril de árvores nativas, feijão guandu e capim piatã em São Carlos, SP.

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

A biomassa de capim-piatã, feijão-guandu e total (capim-piatã + feijão guandu) foi avaliada nos transectos com 6 pontos amostrais na faixa entre dois renques triplos de árvores nativas, em quatro repetições. A avaliação de biomassa em cada posição ocorreu no dia 07 de junho de 2022, com a alocação de um retângulo de 1,0 x 0,5 m, em duplicata para cada repetição, e o corte da massa acima do solo de ambas as culturas. As amostras de cada cultura foram pesadas separadamente, após a junção das duplicatas, e foi obtida uma subamostra de aproximadamente 300 g para determinação da porcentagem de matéria seca, após secagem em estufa a 60°C por 72h. Adicionalmente, foram separadas uma porção de aproximadamente 300 g de capim-piatã e 8 plantas de feijão-guandu para separação dos componentes morfológicos (folha, colmo e material morto) e determinação da porcentagem de folhas. Após determinação da porcentagem de matéria seca as amostras de capim piatã foram encaminhadas ao laboratório de bromatologia para determinação da porcentagem de proteína. Pela técnica de transformação por infravermelho próximo de Fourier (NIR), utilizando-se de um espectrômetro modelo NIRFlex N-500 com polarização por interferômetro (Büchi, Flawil, Switzerland). As medidas foram obtidas a partir de calibração feita pela Embrapa Pecuária Sudeste ( $R^2 = 0,944$ ) especificamente para *Urochloa spp.* Os dados de biomassa de capim, de feijão guandu e total, % de folhas e % de proteína foram comparados pelo teste de comparação de médias de Tukey ( $p < 0,10$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A transmissão de radiação solar a partir das árvores de um sistema silvipastoril influencia no desenvolvimento e crescimento das espécies em sub-bosque, e as espécies forrageiras dependem de sua capacidade de crescer em diferentes condições edafoclimáticas proporcionadas pelo sistema silvipastoril (Soares et al. 2009). Neste estudo foram observadas diferenças no crescimento do sub-bosque em relação às distâncias das árvores. A biomassa total (capim-piatã + feijão guandu) foi maior na posição 8,5m (meio do entre renque) (4360 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao 2m-SE (2880 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 1), devido à maior

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

incidência de radiação na primeira posição em relação à segunda que sofreu com maior sombreamento das árvores.

Em relação à biomassa do feijão-guandu, houve maior produtividade no ponto 4,25m-SE (2560 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao 2m-NO (1100 kg ha<sup>-1</sup>), o que pode ser explicado pela maior radiação no primeiro ponto e a baixa competição por recursos (e.g., nutrientes, água) com o capim-piatã, que teve baixa produtividade nesse ponto. Para o capim-piatã, a produtividade foi maior nos pontos 8,5m (2200 kg ha<sup>-1</sup>) e Árvores (2360 kg ha<sup>-1</sup>, em relação aos pontos 4,25m-SE (1390 kg ha<sup>-1</sup>) e 2m-SE (1280 kg ha<sup>-1</sup>), devido à maior incidência de radiação no ponto 8,5m e, devido à ausência de competição por recursos com o feijão-guandu no ponto Árvores.

Tabela 1. Produção de matéria seca (kg ha<sup>-1</sup>) de capim braquiária e feijão guandu em diferentes posições (2,00 NO, 4,25 NO, 8,5, 4,25 SE, 2,00 SE e sob a copa das árvores) de um sistema silvipatoril de árvores nativas, após 132 dias de semeadura, em São Carlos, SP

Posição	Braquiária	Guandu kg ha <sup>-1</sup>	Total
2,00-NO	1962,3 ab	1097,6 b	3059,9 abc
4,25-NO	1772,8 abc	2162,5 ab	3935,3 ab
8,50	2201,0 a	2157,9 ab	4358,9 a
4,25-SE	1393,5 bc	2560,5 a	3549,4 abc
2,00-SE	1281,8 c	1598,7 ab	2880,5 bc
Árvores	2354,73 a	-	2354,7 c
p	0,0003	0,0664	0,0077

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si.

A porcentagem de folha na biomassa do capim braquiária foi maior no ponto 2,00 SE (45,51%) e 2,00 NO (41,75 %) em relação ao ponto “Árvores” (27,64 %) (sob a copa das árvores) (Tabela 2), em função da maior incidência de radiação nos pontos 2,00 SE e 2,00 NO. Já no ponto sob a copa das arvores ocorreu maior sombreamento no capim braquiária, o que resulta em um comportamento morfológico diferente, que pode resultar em uma porcentagem de massa de folhas menor nessa distância.

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

Tabela 2. Porcentagem de massa de folha (%) de capim braquiária e feijão guandu em diferentes posições (2,00 NO, 4,25 NO, 8,5, 4,25 SE, 2,00 SE e sob a copa das árvores) de um sistema silvipastoril de árvores nativas, após 132 dias de semeadura, em São Carlos, SP

Posição	Braquiária % de folhas na biomassa	Guandu
2,00-NO	41,75 a	41,64 ab
4,25-NO	36,55 ab	36,90 c
8,50	36,91 ab	37,85 bc
4,25-SE	35,26 ab	40,16 abc
2,00-SE	45,51 a	43,78 a
Árvores	27,64 b	-
P	0,0382	0,0074

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si.

O capim piatã teve maior porcentagem de proteína no ponto 2,00 SE quando comparado aos demais. Tal fato pode ser explicado pelo menor acúmulo de biomassa nesse ponto, ocasionando em efeito de concentração do nutriente na biomassa de forragem. Santiago (2016) encontrou mudanças nos atributos nutricionais de plantas sombreadas quando comparadas àquelas a pleno sol, incluindo maiores porcentagens de proteína em plantas sombreadas.

Tabela 3. Teor de proteína (%) de capim braquiária em diferentes posições (2,00 NO, 4,25 NO, 8,5, 4,25 SE, 2,00 SE e sob a copa das árvores) de um sistema silvipastoril de árvores nativas, após 132 dias de semeadura, em São Carlos, SP

Posição	Porcentagem de proteína na biomassa %
2,00-NO	6,68 b
4,25-NO	6,03 b
8,50	5,94 b
4,25-SE	6,61 b
2,00-SE	8,27 a
Árvores	5,63 b
p	0,0016

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si.

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

## 4 CONCLUSÃO

A distância do renque de arvores proporcionou efeito na produção de biomassa de braquiária e feijão guandu, e na porcentagem de proteína da braquiária em sistema silvipastoril. A biomassa de capim piatã e biomassa total, foram maiores na posição 8,5m (meio do entre renque) em relação ao 2m-SE e ao ponto abaixo das copas das árvores, devido à maior incidência de radiação na primeira posição em relação à segunda, causada pelo sombreamento das árvores. Com relação à biomassa do feijão-guandu, houve maior produtividade no ponto 4,25m-SE em relação ao 2m-NO o que é explicado pela maior radiação no primeiro ponto e, provavelmente, devido à menor competição por água e nutrientes com as árvores. Em contrapartida, no local mais sombreado e de menor produção de biomassa a porcentagem de proteína foi maior devido à concentração de nutrientes na biomassa produzida.

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

## REFERÊNCIAS

- BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. **Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo sob plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 24, p. 905-915, 2000.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011a. 130 p.
- BALBINO, L. C.; MARTÍNEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). **Ações de transferência de tecnologia para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2011**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011b. 52 p.
- FLÔRES, J. A. **Interação entre sistemas de cultivo e estratégias de adubação nitrogenada em cobertura no milho / Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2018**
- GODOY, R.; SANTOS, P.M. **Guandu BRS Mandarin** reedição São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010.
- LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; BEUTLER, SIDINEI J.; PERIN, A.; ANJOS, Lúcia H. C. Densidade e fertilidade do solo sob sistemas de plantio direto e de integração lavoura-pecuária no Cerrado. Rev. **Cienc. Agrar.**, v. 55, 2012, n. 4, p. 260-268. Obtido em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.2012.066>
- MOREIRA, A.; EVANGELISTA, A.R.; RODRIGUES, G.H.S. Avaliação de cultivares de alfafa na região de Lavras, Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.6, p.407-411, jun. 1996
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.
- PEREIRA, JALMA SILVA et al. PRODUTIVIDADE DE MASSA VERDE E SECA E DE PROTEÍNA BRUTA DO FEIJÃO-GUANDU E CAPIM-ELEFANTE. **ANAIS DO VI SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**, p. 22, 2017.
- PEZZOPANE, J. R. M.; SANTOS, P. M. ; BETTIOL, G. M. ; BOSI, C ; PETINARI, I.B. **Zoneamento de aptidão climática para os capins marandu e tanzânia na região sudeste do Brasil**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2012 (Documentos).

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail:

SANTIAGO-HERNÁNDEZ, F.; LÓPEZ-ORTIZ, S.; ÁVILA-RESÉNDIZ, C.; JARILLORODRIGUEZ, J. Physiological and production responses of four grasses from the genera Urochloa and Megathyrsus to shade from Melia azedarach L. **Agroforestry systems**, v. 90, n. 2, p. 339-349, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2Af1GiC>>. Acesso em: 01 set 2018.

SERRA, A. P.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; FERREIRA, A. D. **Fundamentos técnicos para implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta com eucalipto**. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta : a produção sustentável*. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p.49-72. Capítulo 5.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

<sup>1</sup> Discente, 9º período Engenharia Agrônoma Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:

<sup>2</sup>Orientador Dr. Jose Ricardo Pezzopane

<sup>3</sup>Co-Orientador, Professor, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: