

# Avaliação da produção de forragem de milho consorciado com braquiária em diferentes distâncias dos renques de eucalipto no sistema ILPF.<sup>1</sup>

Gabriel Paulino Faria<sup>2</sup>, Miguel Marques Gontijo Neto<sup>3</sup>, Emerson Borghi<sup>4</sup>, Ramon Costa Alvarenga<sup>5</sup>, Maria Celuta Machado Viana<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo CNPq/Fapemig <sup>2</sup> Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio Fapemig/CNPq/Embrapa/ FAPED Gabrielpaulino@hotmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo miguel.gontijo@embrapa.br

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade de grãos e forragem de milho consorciado com braquiária, em diferentes distâncias em relação aos renques de eucalipto no sistema iLPF. O ensaio foi instalado na Embrapa Milho e Sorgo onde em outubro de 2011 foram implantados os renques de eucaliptos (*Eucalyptos urophylla* cv GG100) com 100 metros de comprimento no espaçamento de 15mx2m. Efetuou-se o plantio do consórcio do milho AG 8088 VT PRO com a braquiária brizantha cv Marandu em espaçamento de 0.70 metros entre linha e respeitando a distância de 1 metro do renque de eucalipto. Os tratamentos foram em função da distância da linha de Milho/braquiária em relação a fileira de eucalipto, sendo avaliada as linhas 1 (1m), 3 (2,4m), 5 (3,8m) e 7(5,2m) em quatro pontos da faixa de plantio. A avaliação de produtividade de silagem foi efetuada no momento que o milho apresentava ponto de farináceo e de grão quando o milho estava com 13% de umidade.

**Palavras chave:** Sistemas agroflorestais, Braquiaria Marandú, *Zea mays*

## Introdução

O consórcio de culturas é um método que maximiza o uso da terra, além de aumentar a matéria orgânica do solo (MOS), proporcionando a melhora na qualidade física, química e biológica, proteção do solo contra os agentes erosivos e no caso de árvores, ajuda a controlar a temperatura e umidade do local. Consórcios entre culturas agrícolas, forragem e silvicultura são práticas utilizadas na integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), e vem sendo cada vez mais utilizado em regiões como a de Sete Lagoas-MG que tem grande demanda de madeira para produção de carvão, e de leite, carne e milho. O desempenho desses sistemas depende de alguns fatores, como a identificação de espécies tolerantes ao sombreamento e a adoção de práticas de manejo que assegurem a sua produtividade e persistência no sub-bosque. A forrageira poderá ter sua produtividade diminuída em função do cultivo de árvores nas pastagens, as quais competem com o estrato herbáceo do sub-bosque pelos fatores de produção, principalmente pela luz (BURROWS et al., 1990). Viana et al (2010) relatou que o milho, por apresentar bom desempenho em consórcio com braquiária e pelas inúmeras aplicações deste cereal na propriedade agrícola, é uma cultura que se destaca neste sistema por apresentar o domínio sobre a braquiária e pela possibilidade de colheita mecanizada tanto para silagem quanto para grãos, entretanto, pode apresentar baixo desempenho nas áreas sob influencia direta das copas do eucalipto. Segundo Clark (1981), a luz não atua diretamente na absorção de elementos minerais pelas plantas,

porém afeta processos biológicos passíveis de alterar a sua composição mineral, como a fotossíntese, transpiração e respiração, entre outros. Alterações no ambiente proporcionado por renques de eucalipto pode melhorar o desempenho animal pelo menor gasto de energia para manter a temperatura corporal e aumento no tempo de pastejo. A avaliação de gramíneas a ambientes com baixa luminosidade é essencial para o maior entendimento do seu desenvolvimento em sistemas agrossilvipastoris.

Neste sentido o objetivo com esse trabalho foi avaliar a produtividade de forragem, a diferentes distâncias dos renques de eucalipto, em um sistema iLPF envolvendo as culturas do eucalipto, milho e braquiária brizantha (*Urochloa brizantha* cv Marandu).

## Material e Métodos

O ensaio foi instalado em área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, com as coordenadas geográficas: latitude de 19°29.106' S e longitude de 44°10.773' W e altitude de 708 m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (LVd). Os resultados da análise de solo realizada em outubro de 2012 são apresentados na Tabela 1, tendo sido realizado a aplicação de 400 kg ha de NPK 08-28-16 na semeadura do milho nas safras 2013/14 e 2014/15, mais a aplicação de 3t ha de calcário e 2t ha de gesso agrícola em outubro de 2014.

Tabela 1- Análise de Solo

Profundidade (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	M.O (dag/kg)	Fosforo (mg/dm <sup>3</sup> )	K	H+Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	V (%)
0-10	5,5	6,11	48,9	294	6,37	0,007	5,80	1,16	7,71	14,1	54,75
10-20	5,6	4,99	27,1	173	8,35	0	4,39	0,79	5,62	13,9	40,22

Os componentes do sistema iLPF foram implantados em momentos distintos. O eucalipto (*Eucalyptus urophylla* cv GG100) foi implantado em 29 de outubro de 2013, em sulcos no espaçamento 15x2m, sendo que ,em 21 de março de 2016 as árvores de eucalipto apresentavam altura média de 12,3 m e DAP médio de 12,2 cm. Em 24 de novembro de 2015 foi realizada a semeadura simultânea em sistema de plantio direto do milho (AG 8088 VT PRO) consorciado com a braquiária (*Urochloa brizantha* cv Marandu) no espaçamento de 0,70m entre linhas sendo respeitada a distância de 1 metro entre a primeira linha de semeadura do milho/braquiária dos renques de eucalipto.

Os tratamentos consistiram das distâncias das linhas de milho/capim em relação aos renques de eucalipto, sendo avaliadas as linhas 1 (1m), 3 (2,4m), 5 (3,8m) e 7 (5,2m), em quatro pontos da faixa de plantio. As sementes de milho foram tratadas com o inseticida Cropstar no momento da semadura visando uma densidade de plantio de 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>, consorciado com o capim braquiária brizantha , tratadas com o inseticida Fipronil, na proporção de 4 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis. A adubação de plantio consistiu de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 08-28-16 e a adubação de cobertura, realizada em 18 de dezembro de 2015, na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup> de uma formulação NPK 20-00-20. O controle de plantas invasoras foi realizado em 30 de novembro de 2015 com a aplicação de 3 L ha<sup>-1</sup> de Atrazina.

As amostragens foram realizadas quando o milho atingiu o ponto para ensilagem (29/02/2016), sendo a parcela experimental definida por 2 metros de comprimento (2 x 0,7 = 1,4m<sup>2</sup>) em cada um dos 4 locais das linhas previamente definidas.

Para avaliação das produções de forragem no ponto de ensilagem as parcelas foram cortadas a 20 cm de altura do solo e as produções de biomassa (milho e capim) foram pesadas separadamente, sendo neste momento avaliados as alturas de inserção da espiga (AE) e da folha bandeira (AP). As amostras de forragens foram secas a 65°C em estufas com ventilação forçada por 72 horas e a produtividade de matéria seca de forragem sendo determinados os teores de matéria seca do milho (MSM) e do capim (MSCp). Foi estimado a produtividade de forragem total (PFT) pela soma das forragens de milho e de capim em cada parcela experimental.

O dados foram analisados considerando um DBC com 4 repetições e submetidos à análise de regressão. Os modelos de regressão foram escolhidos com base na significância da regressão e da falta de ajustamento, testadas pelo teste F, na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t de Student, e no coeficiente de determinação. Para as análises estatísticas foi adotado nível de significância de até 1% de probabilidade e utilizado o procedimento GLM do pacote computacional SAS.

## Resultado e Discussão

Os dados das somas de quadrados, significância e os coeficientes de variação para as variáveis avaliadas encontram-se dispostos na Tabela 2.

Tabela 2- Resultados das somas de quadrados e coeficientes de variação (CV) para as variáveis avaliadas.

FV	GL	Soma de Quadrado						
		AE	AP	MSM	MSCp	PFM	PFCp	PFT
Bloc	3	0,0116	0,0306	37,165	46,53	4756728,2	336625,4	2994579,74
Distância	3	0,1759**	0,4114*	28,585*	24,8*	101440271,9**	249508,91*	95608987,56*
Erro	9	0,0541	0,0427	17,59	16,87	2520705,1	174775,89	2849925,4
CV (%)		6,45	2,98	4,73	7,91	3,66	40,49	3,8

Os teores de matéria seca da forragem de milho e do capim não foram afetados pela distância das linhas de plantio do milho em relação ao renque de eucalipto, com os seguintes modelos ajustados para os teores de MSM,  $\hat{y} = 29,5\%$  e MSCp,  $\hat{y} = 17,3\%$ .

As alturas de inserção de espiga e folha bandeira foram afetadas pela distância dos reques de eucalipto (Figura 1), com valores de altura de inserção de espigas variando entre 1,07m e 1,28m e a altura de planta variando entre 2,04m e 2,44m.

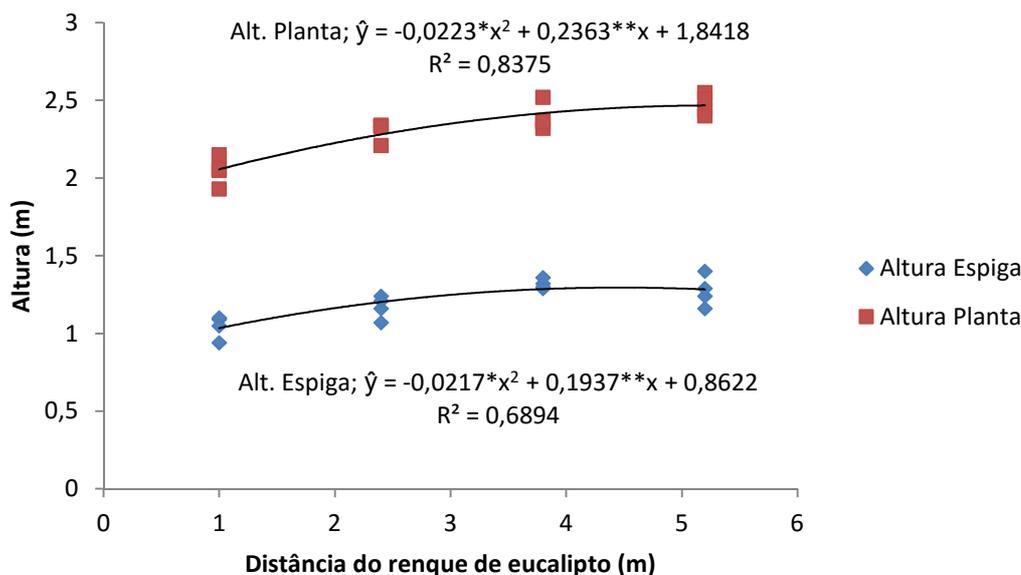


Figura 1 – Altura da inserção da espiga e da folha bandeira, em metros, em função da distância entre as linhas de milho e o renque de eucalipto. Sete Lagoas-MG, safra 2015/16.

A produção de forragens de milho (PFM) e a produção total (PFT) foram afetadas pelas distancias do renque de eucalipto (Figura 2) com valores de produtividade de (PFM) variando entre  $10.416,2\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e  $16.817,9\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e (PFT) variando entre  $10.926,7\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e  $17.176,3\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Simão et al. (2012) avaliando o efeito da distância entre linhas da cultura e o renque de eucalipto verificou se uma produtividade média de  $14.690\text{ kg ha}^{-1}$ , próxima a verificada neste trabalho ( $14.782,53\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

Trabalhando na mesma região, Viana et al. (2012) também verificaram que a produtividade de milho é fortemente influenciada quando cultivado com forrageiras a distâncias mais próximas dos renques de eucalipto. A produção de capim (PFCp) não foi afetada pelas distâncias do renque de eucalipto como mostra a (Figura2). Segundo Tsumanuma (2004) não foram verificados efeitos das distâncias entre as linhas da cultura e os renques de eucalipto com relação à produtividade de forragem de braquiária no momento da colheita.

Levando-se em conta a média de produtividade obtida nas quatro distâncias avaliadas igual a  $14.782,53\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  em relação a produtividade máxima verificada no presente trabalho ( $17.176,3\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), observou-se uma redução média de produtividade de 13,94% em função da competição exercida do renque de eucalipto sobre a cultura do milho.

Considerando o espaçamento entre renques utilizados (15m) e a perda de 1m nas laterais do renque de eucalipto, resulta em uma área útil utilizável de 86,7%, ou seja, em cada há, apenas 0,86ha foi utilizado para a cultura do milho. Assim a produtividade média de forragem obtida na área de 1 ha do sistema iLPF foi de  $12.816,4\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de forragem. Como em toda consorciação de culturas não se espera a produtividade máxima de nenhum dos componentes, espera-se que no sistema iLPF o componente arbóreo, ao final do seu ciclo, compense economicamente a redução observada na produtividade de forragem.

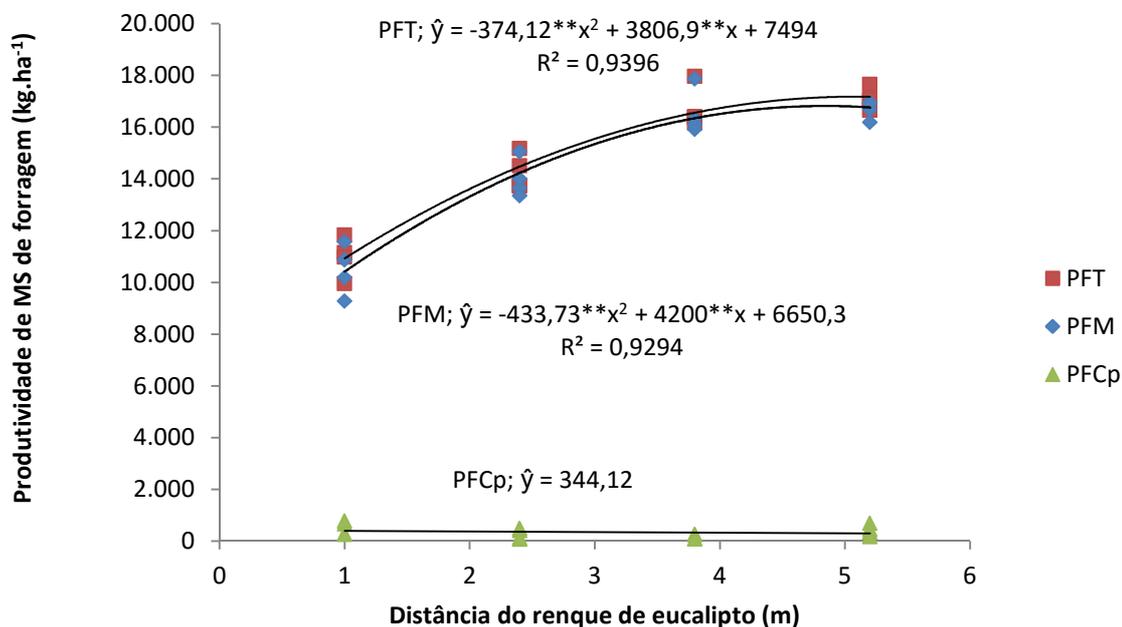


Figura 2 - Produtividades de matéria seca de forragens de milho (PFMilho), capim (PFCapim) e total (PFTotal), em kg.ha<sup>-1</sup>, em função da distância entre as linhas de milho o renque de eucalipto. Sete Lagoas-MG, safra 2015/16.

### Conclusão

Os resultados apresentados indicam que as distâncias entre as linhas de semeadura do milho consorciado com o capim e os renques de eucalipto afetaram diretamente as produções de forragens de milho e total, entretanto, não apresentaram efeito significativo sobre a produtividade de forragem do capim Marandú.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pela bolsa PIBIC e à Embrapa.

### Referências

ALVES, V. B.; CECCON, G.; SALTON, J. C.; LUIZ NETO A.; LEITE, L. F. Produtividade do consórcio milho braquiária em integração com pecuária e floresta de

eucalipto. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. **Estabilidade e produtividade**: anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

CLARK, R. B. Effect of light and water stress on mineral element composition of plants. **Journal Plant Nutrition**, New York, v. 3, n. 5, p. 853-885, 1981.

GONTIJO NETO, M. M.; SIMAO, E. de P.; QUEIROZ, L. R.; ALVARENGA, R. C.; VIANA, M. C. M. Produtividade de grãos e forragem de milho consorciado com braquiária decumbens em diferentes distâncias em relação a renques de eucalipto. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos**: resumos expandidos. Campinas: Instituto Agrônomo; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. p. 2231-2235.

SIMAO, E. de P.; GONTIJO NETO, M. M.; QUEIROZ, L. R.; ALVARENGA, R. C.; VIANA, M. C. M.; SILVA, I. H. S. da. Efeito da distância entre as linhas da cultura e o renque de eucalipto sobre o rendimento de grãos e forragem do consórcio milho mais braquiária ruziziensis. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos**: resumos expandidos. Campinas: Instituto Agrônomo; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. p. 2262-2267.

VIANA, M. C. M; FREIRE, F. M; LARA, J. F. R; GUIMARÃES, C. G; MACÊDO, G. A. R; NETO, M. M. G; TEIXEIRA, M. F. F. Características agrônômicas do milho cultivado para silagem no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.