

## **Avaliação da Produção de Forragem de Milho Consorciado com Braquiária Piatã em Diferentes Distâncias dos Renques de Eucalipto no Sistema ILPF**

**Miguel Marques Gontijo Neto<sup>1</sup>, Emerson Borghi<sup>1</sup>, Ramon Costa Alvarenga<sup>1</sup>, Maria Celuta Machado Viana<sup>2</sup>, Gabriel Paulino Faria<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, [miguel.gontijo@embrapa.br](mailto:miguel.gontijo@embrapa.br); <sup>2</sup> Pesquisadora da EPAMIG, Prudente de Morais-MG; <sup>3</sup> Graduando em Agronomia da UFSJ-Sete Lagoas, Bolsista PIBIC do Convênio FAPEMIG/CNPq/Embrapa/ FAPED.

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade de 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 (*Eucalyptus urophylla* cv GG100) com 100 metros de comprimento no espaçamento de 15 x 2m. Efetuou-se o plantio do consórcio do milho AG 8088 VT PRO com a *Brachiaria brizantha* cv Piatã em espaçamento de 0,70 metros entre linhas e respeitando a distância de 1 metro do renque de eucalipto. Os tratamentos consistiram da distância da linha de milho/braquiária em relação ao renque 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. As avaliações das produtividades de forragem foram efetuadas no momento que o milho encontrava no ponto de ensilagem. 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 Piatã.

**Termos de indexação:** Sistemas agroflorestais, Sustentabilidade, *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 (2011) 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 influência 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 Piatã).

## 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- Resultado das análises de solo da área experimental. Sete Lagoas-MG.

Prof	pH	M.O	p	K	H+Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	V
(cm)	(H <sub>2</sub> O)	(dag/kg)	(mg/dm <sup>3</sup> )			(cmolc/cm <sup>3</sup> )					
0-10	5,5	6,11	48,9	294	6,37	0,0	5,8	1,16	7,7	14,	54,7
10-20	5,6	4,99	27,1	173	8,35	0,0	44	0,79	5,6	13,	40,2

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 Piatã) 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 semeadura 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 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, sendo determinados os teores de matéria seca do milho (MSM) e do capim (MSCp). Foram estimadas as produtividades de massa seca de forragem de milho (PFM) e de capim (PFCp). A produtividade de forragem total (PFT) foi estimada pela soma das forragens de milho e de capim em cada parcela experimental.

Os 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.

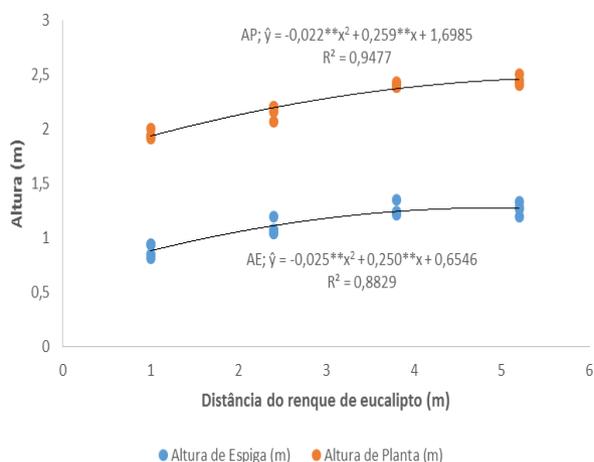
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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,  $\hat{y} = 32,2\%$  e MSCp,  $\hat{y} = 20,3\%$ .

As alturas de inserção de espiga e folha bandeira foram afetadas pela distância dos renques de eucalipto (**Figura 1**), com valores de altura de inserção de espigas variando entre 0,88m e 1,28m e a altura de plantas variando entre 1,93m e 2,45m.

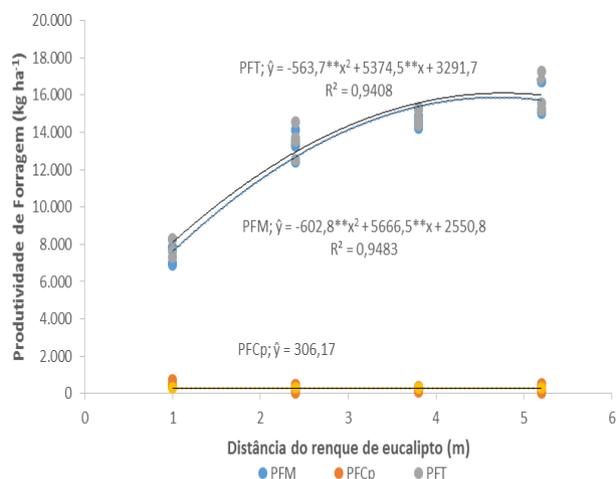
A produção de forragens de milho (PFM) e a produção total (PFT) foram afetadas pelas distâncias do renque de eucalipto (**Figura 2**) com valores de produtividade de (PFM) variando entre 7.614,5 kg.ha<sup>-1</sup> e 15.867,5 kg.ha<sup>-1</sup> e (PFT) variando entre 8.102,5 kg.ha<sup>-1</sup> e 16.102,3 kg.ha<sup>-1</sup>. Simão et al. (2012) avaliando o efeito da distância entre linhas da cultura e o renque de eucalipto verificou uma produtividade média de 14.690 kg ha<sup>-1</sup>, pouco superior à verificada neste trabalho (13.706,5 kg.ha<sup>-1</sup>).

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.



**Figura 1.** Altura da inserção da espiga (AE) e da folha bandeira (AP), 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 capim (PFCp) não foi afetada pelas distâncias do renque de eucalipto (**Figura 2**), com produtividade média de 306,17 kg ha<sup>-1</sup>. Tsumanuma (2004) também não verificou efeito das distâncias entre as linhas da cultura e os renques de eucalipto com relação à produtividade de forragem de braquiária no momento da colheita.



**Figura 2.** Produtividades de massa seca de forragens de milho (PFM), capim (PFCp) e total (PFT), 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.

Levando-se em conta a produtividade média obtida entre as quatro distâncias avaliadas (13,706,5 kg.ha<sup>-1</sup>) em relação a produtividade máxima verificada no presente trabalho (16.102,3 kg.ha<sup>-1</sup>), observou-se uma redução média de produtividade de 14,9% 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 0,86 ha foi utilizado para a cultura do milho. Assim a produtividade média de forragem obtida na área de 1

ha do sistema iLPF foi de 11.883,5 kg/ha<sup>-1</sup> 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.

### CONCLUSÕES

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 Piatã.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa, FAPEMIG/CNPq/FAPED pela bolsa PIBIC e à Rede de Fomento em ILPF pelo fomento à pesquisa.

### REFERÊNCIAS

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; LARA, J. F. R.; GUIMARÃES, C. G.; MACÊDO, G. A. R.; GONTIJO NETO, M. M.; TEIXEIRA, M. F. F. Características agronômicas do milho cultivado para silagem no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo.

CLARK, R.B. 1981. Effect of light and water stress on mineral element composition of plants. **Journal Plant Nutrition**, 3(5):853-885.

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.

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; LARA, J. F. R.; GUIMARÃES, C. G.; MACÊDO, G. A. R.; GONTIJO NETO, M. M.; TEIXEIRA, M. F. F. Características agronômicas 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. **Anais...** Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

SIMÃO, E.P.; GONTIJO NETO, M.M.; 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: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO – **Anais...** Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012

SIMÃO, E.P.; GONTIJO NETO, M.M.; QUEIROZ, L.R.; ALVARENGA, R.C.; VIANA, M.C.M.; S, I.H.S. 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: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO – **Anais...** Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012.