

RENDIMENTO DE MILHO E BRAQUIARIA COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL NO ACRE

Maísa Pinto Bravin¹, Tadário Kamel de Oliveira², Nilson Gomes Bardales³

¹Discente de Mestrado em Produção Vegetal (UFAC) (maisabravin@gmail.com); ²Pesquisador da Embrapa Acre (tadario.oliveira@embrapa.br); ³Pesquisador visitante Instituto de Mudanças Climáticas do Acre (nilsonbard@yahoo.com.br)

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento produtivo das culturas do milho e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés consorciadas, cultivadas a diferentes distâncias de árvores nativas de mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* Benth) e com aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura, em um sistema agrossilvipastoril no Acre. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, arranjado em parcelas subdivididas, com duas posições de amostragem (Perto da Linha e Distante da Linha do mulateiro) nas parcelas e cinco doses de adubação nitrogenada em cobertura (0; 50; 100; 150; 200 kg ha⁻¹) nas subparcelas, totalizando dez tratamentos. Foram avaliados na cultura do milho a altura de plantas, teor de clorofila foliar e a produtividade de grãos e para forragem o acúmulo de matéria seca. Constatou-se que a produtividade do milho não é afetada pelo mulateiro aos quatro anos de idade e a adubação nitrogenada em cobertura até a dose de 200 Kg ha⁻¹ de N aumenta linearmente a produtividade de grãos. A pastagem formada apresentou acúmulo de matéria seca da forragem estatisticamente igual para todos os tratamentos, aos 90 dias após a colheita do milho.

PALAVRAS-CHAVE: Integração lavoura-pecuária-floresta, adubação, sombreamento, pastagem.

INTRODUÇÃO

A integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) é uma modalidade de cultivo que possibilita mais de um sistema produtivo na mesma área, por meio da sincronização das etapas produtivas, maximizando a produção da propriedade e ao mesmo tempo torna mais eficiente o uso dos recursos naturais (CARVALHO et al., 2005) e dos insumos agrícolas através do efeito residual de corretivos e nutrientes. Essa atividade vem ganhando espaço no cenário produtivo do país, possibilitando que as propriedades rurais restabeleçam a capacidade produtiva das lavouras e a recuperação das pastagens degradadas com baixo custo de investimento (MACHADO et al., 2011a).

Dentro dos sistemas de integração Oliveira et al. (2003) elencam que o componente florestal é importante pois proporciona maior bem estar aos animais, enriquece o solo através da ciclagem de nutrientes, melhora o valor nutritivo do pasto devido ao maior acúmulo de proteína bruta e permite a suplementação natural de alimentos, podendo ser considerado um recurso forrageiro em complemento a pastagem. Entretanto a concorrência por luminosidade, água e nutrientes pode afetar o componente agrícola refletindo em perdas de produtividade (VIEIRA e SCHUMACHER, 2011).

Outro fator a ser considerado em sistemas de iLPF são as condições de cultivo local que tornam variável a demanda por adubação nitrogenada, especialmente em cultivos integrados com gramíneas (BORGUI; CRUSCIOL, 2007). De maneira geral, as culturas do milho e braquiária são altamente exigentes em N, devido à características intrínsecas as espécies e a deficiência deste nutriente nos solos, tornando-se fator limitante de produção quando não suprido de forma adequada durante os estágios cruciais de desenvolvimento das espécies consorciadas (COSTA et al., 2012).

Sendo assim é desejável que pesquisas sejam desenvolvidas visando determinar a produção, limitações ambientais e as consequências dos sistemas de produção integrados, assim como compreender a multiplicidade de possíveis interações entre os vários componentes do sistema (FRANZLUEBBERS, 2007). O presente estudo objetivou avaliar o rendimento produtivo das culturas do milho e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés consorciadas, cultivadas a diferentes distâncias de plantas de mulateiro e com aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura, em um sistema agrossilvipastoril.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo no período de agosto de 2012 à junho de 2013. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho distrófico e o clima, conforme a classificação de Köppen, é o Equatorial, quente e úmido, do tipo Am, a temperatura, umidade do ar e precipitação média anual é de 24,5 °C, 80-90% e 1900 mm/ano, respectivamente (ACRE, 2006). O mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* Benth) foi implantado na área em 2009, com espaçamento de 20 m entre fileiras e 4 m entre as plantas, sendo que o milho e a *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés foram semeados nas entrelinhas, respeitando a distância de 1 m das árvores.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos das parcelas correspondem as posições de amostragem: perto da linha do mulateiro (PL – 2,8 a 3,7 m) e distante da linha do mulateiro (DL – 6,4 a 7,3 m) e os tratamentos das subparcelas, as doses de adubação nitrogenada em cobertura (0; 50; 100; 150; 200 kg ha⁻¹), totalizando dez tratamentos. A área experimental foi composta por 40 subparcelas de 8x4,5 m, o espaçamento entre as linhas de milho foi de 0,9 m com 6 plantas por metro e a forragem foi semeada a lanço nas entrelinhas do milho (10 kg.ha⁻¹).

Antes da instalação do experimento realizou-se análise de solo e o preparo do solo através de gradagem. A adubação de base foi de 250 Kg. ha⁻¹ do formulado NPK 8-20-20. Realizou-se a adubação de cobertura quando as plantas de milho atingiram o estágio fenológico V6, com seis folhas desenvolvidas. As doses aplicadas foram 50, 100, 150 e 200 Kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, com aplicação na linha de plantio. A semeadura da forrageira ocorreu 7 dias após a adubação de cobertura.

As variáveis analisadas foram altura de plantas de milho, medido do colo da planta até a base de inserção da última folha (m); teor de clorofila (SPAD) na fase de espigamento, através de leituras feitas com medidor de clorofila portátil na folha-índice (primeira abaixo da espiga) em dois pontos da folha, na parte central e a dois centímetros da margem; Produtividade de grãos (Kg ha⁻¹ convertidos à 13% de umidade); Matéria seca da forragem (Kg ha⁻¹), avaliado 90 dias após a colheita do milho.

Aos dados, foram aplicados os testes de Bartlett (para verificar a homogeneidade de variância) e de Shapiro-Wilk (para comprovar distribuição normal) como pressupostos ao uso da análise de variância. Os dados da variável SPAD foram transformados em X⁵. Posteriormente, para os efeitos significativos de tratamentos, aplicou-se o teste de Tukey e ajuste de modelos de regressão, de acordo com a natureza dos dados, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não detectou efeito significativo ($P>0,05$) nos tratamentos de posição de amostragem, bem como para a interação entre este fator e as doses de nitrogênio aplicadas em cobertura para as variáveis altura de plantas e produtividade de milho e matéria seca da forragem (Tabela 1). Dessa forma, o mulateiro não interferiu negativamente na produção dos demais componentes em sistema integrado, mesmo nas linhas mais próximas das árvores. Alguns fatores podem ter contribuído como espaçamento amplo entre as linhas, o porte das plantas (alturas entre 8 e 10 metros aos 4 anos) e características adequadas da copa (alta e com forma elíptica vertical) e com densidade rala, que permite boa passagem de luz (ANDRADE et al., 2012). O não adensamento das copas favoreceu a radiação incidente sobre os componentes agrícola e forrageiro, evidenciando a viabilidade da implantação dos sistemas agrossilvipastoris com essas espécies. Resultados diferentes foram obtidos por Daniel et al. (2004) onde o milho cultivado próximo as linhas de eucalipto teve a produtividade afetada, especialmente quando as árvores foram cultivadas em espaçamentos menores, e por Paciullo et al. (2011) que observaram aumento da matéria seca da forragem a medida que estende a distância da amostragem em relação as árvores. Possivelmente, a influência da espécie arbórea seja determinante nesse aspecto, não somente pelo espaçamento adotado mas também por características como arquitetura e densidade da copa e demanda por água e nutrientes.

A determinação do teor de clorofila, dado por meio do índice SPAD e que permite inferir sobre o teor de nitrogênio foliar, mostrou interação entre os fatores posição de amostragem e dose de N em cobertura (Tabela 1). Para a posição de amostragem perto da linha do mulateiro o melhor ajuste observado foi linear, em que o aumento das doses de N proporcionou aumento nos teores de N foliar

no milho (Figura 1). Para as linhas de milho distantes das árvores, obteve-se uma linha de tendência quadrática em que o maior teor de clorofila foliar é atingido ao aplicar a dose de 150 Kg ha⁻¹ de N, que corresponde a leitura no clorofilômetro de 56,1. Este valor encontra-se próximo ao sugerido como nível adequado por Argenta et al. (2003) para o estágio de espigamento do milho.

Os tratamentos com as doses de N aplicados em cobertura influenciaram a altura das plantas, o teor de N foliar (SPAD) e a produtividade do milho (Tabela 1). Observou-se comportamento quadrático para a variável altura de plantas de milho (Figura 2 A), onde dose aproximada de 150 Kg ha⁻¹ de N refletiu na maior altura das plantas (2,34 m), tendendo a estabilização desta variável mesmo com aumento do N aplicado, até 200 Kg. ha⁻¹. Entretanto ao avaliar a produtividade de grãos obteve-se ajuste linear crescente com as doses de N em cobertura (Figura 2 B), superando 7,0 t. ha⁻¹ na dose máxima.

Em relação a produção de matéria seca da forragem não foi observado respostas positivas em função das doses de N aplicada no milho, ou seja, não há diferença estatística entre a menor e a maior dose aplicada. O acúmulo de matéria seca médio variou de 4,4 t. ha⁻¹ a 6,0 t. ha⁻¹ para altura de corte a 20 cm do nível do solo. Isso sugere que aos 90 dias após a colheita do milho a pastagem do tratamento controle se equiparou às plantas que receberam 200 Kg ha⁻¹ de N no milho em consórcio. Essa evidência está de acordo com Batista et al. (2011) que afirmam que a adubação nitrogenada de cobertura não interfere na produção de matéria seca da forragem quando em consórcio na entrelinha do milho.

CONCLUSÕES

A produtividade do milho e o acúmulo de matéria seca da forragem não são afetados pelo mulateiro aos quatro anos de idade em sistema agrossilvipastoril.

A adubação nitrogenada em cobertura até a dose de 200 Kg ha⁻¹ de N aumenta linearmente a produtividade de grãos do milho e não influencia o rendimento de forragem de *B. brizantha* cv. Xaraés.

REFERÊNCIAS

- ACRE, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Acre**: documento síntese, 2ª fase. Rio Branco, AC: SECTMA, 2006.
- ANDRADE, C. M. S. de; SALMAN, A. K. D.; OLIVEIRA, T. K. de O. (eds.). **Guia arbopasto**: manual de identificação e seleção de espécies arbóreas para sistemas silvipastoris. Brasília, DF : Embrapa, 2012. 345 p.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; FOSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L.; SUHRE, E.; TEICHMANN, L. L. Adubação nitrogenada em milho pelo monitoramento do nível de nitrogênio Na planta por meio do clorofilômetro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.27, p.109-119, 2003.
- BATISTA, K.; DUARTE, A. P.; CECCON, G.; MARIA, I. C. de; CANTARELLA, H. Acúmulo de matéria seca e de nutrientes em forrageiras consorciadas com milho safrinha em função da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.46, n.10, p.1154-1160, out. 2011.
- BORGUI, É.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.
- CARVALHO, G. G. P. de; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, R. R. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre a cobertura vegetal permanente. **Revista Eletrônica de Veterinária**, Madri, v. 6, n. 8, p. 1-19, ago. 2005.
- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; GAMEIRO, R. de A.; PARIZ, C. M.; BUZZETTI, S.; LOPES, K. S. M. Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1038-1047, ago. 2012.
- DANIEL, O., BITTENCOURT, D., GELAIN, E.. Avaliação de um sistema agroflorestal eucalipto-milho no Mato Grosso do Sul. **Agrossilvicultura**, Viçosa, MG, v.1, n.1, p.15-28, 2004.
- FRANZLUEBBERS, A. J. Integrated Crop–Livestock Systems in the Southeastern USA. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, n. 2, p. 361-372, Mar./April 2007.
- MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C; CECCON, G. **Integração lavoura-pecuária-floresta: 1-Estruturação dos sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 46 p. (Documentos, 110).
- OLIVEIRA, T. K. de; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S. de; FRANKE, I. L. **Sugestões para**

implantação de sistemas silvipastoris. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 29 p. (Documentos, 84).
 PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T. de; FERNANDES, P. B.; MÜLLER, M. D.; PIRES, M. de F. Á.; FERNANDES, E. N.; XAVIER, D. F. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.46, n.10, p.1176-1183, out. 2011.
 VIEIRA, M.; SCHUMACHER, M. V. Biomassa em povoamentos monoespecíficos e mistos de eucalipto e acácia-negra e do milho em sistema agrosilvicultural. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 259-265, abr./jun. 2011.

ANEXOS

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para altura de plantas, SPAD, produtividade do milho e matéria seca da forragem em função das posições de amostragem (perto e distante da linha do mulateiro), doses de nitrogênio em cobertura e interação entre esses fatores em sistema agrossilvipastoril no Acre

	Fonte de Variação	Q.M.	F	CV%
Altura Plantas	Posições (P)	0,010240	1,076 ^{ns}	4,26
	Doses de N (D)	0,031848	7,149 ^{**}	2,91
	Interação PxD	0,006452	1,448 ^{ns}	
SPAD	Posições (P)	29279714799079400,0	9,1004 ^{ns}	12,57
	Doses de N (D)	167714552568721000,0	33,1037 ^{**}	15,77
	Interação PxD	19387238644528400,0	3,8267 [*]	
Produtividade	Posições (P)	8023,14123	0,0024 ^{ns}	28,44
	Doses de N (D)	8689014,70792	11,3952 ^{**}	13,49
	Interação PxD	610718,21502	0,8009 ^{ns}	
Matéria Seca	Posições (P)	54064806,33	2,485 ^{ns}	92,44
	Doses de N (D)	2844603,41	0,623 ^{ns}	42,36
	Interação PxD	1497135,36	0,328 ^{ns}	

** altamente significativo (P<0,01); * significativo (P<0,05); ^{ns} não significativo

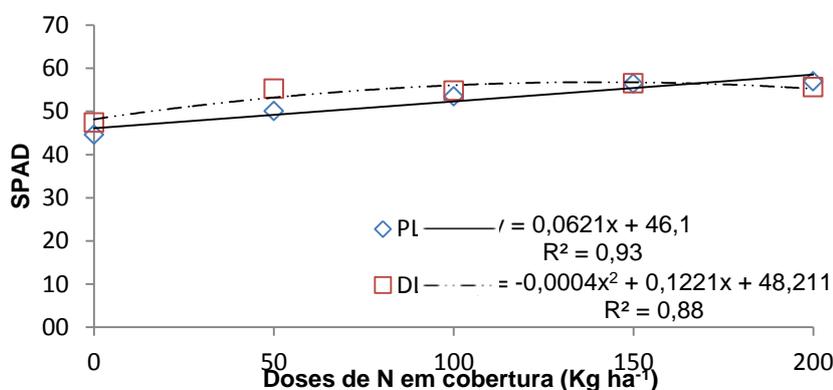


Figura 1. Índice SPAD em função das doses de N em cobertura

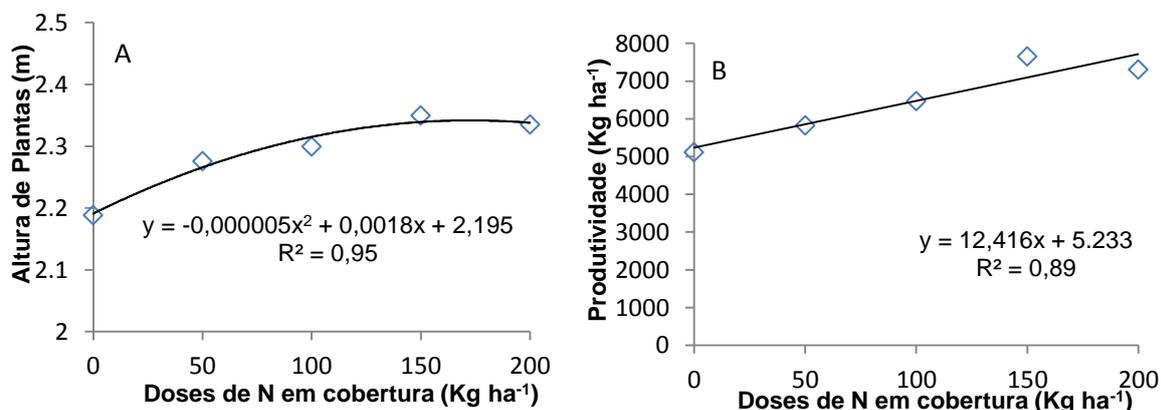


Figura 2. Altura de plantas (A) e produtividade do milho (B) em função das doses de N em cobertura