

PRODUÇÃO DE MILHO (*Zea mays* L.) EM CONSÓRCIOS COM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Edson Tenório da Silva

Engenheiro Agrônomo, MSc em Agronomia – Produção Vegetal - Universidade Federal de Alagoas
Email: edsonets@gmail.com;

Jorge Luiz Xavier Lins Cunha

Engenheiro Agrônomo, MSc em Agronomia – Produção Vegetal – Universidade Federal de Alagoas
Email: cunhajlx@gmail.com

José Antônio da Silva Madalena

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia, (UFERSA) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL
Email: jasmufal@gmail.com

José Andre Custódio da Silva

Engenheiro Agrônomo, MSc em Agronomia – Produção Vegetal – Universidade Federal de Alagoas
Email: jandrec.s@bol.com.br;

Wéliton Tenório da Silva

Discente de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL/CECA
Email: welitontenorio@gmail.com.

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do cultivo consorciado do milho com gramíneas forrageiras, visando maximizar a produção de grão e aumentar disponibilidade de pastagens para alimentação animal. Os tratamentos consistiram do cultivo de milho DKB-950 (Híbrido Simples Modificado), sobre três espécies de gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) em sistema Integração Lavoura-pecuária e Preparo convencional do solo. Em fundação aplicou-se 0, 35, 50 e 4 kg ha⁻¹ de N, P, K e Zn respectivamente na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples, sulfato de potássio e Sulfato de zinco. Em cobertura aplicou se 120 kg ha⁻¹ de N. O espaçamento utilizado foi de 0,80 x 0,20 m, em blocos casualizados com quatro repetições. Os componentes da produção do milho não foram afetados pelos sistemas de consórcios estudados, exceto para o número de espigas e produtividade de grãos, onde o milho cultivado sobre o *B. decumbens* (4.787 kg ha⁻¹) foi superior quando cultivado com a Tanzânia (3.683 kg ha⁻¹) e. O acúmulo de matéria seca nas gramíneas apresentou diferença significativa nos referidos tratamentos, na qual a Tanzânia apresentou maior acúmulo de matéria seca.

Palavras chaves: Sistema de produção, Biomassa e Sustentabilidade de produção.

PRODUCTION OF THE MAIZE (*Zea mays* L.) IN TRUSTS WITH GRASSY

ABSTRACT: The objective of the present experiment was evaluate the effect inter cropping systems with the culture of the maize on the production components, aiming at to maximize the grain production and to increase availability of pastures for animal feeding. The treatments had consisted of the culture of DKB-950 maize (Hybrid Simple Modified), on three grassy species of (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* cv. Tanzania) inter cropping systems and conventional tillage of soil. In foundation one applied 0, 35, 50 and 4 kg ha⁻¹ of N, P, K and Zn respectively in the sulphate form of ammonium, simple superphosphate, potassium sulphate and zinc Sulphate. In covering it applied if 120 kg ha⁻¹ of N. the used espaçamento was of 0,80 x 0,20 m, The experiment was arranged in a randomized complete block design, with four repetitions. The components of the production of the maize had not been affected by the studied systems of inter cropping, except for the number of spikes and production of grains, where the maize cultivated inter cropping systems with *Brachiaria decumbens* (4.787 kg ha⁻¹) was better that the Tanzania (3.683 kg ha⁻¹). The accumulation of dry mater presented significant difference between the treatments, in the which Tanzania presented greater accumulates of dry mater.

key Words: System of production, Biomass and sustentabilidade of production.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta características climáticas que favorecem a exploração de forragens com elevado potencial de produção de biomassa. As áreas de pastagens em nosso país compreendem segundo dados da FAO (2005), aproximadamente 180 milhões de hectares; isto é, cerca de 20% do território nacional é ocupado por plantas forrageiras. Além da importância territorial, cerca de 90% dos bovinos têm sua exploração produtiva apoiada em pastagens. A cultura do milho desempenha um papel significativo na produção nacional de grãos, ou seja, de cada três quilos de cereais colhidos, um é de milho. No Brasil, a cultura se destaca por apresentar a maior área cultivada entre os principais produtos agrícolas (13,5 milhões de hectares) e a maior produção de grãos (26,8 milhões de toneladas) IBGE 2002.

O uso de culturas acompanhantes ou companheiras na formação de pastagens é uma técnica adotada desde a década de 70, principalmente por pequenos e médios produtores, e quando devidamente empregada, pode diminuir o custo do estabelecimento da cultura, sem prejudicar a eficiência de implantação das espécies forrageiras. Essa técnica de formação de pastagens tem contribuído de forma significativa para a melhoria da qualidade e aumento da quantidade de forragem produzida e de grãos (Carvalho & Cruz Filho, 1985; Kluthcouski et al., 1991; Yokoyama et al., 1998). Dentre as espécies mais utilizadas como culturas acompanhantes,

destaca-se o arroz (*Oryza sativa* L.), o milho (*Zea mays* L.), o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] e o milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.], com espécies forrageiras perenes, principalmente as dos gêneros *Brachiaria*, *Setaria*, *Andropogon* e *Panicum*. Tais pastagens são importantes no sistema de Integração Lavoura-pecuária.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do consórcio de gramíneas sobre os componentes de produção da cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido no período de abril de 2003 a setembro de 2005 (23/04/2003 a 06/09/2004), na Área Experimental do Campus Delza Gitaí, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias - CECA da Universidade Federal de Alagoas - UFAL. As coordenadas geográficas de referência são: Latitude Sul 9° 29' 45" e Longitude Oeste 35° 49' 54". A altitude do local do experimento é 165 metros com 3% de declividade.

O solo onde as parcelas experimentais foram instaladas foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico (Embrapa, 1999), cujas características químicas encontram-se na tabela 01. De acordo com a classificação de Köpper, o clima é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Tabela 01. Análise química do solo na profundidade 0-20 cm, amostrado antes da instalação do experimento

PH	MO	P (Melich)	H+ Al	K	Ca	Mg	T	V
H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³					%
4,5	13	18	3,5	0,20	1,1	0,7	5,5	36

Os tratamentos consistiram do cultivo de milho DKB-950 (Híbrido Simples Modificado), em sistema de consórcio com gramíneas forrageiras (*Brachiária decumbens*, *Brachiária brizantha* e *Tanzânia*) em sistema Santa Fé e Preparo convencional do solo, onde, o experimento obedeceu ao esquema de blocos casualizados com quatro repetições, tendo a área de cada parcela 128 m² (6,4 x 20 m).

Anteriormente a instalação do experimento todo solo recebeu calcário calcítico na dose de 2160 kg ha⁻¹, visando elevar a saturação por bases para 60%, onde o mesmo foi incorporado com uma aração e uma gradagem niveladora, dois meses após esta calagem, o solo foi convencionalmente preparado com mais uma gradagem para dar suporte ao plantio do milho e das forrageiras (29/06/2003), utilizando-se de uma semeadora de tração mecanizada para plantio direto, com três linhas individuais espaçadas de 0,80 m, colocando-se em média

cinco sementes por metro linear, sendo que o plantio das forrageiras (*Brachiária decumbens*, *Brachiária brizantha* e *Panicum maximum*), procedeu-se juntamente com a aplicação dos fertilizantes na linha de plantio, facilitando desta forma o processo de instalação do experimento. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de aplicação de herbicidas de manejo, utilizando-se 7,0 L ha⁻¹ do herbicida Triazina + metolachlor, em pré-emergência.

Por ocasião da semeadura, toda área experimental, recebeu 0, 35, 50 e 4 kg ha⁻¹ de N, P, K e Zn, respectivamente, na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples, sulfato de potássio e sulfato de zinco. Em cobertura aplicou-se 120 Kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio, sendo o adubo distribuído ao lado das plantas, ao longo da linha de semeadura vinte dias após a emergência.

Para o controle de pragas foi utilizado 0,75 L ha⁻¹ do inseticida Deltamethrin aplicado por meio de pulverizador à tração mecanizada. As formigas foram controladas com uso de formicidas granulados.

A colheita foi efetuada 115 dias após a semeadura, ocasião em que foram avaliados os componentes da produção e produtividade de grãos. Os componentes da produção estudados foram: população final de plantas por hectare, número de espigas por hectare, número de fileiras de grãos por espigas, comprimento de espigas, massa de 100 grãos. A produtividade de grãos foi determinada colhendo-se todas as espigas da área útil da parcela, perfazendo uma área 16 m² (1,6 x 10 m). Nas gramíneas forrageiras foi avaliada a produção de matéria seca 60 dias após a colheita do milho, colhendo-se uma área de 0,5 m² a uma altura de 5 cm do solo, em todas as parcelas correspondentes e as amostras secas em estufa a 45°C.

Foram coletadas amostras de solo, nas profundidades de 0-20, cm, afastadas 20 cm da planta, na direção das entrelinhas e analisadas no Laboratório de Solos e Análise de Produtos Agropecuários do Departamento de Solos, Engenharia e Economia Rural/CECA/UFAL de acordo com a metodologia de análises descrita pela EMBRAPA (1999), durante o estágio de florescimento do milho, para determinação de P disponível, K, Ca, Mg,

e Al trocáveis, H + Al, matéria orgânica e pH. Essas amostras foram compostas por 15 sub-amostra por parcela.

Todos os dados originais foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, sendo as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fertilidade do solo

Os resultados da análise química para avaliação da fertilidade do solo anteriormente à instalação do experimento (tabela 01). Verificou-se de uma forma geral, uma melhoria no estado geral de fertilidade do solo, quando comparados com os resultados da análise de solo coletado no estágio de florescimento do milho (tabela 02). Estas modificações certamente foram causadas pela calagem realizada para elevar a saturação por bases a 60%. Do ponto de vista de fertilidade, não se verificou nenhum elemento ou característica restritiva ao desenvolvimento da cultura do milho nas parcelas dos referidos tratamentos.

Tabela 02. Análise química do solo na profundidade 0-20 cm, amostrado durante o estágio de florescimento da cultura do milho

pH	MO	P (Melich)	H+ Al	K	Ca	Mg	T	V
H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	————— cmol _c dm ⁻³ —————					%
6,2	16	13,2	3,0	0,25	2,6	1,2	7,1	57

Produção de matéria seca das gramíneas forrageiras

Os valores médios da produtividade de matéria seca das gramíneas encontram-se na tabela 03. O capim Tanzânia apresentou maior produtividade quando comparado às demais gramíneas, seguido da *B. brizantha* e *B. decumbens*. Já era esperado a superioridade do capim tanzânia em relação às demais gramíneas utilizada devido ao seu grande porte e hábito de crescimento cespitoso (Aguiar, 2000). As produtividades do material variaram de 20,25 Mg ha⁻¹ de MS na *B. decumbens* a 33,65 Mg ha⁻¹ de MS no capim tanzânia. Segundo trabalhos realizados com a *B. decumbens*, com o efeito do sombreamento, obtiveram resultado bem inferior a esse (Cunha & Dynia, 1985). Trabalhos realizados com o consórcio de capim

Tanzânia e milheto obtiveram queda no rendimento de MS do capim tanzânia (Maia et al., 2000).

A *B. brizantha* não apresentou diferença significativa entre as demais. O bom desempenho deve-se segundo a capacidade de ajustar suas características morfológicas e fisiológicas em respostas às condições desfavoráveis no ambiente. Já a *B. decumbens* consorciada com milho apresentou menor produtividade de matéria seca. Tal diferença está relacionada, com o efeito da competição do sombreamento do milho sobre a *B. decumbens* diminuindo o acúmulo de matéria seca (Cunha e Dynia, 1985; Kluthcouski et al. 2000; Dias Filho, 2002; Piarcy & Yang, 1996; Souza Neto et al., 2002). Ademais, o capim tanzânia por ser uma planta cespitosa que forma touceira densas, é agressiva na competição dos recursos como temperatura, água, nutrientes, afetando a população final de plantas de milho, assim produzindo mais matéria seca.

Tabela 03. Produção de matéria seca ($\text{Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) pela *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e pelo *Panicum maximum*, cv. Tanzânia, 2003

Tratamentos	Acúmulo de matéria seca (Mg ha^{-1})			C.V. (%)
	B. decumbens	B. brizantha	Tanzânia	
Médias	20,25 B	27,65 AB	33,65 A	14,65

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na horizontal não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Componentes de produção do milho

Os componentes da produção do cultivar estudado encontram-se na tabela 04. A análise de variância mostrou não haver diferença significativa na população final de plantas com relação ao cultivar utilizado. O milho cultivado com o capim Tanzânia apresentou uma população final abaixo da média recomendada que é em torno de 55.000 plantas ha^{-1} (Embrapa, 2004). Este fato esteve relacionado à alta competição proporcionada pelo

sombreamento desse capim sobre as plântulas de milho. O mesmo não aconteceu com as demais gramíneas. Segundo Souza Neto et al. (2002) o efeito de épocas de semeadura da *Brachiaria* consorciada com o milho não afetou a população final de plantas. Contudo, não se observou diferença significativa entre as médias devido ao alto CV. Possivelmente este resultado pode interferir na produtividade de grãos.

Tabela 04. Resultados médios da população final de plantas, número de espigas por hectare, fileiras de grãos por espiga, comprimento da espiga, massa de 100 grãos e produtividade de grãos de milho

Tratamento	População de plantas	Nº de espigas	Fileiras de grãos	Comprimento da espiga	Massa de 100 grãos	Produtividade de grãos
	Plantas ha^{-1}	Espigas ha^{-1}	fileiras espiga ⁻¹	cm	g	kg ha^{-1}
Testemunha	57.968 A	50.156 AB	15,30 A	13,98 A	25,04 A	4.295 AB
B. Decumbens	60.468 A	53.125 A	15,17 A	14,37 A	24,60 A	4.787 A
B. Brizantha	55.156 A	50.000 AB	15,02 A	14,12 A	25,75 A	4.086 AB
Tanzânia	47.968 A	43.906 B	14,60 A	14,11 A	21,74 A	3.683 B
DMS	16.438	8455	0,9883	0,68	4,27	712,04
CV%	13,43	7,76	2,98	2,20	7,99	7,65

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Em relação ao número de espigas (tabela 04), observou-se diferença significativa, tendo o tratamento com *Brachiaria decumbens* apresentado a maior média, diferindo apenas do tratamento com o capim tanzânia. Este fato foi consequência das maiores populações apresentadas por aquele tratamento. Assim, essa componente esteve diretamente correlacionada à população final de plantas (Fancelli & Dourado-Neto, 1997).

Os valores médios do número de fileiras de grãos por espiga não apresentaram diferença entre si. Este componente é determinado no estágio fenológico 1, ou seja, quando a planta encontra-se com quatro folhas totalmente desdobradas. De acordo com Fancelli & Dourado-Neto (1997), este evento coincide com a segunda semana após a emergência, fase em que se inicia a formação dos primórdios da espiga. A falta de água e nutrientes nessa fase pode afetar esse componente. Dessa forma, pelos números apresentados e comparados com

resultados da literatura, nota-se que não houve qualquer fator restritivo ligado à nutrição ou falta d'água (Fancelli & Dourado-Neto, 1997).

No componente comprimento de espigas não se houve variação significativa entre os tratamentos. Este componente está relacionado ao estágio fenológico 3, 4 e 5, onde é determinado o comprimento de espiga. Portanto, pode-se observar que nesse estágio de desenvolvimento não houve fator restritivo relacionado a esse componente de produção.

Nos valores médios da massa de 100 grãos não se detectou diferenças significativas entre os tratamentos. O enchimento dos grãos está associado ao estágio fenológico 6. O fator mais importante nesse estágio é a disponibilidade de água. Um stress hídrico faz com que o enchimento do grão seja interrompido, com isso restringe o tamanho dos grãos produzidos (Fancelli & Dourado-Neto, 2000).

As produtividades do material utilizado no experimento variaram de 3.683 kg ha⁻¹ no tratamento com o capim tanzânia a 4.787 kg ha⁻¹ no tratamento com a *Brachiaria decumbens*. Considerando a produtividade média de grãos do Estado de Alagoas (IBGE, 2002), as produtividades alcançadas neste trabalho podem ser consideradas muito altas.

As maiores produtividades de grãos de milho em consórcio foram conseguidas com as forrageiras *B. decumbens* e *B. brizantha*. De acordo com a literatura, o milho expressa vantagem competitiva em consórcio com as *Brachiarias* não afetando a sua produtividade (Dias Filho, 2002; EMBRAPA, 2000; Kluthcouski et al., 2000; Souza Neto et al., 2002;). O milho cultivado com o capim Tanzânia apresentou a menor produtividade de grãos. Tais diferenças estiveram relacionadas principalmente com a população final de plantas por hectare que acarretou em um menor número de espigas por hectare e com a massa de 100 grãos. Possivelmente esse efeito foi causado pela competição entre a cultura do milho com este capim.

CONCLUSÃO

O estabelecimento do sistema lavoura-pecuária utilizando *Brachiarias* consorciadas com o milho é uma opção de exploração maximizando o uso produtivo do solo agregando valor pela produção de grãos e forragem para pecuária.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGUIAR, A. de P. A.; CARNEIRO, G.; MOTA, J.; BATISTA, J.; TEIXEIRA, J.; JACOB, R.; COSTA, R.; LEÃO, V.; VIVIAN, W. S. de ° Possibilidades de produção de carne em sistema intensivo de pastagens tropicais com animais de raça zebuínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RAÇAS ZEBUÍNAS, 4, 2000, Uberaba. *Anais...* Uberaba: ABCZ, 2000. p. 350-352.

CARVALHO, M. M.; CRUZ FILHO, A. B. **Estabelecimento de pastagens**. Coronel Pacheco: EMBRAPACNPGL, 1985, 46 p. (EMBRAPA/CNPGL. Circular Técnica, 26).

CUNHA, N.G.; DYNIA, J.F. **Resposta de forrageiras à calagem e adubação em Podzol hidromórfico nas sub-regiões da Nhecolândia e Paiaguás-Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1985. 94p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 1).

DIAS FILHO, M. V. Photosynthetic light response of the C₄ grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicula* under shade. *Sci. Agric.*, v. 59, n. 1, p. 65-68, 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa-SPI, 1999,412p.

EMBRAPA MILHO E SORGO. BRS 800: sorgo para pastejo. Sete Lagoas, 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Guia de Referência de Cultivares**. 2 ed., Sete Lagoas, 2004.

FANCELLI, A.L. & DOURADO-NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

FANCELLI, A.L. & DOURADO-NETO, D. Milho: ecofisiologia e rendimento. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D., coord. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba:USP-ESALQ, p. 157-170, 1997.

FAO. www.fao.org. Acesso em 03 de janeiro de 2005.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico**. Senso 2002;

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de °; MAGNOBOSCO, C. DE V. **Sistema Santa Fé-Tecnologia Embrapa**; Integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras em áreas de lavoura nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M.; OLIVEIRA, E. T. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz**. I. Sistema Barreirão. Goiânia: EMBRAPACNPAF, 1991. 19p. (Documentos, 33).

MAIA, M. C.; PINTO, J. C.; ANDRADE, I. F. estabelecimento de pastagem de capim-tanzânia usando milheto como cultura acompanhante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1312-1319, 2000.

PEARCY, R. W.; YANG, W. A. three dimensional shoot architecture model for assessment of light capture and carbon gain by understory plants. **Oecologia**, v. 108, p. 1-12, 1996.

SOUZA NETTO, J. N.; PEDREIRA, C. G. S.; COSTA, G. B. Estabelecimento de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marundu com milho como cultura acompanhante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Recife. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2002. CD-ROM.

YOKOYAMA, L. P.; KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, E. T. **Impactos socioeconômicos da tecnologia “Sistema Barreirão” em Santo Antônio de Goiás.** Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1998. 37 p. (EMBRAPA-CNPAF. Boletim de Pesquisa, 9).