



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1217-1981

Dezembro, 2009

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 19

Avaliação de Girassol e Forrageiras Tropicais Perenes em Cultivo Consortiado

*Miguel Marques Gontijo Neto
Carlos Eduardo do Prado Leite
Mariana Arão Uba
Fátima Vilaça Vasconcelos
Israel Alexandre Pereira Filho
José Carlos Cruz*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Caixa Postal 151

Fone: (31) 3027 1100

Fax: (31) 3027 1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Secretário-Executivo: Flávia Cristina dos Santos

Membros: Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes,
Paulo Afonso Viana e Clenio Araujo

Revisor de texto: Clenio Araujo

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Editoração eletrônica: Communique Comunicação

1ª edição

1ª impressão (2009): 200 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo

Avaliação de girassol e forrageiras tropicais perenes em cultivo consorciado / Miguel Marques Gontijo Neto ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2009.
17 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1217-1981; 19).

1. Consorciação de cultura. 2. Sistema de cultivo. 3. Girassol. 4. Planta forrageira. I. Gontijo Neto, Miguel Marques. II. Série.

CDD 631.58 (21. ed.)

Sumário

Resumo.....	5
Introdução	6
Material e Métodos	7
Resultados e discussão	10
Conclusão	13
Agradecimento	15
Referências	16

Avaliação de Girassol e Forrageiras Tropicais Perenes em Cultivo Consorciado

Miguel Marques Gontijo Neto ¹

Carlos Eduardo do Prado Leite ²

Mariana Arão Uba ³

Fátima Vilaça Vasconcelos ⁴

Israel Alexandre Pereira Filho ⁵

José Carlos Cruz ⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de girassol e o rendimento forrageiro de capins *Brachiaria brizantha* cultivares Xaraés e Piatã e o *Panicum maximum* cultivar Massai em plantios consorciados e solteiros com girassol BRS 122. O ensaio foi implantado no Campo Experimental do Gortuba, em Janaúba, região Norte de Minas Gerais. Para análise dos dados das forrageiras, foi utilizado um delineamento em blocos casualizados (DBC), no esquema de parcelas subdivididas, com três tratamentos e cinco repetições, tendo na parcela a forrageira e na subparcela a presença ou não do girassol. Para análise dos dados do girassol, foi utilizado um DBC com cinco tratamentos e cinco repetições,

¹ Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo – Rod. MG 424, km 65, CxP 151, CEP 37.701-970, Sete Lagoas, MG – mgontijo@cnpms.embrapa.br

² Analista Embrapa Milho e Sorgo – embrapa@nortecnet.com.br

³ Estudante de Zootecnia - FEAD, Bolsista PIBIC FAPEMIG/CNPq/EMBRAPA – maryauba@hotmail.com

⁴ Estudante de Agronomia - FEAD, Bolsista EMBRAPA – fatimavva@yahoo.com.br

⁵ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo – Rod. MG 424, km 65, CxP 151, CEP 37.701-970, Sete Lagoas, MG – israel@cnpms.embrapa.br

⁶ Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo – Rod. MG 424, km 65, CxP 151, CEP 37.701-970, Sete Lagoas, MG – zecarlos@cnpms.embrapa.br

com as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de significância. Verificou-se a produção média de massa seca total de 5.916,6 kg/ha para as forrageiras em consórcio e de 13.534,7 kg/ha em plantio solteiro. As produções de grãos de girassol solteiro foram, em média, de 2.399,5 kg/ha e, em sistema de consórcio com as forrageiras, de 1.649,1 kg/ha. Os índices de Uso Eficiente da Terra (JET) foram de 1,12 para o consórcio com o Xaraés, 1,22 para o Piatã e 1,19 para o Massai. Nas condições deste ensaio, o consórcio com forrageiras perenes reduziu em 27% a produtividade média de grãos de girassol. Considerando os índices de JET e como alternativa para atender à demanda por biocombustíveis em regiões que apresentem vocação para pecuária, o plantio consorciado de girassol e capins pode ser recomendado aos produtores como forma de diversificação de produtos e de renda por meio da intensificação da produção vegetal em uma mesma área no período chuvoso.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea anual nativa da América do Norte. Caracterizada por apresentar sistema radicular com raiz principal pivotante, suas folhas são alternadas e pecioladas. A inflorescência é um capítulo, onde se desenvolvem os grãos, denominados aquênios. O caule e o capítulo são os componentes de maior participação na produção de massa do girassol (TOMICHI et al., 2003). Apresenta características agrônômicas importantes, como maior tolerância à seca, ao frio e ao calor, quando comparado com a maioria das espécies cultivadas no Brasil. A duração do ciclo vegetativo pode variar de 90 a 130 dias, dependendo da cultivar, da data de semeadura e das condições ambientais características de cada região e ano. É uma das culturas oleaginosas que mais cresceu nos últimos anos, tanto em área de cultivo como em produção, sendo classificada atualmente como a segunda maior fonte de matéria-prima para a indústria de óleo comestível do mundo (SOUZA et al., 2005).

Atualmente, existe um crescente interesse da sociedade mundial por fontes alternativas de energia, principalmente, por aquelas que contribuem para reduzir a emissão de gases de efeito estufa. Os biocombustíveis são vistos hoje como uma alternativa viável (GAZZONI et al., 2009), além de serem uma tecnologia limpa, que não polui o meio ambiente e traz vantagens econômicas, podendo ser produzidos a partir de oleaginosas, como mamona, dendê, girassol e soja (SOUZA et al., 2005).

Após a extração do óleo (400 a 450 kg de óleo por tonelada de grãos), são gerados aproximadamente 250 kg de torta, que apresenta teores médios de 45% de proteína bruta, de ótima qualidade para produção de ração animal, tornando esta cultura interessante para sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de girassol (*Helianthus annuus*) e o rendimento forrageiro de capins *Brachiaria brizantha* cultivares Xaraés e Piatã e o *Panicum maximum* cultivar Massai em plantios consorciados e solteiros.

Material e Métodos

O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, em Janaúba, região Norte de Minas Gerais. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o Tropical Seco do tipo Aw, ou seja, um clima tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso, caracterizado por índice pluviométrico anual de 1.074 mm, com maiores precipitações entre os meses de outubro e janeiro.

Tabela 1 - Precipitação e média mensal das temperaturas máxima e mínima em Janaúba-MG no período avaliado

Mês/Ano	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
12/2008	305,7	29,5	19,2
01/2009	51,3	30,1	19,4
02/2009	14,2	29,6	19,5
03/2009	72,7	29,9	19,6
04/2009	31,4	28,4	18,7

O ensaio foi instalado em um Latossolo Vermelho Amarelo, textura média, apresentando as seguintes características: pH 6,3; H+Al 2,7 cmol_c dm⁻³; Al 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca 3,5 cmol_c dm⁻³; Mg 0,9 cmol_c dm⁻³; P 5,4 mg dm⁻³; K 291 mg dm⁻³; MO 1,3 dag kg⁻¹; T 8,0 cmol_c dm⁻³; V 66%.

Os tratamentos avaliados foram os capins *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés, *B. brizantha* cultivar Piatã e *Panicum maximum* cultivar Massai, em plantio solteiro e consorciado com girassol BRS 122, mais dois tratamentos com cultivares de girassol BRS 122 e Hélio 358 solteiros.

Para análise dos dados das forrageiras, foi utilizado um delineamento em blocos casualizados (DBC), no esquema de parcelas subdivididas, com três tratamentos e cinco repetições, tendo na parcela a forrageira e na subparcela a presença ou não do girassol. As subparcelas consistiram de seis fileiras com 4 m de comprimento e espaçadas em 0,5 m, com área útil de 2 m², correspondendo às duas fileiras centrais despontadas de 1 m em cada extremidade. Para análise dos dados dos girassol, foi utilizado um DBC com cinco tratamentos (BRS 122 consorciado com três cultivares de capim, mais cultivares BRS 122 e Hélio 358 solteiros) e cinco repetições.

A semeadura foi realizada em 19 de dezembro de 2008. Após a passagem de grade e abertura dos sulcos, as sementes das forrageiras foram distribuídas manualmente em toda a linha de plantio. Nas subparcelas com girassol, as sementes de girassol foram distribuídas na mesma linha das

forrageiras, a cada 40 cm com três sementes por cova, sendo realizado o desbaste 15 dias após a emergência, deixando uma planta por cova. Foram utilizados 400 Pontos de Valor Cultural por hectare (PVC/ha) para as braquiárias e 350 PVC/ha para o capim Massai, e um estande de 50.000 pl/ha de girassol. A adubação utilizada foi de 350 kg/ha da fórmula NPK 08-28-16, distribuída no sulco de plantio.

A colheita foi realizada no dia 24 de abril de 2009. Na área útil de cada subparcela, foram determinados o número e o diâmetro dos capítulos e avaliados o teor de umidade e a produção dos grãos de girassol, com posterior determinação do peso de 1.000 aquênios. O rendimento de grãos foi corrigido para 13% de umidade para efeito de comparação. As forrageiras foram cortadas a 20 cm de altura do solo, pesadas e foi retirada uma amostra de aproximadamente 500g para determinação do teor de matéria seca e outra amostra para a separação e secagem de lâminas foliares, colmo e material morto. As amostras dos capins foram colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C por cinco dias.

Os dados obtidos para teor de matéria seca, produtividade de massa seca total, de folhas e de colmos das forrageiras foram submetidos a análise de variância seguindo o DBC no esquema de parcelas subdivididas. E os dados referentes ao estande final, diâmetro de capítulos, peso de 1.000 aquênios e produtividade de grãos de girassol foram submetidos a análise de variância seguindo o DBC com cinco tratamentos e cinco repetições, com médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de significância. A avaliação do consórcio foi feita por meio do índice do Uso Eficiente da Terra (UET) definido por Bantillan e Harwood (1974), considerando-se para seu cálculo as produtividades de grãos de girassol e de massa seca total dos capins.

Resultados e discussão

Com relação às sementeiras solteira e consorciadas com girassol, as forrageiras consorciadas apresentaram redução significativa ($P < 0,05$) para as produções de massa seca total (MST), folhas e colmos em relação à sementeira solteira para as três cultivares de capim avaliadas. O capim Xaraés apresentou maior redução de produção de MST (66%), enquanto o Piatã e o Massai apresentaram redução em torno de 50%. Estes resultados sugerem a presença de forte competição imposta pelo girassol sobre as forrageiras em plantio consorciado.

Os teores de matéria seca das forragens não diferiram ($P > 0,05$) entre as cultivares e sistemas de cultivo (solteiro / consórcio), com valor médio de 28,4%.

Nos sistemas consorciados, não foram observadas diferenças significativas para a produção de massa seca total (MST), de folhas e de colmos (Tabela 2). Entretanto, foi observada uma tendência de maior produção de MST do capim Piatã, em função de uma maior produção de folhas e, principalmente, de colmos em relação ao Xaraés e ao Massai. Nesse sentido, a relação folha/colmo (F/C) de 1,29 estimada para o Piatã apresentou-se inferior à dos capins Massai (1,50) e Xaraés (2,08).

As forrageiras avaliadas em plantio solteiro apresentaram altas produções de forragem (Tabela 2), com destaque para os capins Xaraés e Piatã, que produziram em média 36% a mais de MST do que o capim Massai. Com relação à produção de folhas, apesar de uma menor produção apresentada pelo capim Massai, a diferença verificada entre as cultivares não foi significativa ($P > 0,05$). As forrageiras Xaraés e Piatã, em plantio solteiro, apresentaram grande variação na relação folha/colmo (F/C) no momento da colheita em relação ao plantio consorciado, com a Xaraés apresentando F/C média de 1,30 e a Piatã, de 1,55, enquanto o capim Massai apresentou pequena alteração na relação F/C (1,60) em plantio solteiro.

No sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), após a colheita do grão, a área passa a ser utilizada como uma pastagem normal. Nesse sentido, a forrageira adequada para o consórcio, além de favorecer a produção do grão da cultura anual, deve apresentar bom estabelecimento e crescimento quando em consórcio, bem como grande produção de forragem a pleno sol, sendo que, nas condições deste ensaio, as cultivares de braquiária avaliadas apresentaram estas características.

Tabela 2 - Rendimentos de massa seca total (MST), lâminas foliares (PFolha) e colmo (PColmo) dos capins Xaraés, Piatã e Massai em plantio solteiro e consorciado com girassol

Tratamento	MST (kg/ha)		PFolha (kg/ha)		PColmo (kg/ha)	
	Consórcio	Solteiro	Consórcio	Solteiro	Consórcio	Solteiro
Xaraés	5.419,2A *	15.617,7Aa	3.306,0Ab	7.745,1Aa	1.612,4Ab	5.974,9Aa
Piatã	6.917,7Ab	14.071,9Aa	3.448,8Ab	7.696,5Aa	2.667,4Ab	4.952,0ABa
Massai	5.412,9Ab	10.914,5Ba	2.790,5Ab	5.640,2Aa	1.747,6Ab	3.763,9Ba
MÉDIA	5.916,6	13.534,7	3.181,8	7.027,3	2.009,1	4.896,9
CV (%)	13,7		20,2		21,6	

* Médias seguidas por diferentes letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem pelo teste Tukey a 5% de significância

Para a cultura do girassol, não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para o diâmetro do capítulo (DC), estande e peso de mil aquênios (PMAq), dados apresentados na Tabela 3. Foi observada uma redução do estande final em relação ao implantado, em função de mortalidade de plantas jovens por ataque de lagartas. Os valores obtidos para DC e PMAq encontram-se na faixa obtida em diversos ensaios citados por Carvalho et al. (2007), indicando a viabilidade do plantio de girassol consorciado com forrageiras perenes.

Com relação à produção de grãos (PROD), a cultivar BRS 122, em consórcio com as forrageiras, apresentou produção menor ($P<0,05$) do que na semeadura solteira (Tabela 3), indicando que as forrageiras competiram significativamente com o girassol, refletindo em uma redução média na produção de grãos em torno de 27%.

A variedade BRS 122 e o híbrido Hélio 358 avaliados em semeadura solteira não apresentaram diferenças significativas de produção de grãos (Tabela 3). Entretanto, apesar de não significativa, a cultivar Hélio 358 apresentou uma produtividade média 293,6 kg superior à variedade BRS 122, sugerindo maior potencial de produção para a região. As produtividades de grãos obtidas, tanto para os plantios isolados como em consórcio, foram superiores à média de produtividade para a região Centro-Sul do Brasil na safra agrícola 2008/09, de 1.459 kg/ha (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2009). Assim, os sistemas consorciados apresentaram potencial de produção média de 660 litros/ha de óleo de bom valor econômico, 412 kg/ha de torta para alimentação animal e 5,5 t/ha de forragem disponível no início do período de seca, fornecendo alimento de qualidade e baixo custo para o rebanho.

Tabela 3- Avaliação de diâmetro de capítulo (DC), estande, peso de mil aquênios (PMAQ) e produtividade de grãos (PROD) de girassol solteiro e consorciado

TRATAMENTOS	DC (cm)	ESTANDE (nº)	PMAQ (g)	PROD (kg/ha)
BRS 122 + Xaraés	12,5 A*	45.000 A	63,0 A	1.743,8 B
BRS 122 + Piatã	11,9A	44.020 A	53,5 A	1630,5 B
BRS 122 + Massai	11,9 A	42.692 A	54,8 A	1.573,1 B
BRS 122	14,2 A	44.748 A	61,2 A	2.252,7 A
Hélio 358	14,3 A	45.000 A	63,9 A	2.546,3 A
CV (%)	9,58	13,1	13,4	14,9

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste SNK a 5% de significância

O sistema consorciado, apesar de apresentar as produtividades de grãos e de forragem inferiores ao plantio solteiro, apresentou-se viável agronomicamente, uma vez que, considerando-se a relação entre as produções de grãos de girassol e de massa seca total das forrageiras em monocultura e consorciadas, os índices de uso eficiente da terra (UET) foram superiores a 1, sendo de 1,12 para o consórcio com o Xaraés, 1,22 para o Piatã e 1,19 para o Massai, comprovando a eficiência agrônômica do consórcio.

Conclusão

Nas condições deste ensaio, o consórcio com forrageiras perenes reduziu em 27% a produtividade média de grãos de girassol.

Considerando o índice de Uso Eficiente da Terra e como alternativa para atender à demanda por biocombustíveis em regiões que apresentem vocação para pecuária, o plantio consorciado de girassol e capins pode ser recomendado aos produtores como forma de diversificação de produtos e de renda por meio da intensificação da produção vegetal em uma mesma área no período chuvoso.



Figura 1 – Vista parcial do ensaio tendo à frente os capins Piatã (esquerda) e Massai (direita) e ao fundo as mesmas forrageiras em consórcio com o Girassol BRS 122 – (Foto: Carlos E.P. Leite)



Foto 2 – Vista parcial do ensaio apresentando o consórcio Girassol + Xaraés (esquerda) e o Piatã solteiro (direita) - Capítulos do girassol protegidos contra pássaros - (Foto: Carlos E.P. Leite)

Agradecimento

À FAPEMIG pelo apoio financeiro à “Rede Mineira de Desenvolvimento de Sistemas de Produção Agrícola para Biocombustível”, conseqüentemente, à execução deste projeto e ao FNDCT/FINEP/MCT (Projeto PRODESILP) por parte dos recursos utilizados para o desenvolvimento das atividades desta pesquisa. Aos empregados da Embrapa Milho e Sorgo lotados no Campo Experimental do Gorutuba, em Nova Porteirinha-MG.

Referências

BANTILLAN, R. T.; HARWOOD, R. R. The influence of intercropping field corn (*Zea mays*, L) with mungbean (*Phaseolus aureus*) or cowpea (*Vigna sinensis*, (L) Savi) on the control of weeds. In: ANNUAL MEETING OF THE CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 1973, Las Vegas. **The effect of FDA regulations (GRAS) on plant breeding and processing**. Wisconsin: Crop Science of America, 1974. (CSSA Special Publication, 5).

CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de; MARQUES, C. R. G.; SALASAR, F. P. L. T.; PANDOLFI, T. J. F.; CAMPOS, R.; FAGUNDES, R. A. (Org.). **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2005/2006 e 2006**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 120 p. (Embrapa Soja. Documentos, 285).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Girassol**: série histórica. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 16 dez. 2009.

GAZZONI, D. L.; FELICI, P. H. N.; CORONATO, R. M. e S. **Balanco energético das culturas de soja e girassol para produção de biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/.../agricultura/BalancoEnergetico.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 491-499, abr. 2007.

SOUZA, W. L.; FERRARI, R. A.; SCABIO, A.; BARCARO, P. Biodiesel de

óleo de girassol e etanol. **Biomassa & Energia**, v. 2, n. 1, p. 1-5, 2005.

Disponível em:

<http://florestasenergeticas.com/arquivos/p_biodiesel_etanol_25930.pdf.

Acesso em: 9 dez. 2009.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. V. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 756-762, 2003.