

Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido

Performance of sunflower genotypes under irrigation in semiarid conditions

SANTOS, Ariomar Rodrigues dos^{1*}; SALES, Eleuza Clarete Junqueira²; ROCHA JÚNIOR, Vicente Ribeiro²; PIRES, Aureliano José Vieira³; REIS, Sidnei Tavares dos²; RODRIGUES, Phelipe Silva⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Bom Jesus da Lapa, Bahia, Brasil.

²Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

⁴Universidade Federal do Vale do São Francisco, Curso de Ciências Farmacêuticas, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

*Endereço para correspondência: ariomar13@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de produção, os parâmetros agrônômicos e a composição bromatológica de nove genótipos de girassol, sob irrigação, no semiárido. A semeadura ocorreu em 13/05/2008 e a colheita em 30/08/2008. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial (2x9), sendo dois espaçamentos (70 e 90cm) e nove genótipos. O genótipo Catissol 4 apresentou maior curvatura de caule (4,3) independente do espaçamento utilizado. No espaçamento de 70cm observaram-se maiores produções de massa seca (16,6t/ha), massa verde de caule e folhas (16,6t/ha), massa seca de caule e folhas (6,1t/ha) e aquênios (3,3t/ha). O genótipo Hélio 251 produziu maior quantidade de aquênios por planta (1.235). No espaçamento de 70cm o genótipo Catissol 4 apresentou teor de matéria seca (41,4%), superior aos demais genótipos. No entanto, não foram observadas diferenças para a produção de matéria seca pelos genótipos Aguará 3, Aguará 4, Charrua, Hélio 250, Hélio 251 e Hélio 360 no espaçamento de 90cm. Os genótipos apresentaram melhor teor de hemicelulose (12,2%) sob espaçamento de 70cm, bem como aumento dos teores de matéria seca (64,8%) e fibra insolúvel em detergente neutro (54,8%). Concluiu-se que o girassol apresentou características favoráveis no semiárido, que a maior produtividade dos genótipos ocorreu no espaçamento de 70cm entre fileiras, que o genótipo Hélio 251

correspondeu à melhor opção para produção de grãos e que os teores de proteína e extrato etéreo foram significativos.

Palavras-chave: composição bromatológica, *Helianthus annuus*, parâmetros agrônômicos

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate yield potential, agronomic parameters and chemical composition of nine sunflower genotypes under irrigation in the semiarid. The sowing took place in May 13, 2008 and the harvest in August 30, 2008. We used a randomized block design with three replications in a factorial (2x9) and two spacings (70 and 90cm) and nine genotypes. The genotype Catissol 4 showed greater curvature of the stem (4,3), independent of sowing. Under spacing of 70cm it was observed higher dry matter yield (16,6t/ha), green matter of leaves and stems (16,6 t/ha), dry stem and leaf (6,1t/ha) and achene (3,3t/ha). The Helium 251 genotype produced more achene per plant (1.235 units). Under spacing of 70cm the Catissol 4 genotype showed higher dry matter content (41,4%) than other genotypes. However, there were no significant differences ($P > 0,05$) for dry matter production by on the three genotypes Aguará 3, Aguará 4, Charrua, Helium 250 Helium 251 and Helium 360 under 90cm spacing. The genotypes showed better levels of hemicellulose (12,2%) under 70cm

spacing, as well as an increase in dry matter (64,8%) and neutral detergent fiber (54,8%). In conclusion: Sunflower semiarid showed favorable characteristics; the higher productivity of the genotypes occurred at a spacing of 70cm between rows; the genotype 251 Helium seems the best option for grain production, and the levels of protein and ether extract were significant.

Keywords: agronomic parameters, chemical composition, *Helianthus annuus*

INTRODUÇÃO

O girassol é uma cultura que apresenta características desejáveis sob o ponto de vista agrônomo, tais como: ciclo curto (90 a 130 dias), elevada qualidade, bom rendimento em óleo, e caule com altura que varia entre 0,7 a 4m. (CASTRO & FARIAS, 2005), o que o qualifica como boa opção aos produtores brasileiros.

Por ser uma cultura de comportamento rústico e com excelente adaptabilidade edafoclimática, encaixa-se perfeitamente na rotação de culturas, tanto para a diversificação produtiva como pela conservação do solo. A produção de massa verde fica entre 20 e 40t/ha, o que corresponde a algo em torno de 2 a 4t/ha de massa seca, podendo alcançar até 7t/ha ou mais, a depender da cultivar e das condições edafoclimáticas (EMBRAPA, 2008).

Tanto a semente quanto o farelo de girassol podem ser usados na alimentação de aves e suínos. Entretanto, a silagem é alternativa alimentar para ruminantes.

A silagem de girassol contém 12% de proteína, portanto, superior ao milho que contém entre 6,5 a 8,0% de proteína bruta, o que reduz o custo com a aquisição de alimento concentrado proteico. Acrescenta-se a essas características, a importância econômica na qualidade de cultura melífera, sendo

possível produzir de 30 a 40kg de mel por hectare (MELLO et al., 2004).

O girassol é a quinta oleaginosa com estimativa de produção de grãos de 25,23 milhões de toneladas em abril de 2005. Possui sementes do tipo aquênio e teor de óleo que varia entre 30 e 48%. O peso de 1000 aquênios varia de 30 a 60g, com número de aquênios oscilando entre 800 e 1.700 por capítulo e produtividade de sementes de 1.500kg/ha (CASTRO & FARIAS, 2005).

O cultivo do girassol como cultura alternativa para a produção de forragem se deve a inúmeras características, dentre as quais destacam-se a boa tolerância à seca, facilidade de adaptação a vários tipos de clima e solo, boa resistência ao calor e ao frio, pouca influência pela latitude, altitude e fotoperíodo. Possui elevado potencial de produção de massa seca, alta concentração de proteína bruta e boa aceitação pelos animais (CASTRO & FARIAS, 2005). Economicamente, a cultura do girassol tem sido muito requisitada em razão das características nutricionais tanto para alimentação humana quanto animal.

Objetivou-se avaliar o potencial de produção, os parâmetros agrônomicos e a composição bromatológica de nove genótipos de girassol, submetidos a dois espaçamentos e cultivados sob irrigação nas condições do semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no setor de agricultura do Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Guanambi e nos laboratórios de Tecnologia de sementes da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba e Forragicultura e Pastagens da

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Itapetinga.

Foram utilizados nove lotes de sementes provenientes dos ensaios de avaliação de genótipos de girassol realizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). Os genótipos de girassol foram plantados em 13 de maio colhidos em 30 de agosto de 2008, e o preparo do solo foi realizado com uma aração profunda seguida de duas gradagens e posterior sulcamento.

Para implantação da cultura utilizou-se 3,5 a 5kg/ha de aquênios, numa profundidade de semeadura de 4cm em dois espaçamentos entre linhas de 70 e 90cm com uma população de 80.000 plantas/ha (estande final).

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8mm de água por dia até o início da maturação fisiológica das plantas. A temperatura média foi de 26°C, não houve precipitação pluviométrica e a velocidade do vento foi de 10,4km/h.

De posse dos resultados da análise de solo, procedeu-se a correção e adubação da área experimental em aplicação única, no momento da semeadura. Após 30 dias foi realizada a capina manual.

Os nove genótipos avaliados foram: Aguará 03, Aguará 04, Catissol 04, Charrua, Embrapa 122, Hélio 250, Hélio 251, Hélio 358 e Hélio 360.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com 3 repetições em esquema fatorial (2x9) sendo dois espaçamentos e nove genótipos. A parcela experimental constou de cinco linhas de 6 metros de comprimento cada uma, espaçadas 70 e 90cm entre linhas e área de 16,8m² e 21,6m², respectivamente. Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância. As interações significativas identificadas pelo teste “F” foram desdobradas e as médias

comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O programa utilizado foi SISVAR, conforme descrito por Ferreira (2000).

Foram avaliadas as variáveis referentes aos parâmetros agrônômicos (floração inicial, altura de plantas, altura de capítulo, diâmetro de caule, diâmetro de capítulo e curvatura de caule), à produção (número de aquênios por planta, número de aquênios por metro linear, peso verde total, peso seco total, peso verde de caule e folhas, peso seco de caule e folhas e rendimento de sementes) e aos valores bromatológicos da planta e dos aquênios.

As análises para determinação dos teores de matéria seca, cinza, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose e lignina foram realizadas conforme as metodologias recomendadas por Silva & Queiroz (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificados efeitos de interação, genótipos e espaçamento ($P>0,05$) para as características: dias para floração, altura de planta, altura de capítulo, número de aquênios por metro linear, peso verde total, cinza, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente ácido, lignina da planta e celulose (Tabela 1).

Ao se comparar a média encontrada para dias para floração (56 dias) com as médias registradas nos Ensaios Nacionais de Girassol coordenados pela EMBRAPA (2008), constata-se que os resultados alcançados no experimento assemelham-se à média nacional (57 dias).

Tabela 1. Médias de dias para floração (DPF), altura de plantas (AP) e altura de capítulo (AC), número de aquênios por metro linear (NAML), peso verde total (PVT) de nove genótipos de girassol

Variável	Média	CV%
DPF (dias)	55,6	7,88
AP (cm)	102,4	16,58
AC (cm)	92,9	18,44
NAML (un)	4960	28,48
PVT (t/ha)	23,9	34,66

Em relação à altura de plantas, os genótipos apresentaram média de 102,4cm, valor considerado baixo, tendo em vista que a Embrapa (2008) registrou, sem irrigação, nos ensaios nacionais de girassol, média de 150cm. Vale ressaltar que durante o período experimental não foi registrada nenhuma precipitação pluviométrica, portanto toda água foi fornecida via irrigação. Neste caso, a alta temperatura, a baixa umidade relativa e os ventos constantes podem ter potencializado a evaporação, o que diminuiu a disponibilidade hídrica para as plantas e interferiu substancialmente no desempenho das mesmas.

A média registrada para altura de capítulo foi de 92,9cm, também inferior à média encontrada pela EMBRAPA (2008), tendo em vista que a altura do capítulo está diretamente relacionada com a altura da planta, com o diâmetro e curvatura do caule.

O valor médio registrado neste experimento para número de aquênios por metro linear foi de 4.960. Esta produtividade pode estar ligada ao efeito da irrigação, uma vez que o valor encontrado foi superior aos valores obtidos em cultivos sem irrigação por Smiderle et al. (2005), que foi de 1.281

aquênios em experimento realizado em Roraima com a utilização 50.000 plantas/ha e 70cm entre linhas, e Lopes et al. (2007) que obteve 1.516 aquênios em São Desidério – BA, utilizando espaçamento de 80cm.

Quanto à variável peso verde total, o valor médio observado foi de 23,9 t/ha. A alta densidade de plantas associada à irrigação podem ter contribuído para o bom desempenho das plantas quanto à produção de massa natural. A média detectada foi superior à registrada por Mello et al. (2006) (19,6 t/ha), em Santa Maria - RS.

Não foram verificados efeitos de interação, genótipos e espaçamento ($P>0,05$) para os teores de cinza, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente ácido, lignina da planta e celulose (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de teores de cinza (CZ), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e celulose (CEL) de nove genótipos de girassol

Variável	Média	CV%
CZ (%)	10,3	19,4
PB (%)	11,9	7,9
EE (%)	18,9	17,3
FDA (%)	38,3	12,0
LIG (%)	10,9	23,3
CEL (%)	27,5	13,9

Quanto ao teor de cinza (10,3%), média semelhante foi detectada por Mello et al. (2006), que registraram valor médio de 10,1%. No entanto, a média deste experimento foi inferior às médias apresentadas por Nunes et al. (2007), Possenti et al. (2005) e Evangelista &

Lima (2001) que registram valores de 14,7; 14,7 e 14,6%, respectivamente.

A média observada para a variável proteína bruta (11,9%) assemelha-se aos valores médios detectados de 12,5; 10,5; 11,6; 11,6 e 9,0% em experimentos conduzidos por Mello et al. (2006), Souza et al. (2005), Possenti et al. (2005), Evangelista & Lima (2001) e Jayme et al. (2007), respectivamente.

Para extrato etéreo foi registrada média de 18,9%. Este valor é considerado alto, o que pode se explicado pelo baixo número de folhas proporcionado pelas plantas, tendo em vista a colheita tardia, bem como a elevada produção de sementes registrada no experimento. Esta média foi superior aos valores médios de 10,1% detectados por Bett et al. (2004), Possenti et al. (2005), Evangelista & Lima (2001) e de 11,9% por Jayme et al. (2007).

A média encontrada para fibra em detergente ácido situa-se dentro dos valores médios registrados em outras pesquisas com girassol por Pereira et al. (2005), Porto et al. (2006), Jayme et al. (2007), Mello et al. (2006), Mendes et al. (2003), Possenti et al. (2005) e Evangelista & Lima (2001), que variaram de 34,7% a 42,7%.

Para a variável lignina, a média registrada foi de 10,9%. O alto valor detectado neste experimento, provavelmente esteja relacionado ao adiantado estado de senescência da planta por ocasião da colheita, sendo que a média dos genótipos estudados foi superior às médias de 6,8; 7,7; 7,8 e 9,4%, registradas por Pereira et al. (2005), Porto et al. (2006), Jayme et al. (2007), Possenti et al. (2005) e Evangelista & Lima (2001), respectivamente.

O valor médio registrado para a variável celulose foi próximo das médias

detectadas de 28; 29,3; 30,7 e 32%, por Pereira et al. (2005), Porto et al. (2006), Jayme et al. (2007) e Evangelista & Lima (2001), respectivamente. O menor teor de celulose (27,5%) apresentado neste experimento, aliado ao teor de lignina (10,9%) contribuíram para a redução da qualidade forrageira dos genótipos.

Para diâmetro de caule e diâmetro de capítulo apenas a variedade Hélio 251 apresentou maiores médias, o que diferiu das demais, que foram semelhantes entre si ($P>0,05$) (Tabela 3). As médias verificadas para diâmetro de caule e diâmetro de capítulo mostram que as plantas com maiores valores para diâmetro de caule tendem a apresentar maior valor para diâmetro de capítulo, e com maior diâmetro de capítulo, consequentemente apresentaram maior produção de aquênios, comportamento em que se destacou o genótipo Hélio 251.

Os valores encontrados para diâmetro de caule (mm) e de capítulo (cm), neste experimento, são inferiores aos registrados por Smiderle et al. (2005), Wendt et al. (2005), Backes et al. (2008), de 29 e 18,6; 23 e 16,8; 23 e 18; 26,1 e 18,4 e diâmetro de capítulo registrados por Mello et al. (2006) e Lira et al. (2007), de 16,6 e 20, respectivamente.

Os fatores responsáveis pelo menor desempenho, provavelmente foram a alta densidade de plantas utilizada no experimento (80.000), aliada à alta temperatura média (26°C) e à alta velocidade média do vento (10,2km/h) durante o período do experimento no campo. Isto pode ter contribuído para a elevação da taxa de evaporação, o que diminuiu a disponibilidade hídrica para as plantas.

Tabela 3. Médias de variáveis agrônômicas diâmetro de caule – DCA (mm), diâmetro de capítulo – DCP (cm), curvatura de caule – CC (escore) e número de aquênios por planta – NAP (un) de nove cultivares de girassol

Cultivares	DCA (mm)	DCP (cm)	CC (escore)	NAP (un)
Aguará 3	12,2 ^B	13,2 ^B	3,0 ^A	586 ^B
Aguará 4	13,2 ^B	12,5 ^B	3,2 ^A	654 ^B
Catissol 4	14,0 ^B	12,3 ^B	4,3 ^B	599 ^B
Charrua	14,3 ^B	13,5 ^B	3,2 ^A	722 ^B
EMBRAPA 122	13,0 ^B	12,2 ^B	3,7 ^A	749 ^B
Hélio 250	15,3 ^B	14,3 ^B	3,5 ^A	858 ^B
Hélio 251	19,7 ^A	18,5 ^A	3,2 ^A	1235 ^A
Hélio 358	13,8 ^B	12,0 ^B	3,5 ^A	648 ^B
Hélio 360	14,3 ^B	12,8 ^B	3,3 ^A	768 ^B
Médias	14,4	13,5	3,4	758
CV (%)	15,35	12,79	12,89	40,23

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quanto à variável curvatura de caule o genótipo Catissol 4 diferiu ($P<0,05$) dos demais, pois apresentou maior curvatura que os outros genótipos avaliados, fator considerado negativo e que poderá contribuir para maior acamamento e quebramento de plantas. Não se observou neste experimento influência do diâmetro de caule e de capítulo no aumento da curvatura de caule. Possivelmente, a curvatura de caule dos genótipos avaliados foi influenciada pela velocidade e constância dos ventos no local do experimento. Média superior para curvatura de plantas foi observada por Tomich et al.(2003) de 3,7.

Quanto ao número de aquênios por planta, o genótipo Hélio 251 apresentou superioridade de produção diferindo ($P<0,05$) dos demais com uma média de 1235 aquênios por planta, enquanto as outras cultivares apresentaram médias de número de aquênios por planta variando de 586 a 858. A média geral foi de 758 aquênios por capítulo.

O genótipo Hélio 251, responsável pela maior média para número de aquênios por planta, também proporcionou maiores diâmetros de caule e capítulo, o que mostra a relação existente entre essas variáveis. A média para número de aquênios por planta registrada neste experimento foi inferior às médias registradas por Fleck & Vidal (1993); Wendt et al. (2005) e pela EMBRAPA (2008), cujos valores médios foram de 815; 1.034; 981 e 1.507 respectivamente e superior às médias detectadas por Inácio et al. (2003) e pela Embrapa (2008) que foram de 225 e 517, respectivamente.

Para diâmetro de caule e de capítulo as maiores médias foram observadas no maior espaçamento (90cm), o que pode estar relacionada à menor concorrência entre plantas, como exposição à luz solar, aos nutrientes do solo e água neste espaçamento (Tabela 4).

Média superior para diâmetro de caule (23,0mm) foi registrada para o espaçamento de 70cm, por Wendt et al. (2005), em Eldorado do Sul (RS). Contudo, a média verificada para o

espaçamento de 90cm foi inferior às médias registradas por Smiderle et al. (2005), em Roraima (23,0mm) e Backes et al. (2008), em Santa Catarina (26,1mm).

Quanto à variável curvatura de caule, os genótipos apresentaram escores médios de 3,3 e 3,6 para os espaçamentos de 70cm e 90cm, respectivamente.

No espaçamento de 70cm o peso seco total variou de 9,0t/ha para a variedade Catissol 4 a 23,0t/ha para a variedade Embrapa 122. Quando cultivadas no espaçamento de 90cm entre fileiras, a

maior e menor média de peso seco total foi de 17,8t/ha e 7,9t/ha para as variedades Hélio 251 e Hélio 250, respectivamente.

Variáveis	Espaçamento		CV (%)
	70cm	90 cm	
Diâmetro de caule (cm)	13,8 ^b	15,1 ^a	15,4
Diâmetro de capítulo (mm)	12,7 ^b	14,3 ^a	12,8
Curvatura de caule (escore)	3,3 ^a	3,6 ^b	12,9
Peso seco total (t/ha)	16,6 ^a	11,8 ^b	37,2
Peso verde de caule e folhas (t/ha)	11,8 ^a	9,2 ^b	40,9
Peso seco de caule e folhas (t/ha)	6,1 ^a	3,9 ^b	34,2
Peso de aquênios (t/ha)	3,3 ^a	2,6 ^b	20,8
Hemicelulose (%)	12,2 ^a	15,9 ^b	30,3

Tabela 4. Médias de peso seco total (PST), peso verde de caule e folhas (PVCF), peso seco de caule e folhas (PSCF), peso de aquênios (PA) e hemicelulose (HEM) de nove cultivares de girassol

Médias seguidas por letras iguais minúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

A média de peso seco total para as variedades cultivadas no espaçamento de 70cm entre fileiras superou a média obtida no espaçamento de 90cm, o que mostra maior produtividade forrageira no maior adensamento. O aumento de produtividade no menor espaçamento (70cm) pode ser explicado pela melhor distribuição das plantas na área, diminuindo a competição na linha de plantio, com melhor aproveitamento de nutriente e luz. Apesar disso, os

resultados alcançados para peso seco total (11,8t/ha) sob espaçamento de 90cm foram superiores à média encontrada por Rezende et al. (2002a) (7,0t/ha)

Os resultados alcançados neste experimento, com densidade de 80.000 plantas/ha, média de 16,6t/ha, para peso seco total, para o espaçamento de 70cm entre fileiras, foram superiores às médias de 8,7; 7,0; 5,7; 3,4; 5,9; 6,1 e 9,5t/ha, encontradas por Evangelista & Lima

(2001), Rezende et al. (2002b), Tomich et al. (2003), Mello et al. (2004), Gonçalves et al. (2005), Mello et al. (2006) e Embrapa (2008), respectivamente.

Não foram localizados, na literatura consultada, registros para peso verde de caule e folhas em espaçamento de 90cm entre fileiras. Médias superiores, de 14,5 e 21,2t/ha foram registradas por Evangelista & Lima (2001) e Gonçalves et al. (2005), respectivamente. No entanto médias inferiores, de 11,3; 7,2 e 11,5 foram detectadas por Tomich et al. (2003), Mello et al. (2004) e Mello (2006), respectivamente, no espaçamento de 70cm entre fileiras.

O percentual do peso seco de caule e folhas neste experimento variou de 33,1% a 36,8% do peso seco total da planta (caule, folhas e capítulo). Os baixos percentuais de peso seco de caule e folhas registrados nesta pesquisa provavelmente estão relacionados à interrupção do suprimento de água no início da maturação fisiológica, fator que contribuiu para a aceleração do processo de senescência com consequente aceleração da queda das folhas. Tomich et al. (2003) registraram para o espaçamento de 100cm, média inferior à alcançada neste trabalho.

As médias registradas neste trabalho para peso de aquênios foram superiores às médias de 2,2; 1,7; 2,1 e 2,1t/ha encontradas por Lira et al. (2007), Lopes et al. (2007), Biscaro et al. (2008) e Smiderle et al. (2005), respectivamente. Resultados semelhantes à média registrada para o espaçamento de 90cm foram registrados (2,6 t/ha) por Oliveira et al. (2007).

A média de peso de aquênios detectada para o espaçamento de 70cm foi superior, ainda, às médias de 26 experimentos referentes aos ensaios nacionais de girassol 2007, coordenados pela EMBRAPA soja de 2,1t/ha.

Quanto à hemicelulose, a média superior observada para o espaçamento de 90cm (15,9%) pode estar relacionada à maior concorrência entre plantas na linha, culminando com plantas mais robustas com maior desenvolvimento de caule e de capítulo. Contudo, e a exemplo do que aconteceu com a lignina, a colheita aos 110 dias pode ter favorecido o aumento da hemicelulose. As médias registradas neste experimento, para hemicelulose, nos espaçamentos de 70cm (12,2%) e 90cm (15,9%) foram superiores às médias encontradas por Jayme et al. (2007) e Pereira et al. (2005) de 10,2 e 10,4%, respectivamente, ambos utilizaram espaçamento de 70cm entre fileiras e colheita aos 95 dias.

Para matéria seca o valor médio foi superior quando os genótipos foram cultivados no espaçamento de 70cm. Ao se considerar o espaçamento de 70cm entre fileiras, as médias mais altas foram identificadas para os genótipos Embrapa 122 (80,6%) e Aguará 4 (79,6%), que diferiram dos demais ($P<0,05$). Para os genótipos Hélio 250, Charrua, Hélio 251 e Hélio 358 não foram observadas diferenças entre si ($P>0,05$), mas diferiram dos demais e apresentaram para MS médias de 63,6; 67,3; 71,7 e 72,6%, respectivamente. Para os genótipos Hélio 360 e Aguará 3, foram detectadas médias de 49,6 e 56,6%, respectivamente, embora tenham diferido ($P<0,05$) dos demais, apresentaram semelhança ($P>0,05$) entre si. A melhor média de matéria seca foi registrada para o genótipo Catissol 4 (41,4%), este diferente ($P<0,05$) dos outros genótipos cultivados no mesmo espaçamento (Tabela 5).

No espaçamento de 90cm entre linhas observaram-se maiores valores de matéria seca para os genótipos Hélio 358 (67,2%) e Catissol 4 (60,5%), que foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e diferiram ($P<0,05$) dos demais. Os genótipos Hélio

250, Hélio 251, Charrua, Embrapa 122, Aguará 3, Aguará 4 e Hélio 360 foram estatisticamente semelhantes ($P>0,05$) entre si e diferentes ($P<0,05$) dos demais, apresentaram médias de 55,7; 52,9; 51,5; 51,1; 50,3; 48,3 e 42,7%,

respectivamente. Neste espaçamento a menor média foi apresentada pelo genótipo Hélio 360, enquanto a maior média foi registrada para Hélio 358 (Tabela 5).

Tabela 5. Médias de matéria seca - MS (%) e fibra insolúvel em detergente neutro – FD (%) de nove cultivares de girassol

Cultivares	70cm	90cm	70cm	90cm
	Matéria seca		Fibra insolúvel em detergente neutro	
Aguará 3	56,6 ^{Ba}	50,3 ^{Aa}	52,2 ^{Aa}	48,3 ^{Aa}
Aguará 4	79,6 ^{Db}	48,3 ^{Aa}	56,8 ^{Ab}	46,0 ^{Aa}
Catissol 4	41,4 ^{Aa}	60,5 ^{Bb}	55,8 ^{Aa}	50,0 ^{Aa}
Charrua	67,3 ^{Cb}	51,5 ^{Aa}	58,1 ^{Ab}	50,5 ^{Aa}
Embrapa 122	80,6 ^{Db}	51,1 ^{Aa}	50,0 ^{Aa}	55,1 ^{Aa}
Hélio 250	63,6 ^{Ca}	55,7 ^{Aa}	54,8 ^{Aa}	50,3 ^{Aa}
Hélio 251	71,7 ^{Cb}	52,9 ^{Aa}	55,2 ^{Ab}	46,1 ^{Aa}
Hélio 358	72,6 ^{Ca}	67,2 ^{Ba}	53,4 ^{Aa}	53,3 ^{Aa}
Hélio 360	49,6 ^{Bb}	42,7 ^{Aa}	57,1 ^{Ab}	49,0 ^{Aa}
Médias	64,8 ^b	53,4 ^a	54,8 ^b	49,9 ^a
CV (%)	11,41	-	7,12	-

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na coluna, e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os genótipos Aguará 3, Hélio 250 e Hélio 350 não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) quando cultivados nos espaçamentos de 70 e 90cm. Entretanto, diferenças ($P<0,05$) foram detectadas para os genótipos Aguará 4, Catissol 4, Charrua, Embrapa 122, Hélio 251 e Hélio 360. A média de matéria seca apresentada pelos genótipos no espaçamento de 70cm diferiu ($P<0,05$) da média alcançada para o espaçamento de 90cm, com maior percentual de matéria seca quando o cultivo aconteceu com espaçamento de 70cm entre linhas. Apenas o genótipo Catissol 4 apresentou maior percentual de matéria seca quando cultivado no espaçamento de 90cm. Os valores médios registrados neste experimento são superiores às médias de 35,1; 33,4; 20,6; 22,0; 42,0; 33,3;

22,0 e 29,8 registradas por Evangelista & Lima (2001), Tomich et al (2003), Mello et al. (2004), Possenti et al. (2005), Souza et al. (2005), Mello et al. (2006), Nunes et al. (2007) e Jayme et al. (2007), respectivamente.

Os altos valores registrados para matéria seca neste experimento provavelmente estejam relacionados à colheita aos 110 dias. Os maiores valores registrados no espaçamento de 70cm entre fileiras provavelmente estejam relacionados à menor competição entre as plantas pelos nutrientes do solo e pela água, ocasionado pela melhor distribuição das plantas na área.

Os genótipos diferiram ($P<0,05$) para teor de fibra insolúvel em detergente neutro quando cultivados sob espaçamentos de 70 e 90cm entre fileiras. No entanto, os

genótipos não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) dentro do mesmo espaçamento. Para esta característica, os genótipos apresentaram média geral de 52,4% e médias de 54,8 e 49,9% para os espaçamentos de 70cm e 90cm, respectivamente. O valor médio foi superior quando os genótipos foram cultivados no espaçamento de 70cm entre as fileiras.

Ao se considerar o espaçamento de 70cm entre linhas, as médias para matéria seca variaram de 50,0 a 58,1% para os genótipos Embrapa 122 e Charrua, respectivamente. Para o espaçamento de 90cm, as médias variaram entre 46,0 e 55,1% para os genótipos Aguará 4 e Embrapa 122, respectivamente. Neste espaçamento, os genótipos apresentaram menor teor de fibra em detergente neutro, e apenas os genótipos Aguará 4, Charrua, Hélio 251 e Hélio 360 apresentaram, para fibra em detergente neutro, efeito de espaçamento ($P<0,05$) quando cultivados sob espaçamento entre fileiras de 70cm e 90cm, sendo que os demais foram estatisticamente semelhantes ($P>0,05$) (Tabela 5).

Os valores médios registrados nesta pesquisa foram superiores às médias de 44,3; 44,3; 53,7; 45,1; 49,8 e 48,7% registradas por Ungaro et al. (2000), Evangelista & Lima (2001), Bett et al. (2004), Pereira et al. (2005), Porto et al. (2006) e Jayme et al. (2007), respectivamente. Quando o cultivo foi realizado com espaçamento de 90cm, a média mostrou inferioridade ao valor encontrado por Bett et al. (2004).

Os resultados permitem indicar aos produtores da região do semiárido, o girassol como forrageira alternativa, uma vez que há produção satisfatória de matéria verde e de sementes, bem como por seu valor nutricional para os animais. Nas condições deste experimento maior produtividade dos genótipos de girassol ocorreu no espaçamento de 70cm entre

fileiras, tendo em vista o aumento de peso seco total, peso verde de caule e folhas, peso seco de caule e folhas e peso de aquênios, representando, assim, a melhor opção para o cultivo do girassol. O genótipo Hélio 251 apresenta maiores diâmetros de caule e capítulo, seguido pelo genótipo Hélio 250. O genótipo Catissol 4 apresentou maior curvatura de caule. O genótipo Hélio 251 apresenta maior produção de aquênios, o que representa melhor opção para o cultivo de girassol para produção de grãos. No espaçamento de 90cm entre fileiras apesar de propiciar plantas com maiores diâmetros de caule e capítulo, as mesmas apresentam maior curvatura de caule, o que propicia maiores índices de acamamento e quebra de plantas. Genótipos de girassol cultivados sob espaçamento de 70cm apresentam menor teor de hemicelulose, com aumento dos teores de matéria seca e fibra insolúvel em detergente neutro. Melhores teores de matéria seca foram apresentados pelos genótipos Catissol 4, quando cultivado no espaçamentos de 70cm entre fileiras, e Aguará 3, Aguará 4, Charrua, Hélio 250, Hélio 251 e Hélio 360, quando cultivados no espaçamento de 90cm entre fileiras. Independente do espaçamento, os genótipos de girassol apresentaram valores significativos para os teores de cinza, proteína bruta, extrato etéreo, fibra insolúvel em detergente ácido, lignina e celulose. Os resultados permitem indicar aos produtores da região do semiárido, o girassol como forrageira alternativa, por apresentar características agrônomicas favoráveis, produção satisfatória de matéria verde e de sementes, bem como pelo valor nutricional satisfatório para os animais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais pelo financiamento - FAPEMIG. À Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Guanambi pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

BACKES, R.L.; SOUZA, A.M.;
BALBINOT JÚNIOR, A.A.;
GALLOTTI, G.J.M.; BAVARESCO,
A. Desempenho de cultivares de
girassol em duas épocas de plantio de
safrinha no Planalto Norte Catarinense.
Scientia Agraria, v.9, n.1, p.41-48,
2008.

BETT, V.; OLIVEIRA, M.D.S.;
SOARES, W.V.B.; IZQUIEL, J.M.B.
Digestibilidade in vitro e
degradabilidade in situ de diferentes
variedades de grãos de girassol
(*Helianthus annuus* L). **Acta
Scientiarum**, v.26, n.4, p.513-519,
2004.

BISCARO, G.A.; MACHADO, J.R.;
TOSTA, M.S.; MENDONÇA, V.;
SORATTO, R.P.; CARVALHO, L.A.
Adubação nitrogenada em cobertura no
girassol irrigado nas condições de
Cassilândia – MS. **Ciência e
Agrotecnologia**, v.32, n.5, p.1366-
1373, 2008.

CASTRO, C.; FARIAS, J.R.B.
Ecofisiologia do girassol. In: LEITE,
R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.;
CASTRO, C. **Girassol no Brasil**.
Londrina: CNPSo, 2005. p.163-218.

EMBRAPA – CNPSo. **Informes da
avaliação de genótipos de girassol**
2006/2007 e 2007. Londrina, 2008.

EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.
Utilização de silagem de girassol na
alimentação animal. In: SIMPÓSIO
SOBRE PRODUÇÃO E
UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS
CONSERVADAS, 2001. Maringá.
Anais. Maringá : UEM/CCA/DZO,
2001. p.177-217.

FERREIRA, D. F. Análises
estatísticas por meio do Sisvar para
windows versão 4.0. In: REUNIÃO
ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA
DA SOCIEDADE
INTERNACIONAL DE
BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos,
SP. **Anais...** São Carlos: UFSCAR,
2000. p.255-258.

FLECK, N.G; VIDAL, R.A. Efeitos
das capinas e de outros tratamentos
no rendimento do girassol. **Pesquisa
Agropecuária Brasileira**, v.28, n.1,
p.107-113, 1993.

GONÇALVES, G.S.; FURUYA,
W.M.; FURUYA, V.R.B.
Disponibilidade aparente do fósforo
em alimentos vegetais e
suplementação da enzima fitase para
tilápia-do-nilo. **Revista Brasileira de
Zootecnia**, v.36, n.5, p.1473- 1480,
2005.

INÁCIO, F.R.; MARCHINI, L.C.;
AMBROSANO, G.M.B. Influência de
diferentes espaçamentos de plantio na
visitação de *Apis mellifera* L. e na
produtividade da cultura do girassol
(*Helianthus annuus* L.) **Magistra**,
v.15, n.especial entomologia, 2003.

JAYME, D.G.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S.; PIRES, D.A.A.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; BORGES, A.L.C.C.; SALIBA, E.O.S.; JAYME, C.G. Qualidade das silagens de genótipos de girassol (*Helianthus annuus*) confeiteiros e produtores de óleo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p. 1287- 1293, 2007.

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. L.; CARVALHO, C. G. P. **Avaliação de cultivares de girassol no Estado do Rio Grande do Norte**. Natal: Embrapa/EMPARN, 2007. 4p.

LOPES, P.V.L.; MARTINS, M.C.; TAMAI, M.A. Influência da época de semeadura na produtividade de genótipos de girassol no oeste da Bahia. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. **Anais....** Uberaba: Embrapa, 2007, p.129-132.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.1, p.87-95, 2004.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A.C.; COSTA, B.C.; MAGALHÃES, A.L.R.; DAVID, D.B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

MENDES, A.R.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. Fontes energéticas associadas ao farelo de girassol em novilhos confinados. 3. Cinética digestiva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS.

NUNES, H.A.; ZANINE, M.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. v.15, n.4, p.147-158, 2007.

OLIVEIRA, A.C.B; SILVA, S.D.A.; CARVALHO, C.G.P. Avaliação do potencial produtivo de doze genótipos de girassol plantados em Pelotas, região sudeste do RS. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. **Anais....** Uberaba: Embrapa, 2007, p.91-93.

PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M. Silos experimentais para avaliação da silagem de três genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.5, p. 690- 696, 2005.

PORTO, P.P.; SALIBA, E.O.S.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; RODRIGUES, J.A.S.; IBRAHIM, G.H.F. Frações da parede celular e digestibilidade in vitro da matéria seca de três genótipos de girassol ensilados com aditivos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.99-107, 2006.

POSSENTI, R.A.; FERRARI, E.; BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.

REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; SIQUEIRA, G. R.; SANTOS, R.V.; SALES, E.C.J.; BERNARDES, T.F. Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta forrageira para ensilagem na safrinha, em diferentes épocas de cortes. **Ciência e Agrotecnologia**, Edição especial, p.1548-1553, 2002.

REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; BARCELOS, A.F.; SIQUEIRA, G.R.; SANTOS, R.V.; MAZO, M.S. Efeito da Mistura da Planta de Girassol (*Helianthus annuus* L.), durante a Ensilagem do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no Valor Nutritivo da Silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1938-1943, 2002.

SILVA, D.C.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 235p.

SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima, Boa Vista: **Revista Acta Amazônica**, v.35, n.3, p. 331- 336, 2005.

SOUZA, B.P.S.; COELHO, S.G.; GONÇALVES, L.C.; VIEIRA, F.A.P.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I.; SALIBA, E.S. Composição bromatológica da silagem de quatro genótipos de girassol ensilados em cinco diferentes idades de cortes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.204-211, 2005. Supl.2.

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

UNGARO, M.R.G.; DECHEN, S.C.F.; QUAGGIO, J.A.; NNABUDE, P.C.; GALLO, P.B. Effect of crop rotation on soil chemical conditions and sunflower, soybean and maize production. **Helia**, v.23, p.1-18, 2000.

WENDT, W.; BULL, L.T.; CORRÊA, J.C.; CRUSCIOL, C.A.C. Produção do girassol em dois sistemas de semeadura em função da adubação verde de inverno associada a doses de NPK. **Acta Scientiarum: Agronomy** v.27, n.4, p.617-621, 2005.

Data de recebimento: 13/09/2010

Data de aprovação: 07/07/2011