

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA

**CONSÓRCIO DE GIRASSOL COM CULTIVARES DE
BRACHIARIA BRIZANTHA SEMEADOS EM DUAS ÉPOCAS
NA SAFRINHA**

Mestranda: Welma Santos Cruvinel
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa
Coorientador: Prof. Dr. Alan Carlos da Costa
Prof. Dr. Eduardo da Costa Severiano

RIO VERDE - GO
Dezembro – 2014

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA

CONSÓRCIO DE GIRASSOL COM CULTIVARES DE
BRACHIARIA BRIZANTHA SEMEADOS EM DUAS ÉPOCAS NA
SAFRINHA

Mestranda: Welma Santos Cruvinel
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa
Coorientador: Prof. Dr. Alan Carlos da Costa
Prof. Dr. Eduardo da Costa Severiano

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

RIO VERDE - GO
Dezembro – 2014

Cruvinel, Welma Santos

633-8 Consórcio de girassol com cultivares de *brachiaria brizantha* semeados em duas épocas na safrinha/Welma Santos Cruvinel.
Rio Verde. – 2014.
47 f. :grafs., tabs.

Dissertação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano –
Campus Rio Verde, ano.
Orientador: Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa .

1. -*Brachiaria brizantha*, 2. Integração Agricultura-Pecuária, 3. Rendimento de aquênios, 4. Produção de forragem.

C955.c

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AGRÁRIAS-AGRONOMIA**

**CONSÓRCIO DE GIRASSOL COM CULTIVARES DE
BRACHIARIA BRIZANTHA SEMEADOS EM DUAS ÉPOCAS NA
SAFRINHA**

Mestranda: Welma Santos Cruvinel
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa
Coorientador: Prof. Dr. Alan Carlos da Costa
Prof. Dr. Eduardo da Costa Severiano

TITULAÇÃO: Mestre em Ciências Agrárias-Agronomia

APROVADA em 12 de dezembro de 2014.

Prof. Dr. Itamar Pereira de Oliveira
Avaliador Externo
Faculdade Montes Belos

Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva
Avaliador Interno
IF Goiano/RV

Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa
Presidente da Banca
IF Goiano/RV

DEDICATÓRIA

A Deus, nosso grande mestre.

Aos meus queridos e amados pais, Ludemira Santos Cruvinel e Nelio Silva Cruvinel, pela educação, amor, carinho, paciência, compreensão e por tudo que fizeram por mim e aos meus irmão Uander Santos Cruvinel e * Weder Santos Cruvinel.

A todos os meus familiares e amigos, pelo apoio, carinho e força.

OFEREÇO

OFEREÇO, à minha mãe, Ludemira Santos Cruvinel e à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Katia Aparecida de Pinho Costa, pela sua determinação, que são meus exemplos de mulheres.

Obrigada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a “Deus”, pelo dom da vida e da saúde, não me deixando fraquejar nos momentos de angústias e incertezas, e por ter iluminado pessoas sábias que me ajudaram chegar até aqui.

A minha mãe, meu pai e meus irmãos, que tanto me apoiaram e incentivaram, tendo paciência em todos os momentos, incentivando e me ensinando a transpor barreiras com serenidade, dignidade, humildade e coragem, sendo que por ocorrência das disciplinas ou por conta do trabalho de pesquisa não pude estar presente em todos os momentos junto a eles.

Agradeço de maneira muito sincera a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Kátia Aparecida de Pinho Costa, que é e sempre será um exemplo de profissional, pessoa maravilhosa, tendo paciência, compreensão, respeito, amizade, confiança, orientação e disponibilidade, sempre, muito calmamente me deu as direções para que conseguisse concluir com êxito este trabalho.

Aos coorientadores: Prof. Dr. Alan Carlos da Costa e Prof. Dr. Eduardo da Costa Severiano, por toda ajuda.

Ao Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva, pelos ensinamentos e contribuição da parte de campo e tabulação de resultados.

A equipe do Laboratório de Forragicultura e Pastagem, Charles, Patrícia Epifanio, Patrick, Daniel, Raoni, Matheus, Divino, Rozana, Valdivino, Jessika, Regina, Paulo, Felipe e Gabriel, pelo auxílio de campo e laboratório.

Aos companheiros do Laboratório de Física dos Solos: Wainer, Fausto, Wellington, Renata, pela colaboração.

Tenho toda gratidão ao Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, apoiando e dando todo suporte para condução das disciplinas e do experimento.

A Capes, pela bolsa concedida.

Ao senhor Alexandre Stremel Barros da Sementes Atlântica e o senhor Paulo César Pires Bento da Sementes São Bento Ltda, pela doação das sementes do girassol e cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Ao Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva e ao Dr. Itamar Pereira de Oliveira, pela disponibilidade com que atenderam a solicitação para compor a comissão examinadora desta dissertação, aliada à valiosa contribuição com suas observações e sugestões.

A todos que direta e indiretamente contribuíram e torceram por mim, hoje e sempre.

Muito Obrigada!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Welma Santos Cruvinel, filha de pequenos agricultores, Ludemira dos Santos Cruvinel e Nélio Silva Cruvinel, nascida em Rio Verde-GO, em 14 de julho de 1987.

Em 2006, iniciou o curso de Agronomia, graduou-se no mês de junho do ano de 2012.

Em 2012, no segundo semestre pleiteou uma vaga no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias-Agronomia do Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde, finalizando em 12 de dezembro de 2014.

ÍNDICE GERAL

	Páginas
ÍNDICE DE TABELAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES	7
RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO GERAL	10
1.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
2. OBJETIVO GERAL.....	16
3. TRABALHO CIENTÍFICO	17
INTRODUÇÃO.....	18
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
CONCLUSÕES.....	38

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1.** Valores médios de altura de plantas do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.....22
- Tabela 2.** Valores médios de diâmetro do caule do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura..23
- Tabela 3.** Valores médios do número de folha do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.....24
- Tabela 4.** Valores médios da altura de plantas, número de capítulo, diâmetro do capítulo e produção de massa seca na colheita do girassol em monocultivo e consorciada com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.....25
- Tabela 5.** Valores médios de produtividade de aquênios, massa de 1000 aquênios, teor e rendimento de óleo do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.....28
- Tabela 6.** Valores médios de altura de plantas dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.29
- Tabela 7.** Valores médios da produção de massa seca dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.....31
- Tabela 8.** Valores médios dos teores de proteína bruta (PB) dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.....33
- Tabela 9.** Valores médios dos teores de fibra detergente neutro (FDN), dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.....34
- Tabela 10.** Valores médios dos teores de fibra detergente ácido (FDA), dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.....35
- Tabela 11.** Valores médios de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.....37

ÍNDICE DE FIGURAS

Páginas

Figura 1. Precipitações pluviiais e temperaturas do ar registradas durante o período de janeiro a novembro de 2013, em Rio Verde-GO.....	19
---	----

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

ILP	Integração lavoura-pecuária
%	Porcentagem
DAS	Dias após semeadura
DAE	Dias após a emergência
PB	Proteína Bruta
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
Ha	Hectare
K₂O	Óxido de Potássio
P₂O₅	Pentóxido de difósforo - forma padrão do elemento fosfato
CTC	Capacidade de troca de cátions
MO	Matéria orgânica
Kg	Kilograma
MS	Massa Seca

RESUMO

CRUVINEL, W.S. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano - *Campus Rio Verde-GO*, Dezembro de 2014. Consórcio de girassol com cultivares de *Brachiaria brizantha* semeados em duas épocas na safrinha. Orientadora: Dr. Katia Aparecida de Pinho Costa, Coorientadores: Dr. Alan Carlos Costa. Dr. Eduardo da Costa Severiano.

A semeadura de forrageiras consorciadas com culturas anuais, tem se mostrado uma técnica eficiente e economicamente viável. Dentre as culturas anuais, destaca-se o girassol, que apresenta características agronômicas importantes, como maior tolerância a *deficit* hídrico, já que pode ser cultivado na safrinha, após a colheita da cultura de verão. Assim, desenvolveu esse estudo com objetivo de avaliar as características produtivas do girassol e cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciado, em diferentes épocas de semeadura na safrinha, na região Centro-Oeste. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, no delineamento experimental de bloco ao acaso, com três repetições em esquema fatorial 3x2+4, sendo três cultivares de *Brachiaria brizantha* (marandu; piatã e xaraés) consorciadas na entrelinha do girassol, em épocas de semeadura (fevereiro e março) e quatro tratamentos adicionais referentes aos monocultivo do girassol, capim-marandu, capim-piatã e capim-xaraés. Os resultados permitiram constatar que o consórcio do capim-xaraés com o girassol afetou negativamente as características produtivas do girassol, sendo mais recomendando os capins Marandu e Piatã. E, para produção de forragem, o consórcio com o capim-xaraés é mais indicado. A segunda época de semeadura na safrinha proporcionou melhores resultados para características produtivas do girassol e não interferiu nas características produtivas e nutricionais das forrageiras. Dentre as forrageiras utilizadas para os sistemas forrageiros, o capim-piatã apresentou melhores valores nutricionais. O consórcio de girassol, com os cultivares de *Brachiaria brizantha* na safrinha se mostrou como técnica de cultivo promissora para produção de grãos e forragem na entressafra na região Centro-Oeste.

Palavras-chaves: *Brachiaria brizantha*, integração Agricultura-Pecuária, rendimento de aquênios, produção de forragem.

ABSTRACT

Cruvinel, W. S. Federal Institute of Education, Science and Technology Goiás - Campus Rio Verde, December 2014. Sunflower intercropped with *B. brizantha* cultivars planted at different times in the off-season. Advisor: Dr. Katia Aparecida de Pinho Costa, Co-advisors: Dr. Alan Carlos Costa. Dr. Eduardo da Costa Severiano.

The sowing of forage intercropped with annual, has been an efficient and economically viable technique. Among the annual crops, sunflower stands out, which present important agronomic traits such as tolerance to drought, and already can be grown in the off-season after summer crop. Thus, it was developed this study to evaluate the production characteristics of sunflower and *Brachiaria brizantha* in monoculture and intercropped in different sowing times in the off-season crop in the Midwest. The experiment was carried out at the Federal Institute of Goiás, Campus Rio Verde, using the experimental design of randomized block design with three replications in a factorial $3 \times 2 + 4$ scheme, being three cultivars of *Brachiaria brizantha* (Marandu; Piata and Xaraés) intercropped between rows of sunflower in two sowing dates (February and March) and four additional treatment related to the sunflower, Marandu grass, Piata grass and Xaraés grass monocultures. The results show that the Xaraés grass intercropped with sunflower affected negatively the productive characteristics of sunflowers, so it is more recommended the Marandu and Piata grasses. For forage production, the intercropped with Xaraés grass is more indicated. The off-season crop yielded better results for productive characteristics of sunflower and did not interfere in the production and nutritional characteristics of forage. Among the forages used for forages systems, the Piata grass showed the best nutritional values. Sunflower intercropped, with *B. brizantha* cultivars in off-season proved to be a promising technique for the cultivation of grain and fodder in the off season in the Midwest.

Key words: *Brachiaria brizantha*, Integration Agriculture and Livestock, Achenes yield, Forage production.

INTRODUÇÃO GERAL

O desenvolvimento de alternativas para o restabelecimento da capacidade de produção de pastagens cultivadas é fundamental para alcançar a sustentabilidade e a intensificação da atividade na região de Cerrado. Uma das opções viáveis é a integração dos sistemas de produção de grãos com a criação de gado, no sistema plantio direto. Estes sistemas têm o potencial de aumentar a produção e reduzir os riscos de degradação, melhorando as características químicas, físicas e biológicas do solo além, do potencial produtivo de grãos e forragens (Macedo, 2009).

Almeida et al. (2012), relataram que atualmente, essa técnica se destaca como sendo parte das tecnologias sustentáveis e competitivas para alavancar o agronegócio brasileiro. A semeadura de forrageiras para pastejo consorciadas com culturas anuais, tem se mostrado uma técnica eficiente e economicamente viável, como método de recuperação e renovação de pastagens. Nesse caso, é feita a semeadura simultânea das sementes da cultura anual e da forrageira. Após a colheita do grão, a área passará a ser utilizada como pastagem normal. Por isso as forrageiras mais produtivas utilizadas durante a estação seca são importantes porque contribuem para a diminuição da estacionalidade da produção das pastagens. 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 (Machado e Valle, 2011).

Dentre as forrageiras utilizadas para os sistemas de rotação, sucessão ou de consorciação de culturas na região dos Cerrados, destacam as gramíneas do gênero *Brachiaria* (Ikeda et al., 2007). As vantagens da utilização desse gênero no sistema de integração estão no fato dessas espécies apresentarem sistema radicular abundante, que contribui para a infiltração de água, agregação e aeração do solo (Kluthcouski et al., 2004). Além disso, essas forrageiras apresentam boa adaptação, tolerância e resistência aos fatores bióticos e apresentam alta produção de massa seca com bom valor nutritivo, capaz de suprir as exigências dos animais, principalmente no período seco do ano (Brighenti et al., 2008).

Entretanto, visando a sustentabilidade do sistema de produção com alta produtividade dos componentes planta e animal e acima de tudo, respeitando os limites morfológicos e estruturais da pastagem, surgem, a cada dia, novos cultivares que possam atender às exigências dos diferentes sistemas de produção e promover maior diversificação das gramíneas forrageiras, para atender a demanda da produção animal a pasto (Costa et al.,

2011). Nesse sentido, a *Brachiaria brizantha* cvs. Xaraés e Piatã foram lançadas como opções de plantas forrageiras que visam atender as necessidades de produção de bovinos e a diversificação de pastagens (Embrapa Gado de Corte, 2007).

Torres et al. (2008) relataram que o capim-piatã pode ser consorciado com leguminosas pelo seu hábito de crescimento e também pode ser utilizada na integração lavoura-pecuária em virtude do crescimento inicial mais lento, quando comparado com os capins Marandu e Xaraés e com crescimento alto após colheita. Por outro lado, Silveira et al. (2010) que verificaram que o capim-xaraés apresenta algumas características interessantes como planta forrageira, em comparação ao capim-piatã e Marandu, como maior taxa de alongação de folhas, menor taxa de alongação de colmos e maior comprimento das folhas, o que resulta em maior produção de forragem.

Em relação à cultura anual, recentemente o girassol vem sendo cultivado em consórcio no sistema de integração agricultura-pecuária com as espécies do gênero *Brachiaria*, com resultados positivos (Lira, 2011). Gontijo Neto et al. (2009) verificaram que o plantio consorciado de girassol e capins pode ser recomendado como forma de diversificação de produtos e de renda por meio da intensificação da produção vegetal na mesma área.

A cultura do girassol é considerada uma das oleaginosas de maiores índices de crescimento no mundo, 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, por causa da produção do óleo vegetal de excelente qualidade nutricional (Souza et al., 2005).

Além disso, apresenta elevada importância, pelo alto valor nutricional como alimento funcional tanto para humanos, quanto ruminantes, suínos e aves, podendo também ser utilizada para silagem como opção forrageira. Atualmente, está despertando grande interesse mundialmente, pois representa a alternativa de mercado para a produção de matéria-prima para produção de biocombustíveis (Santos et al., 2012). Diante disso, o girassol se encontra em franco crescimento, sobretudo na região Centro-Oeste, onde grandes empresas estão estrategicamente instaladas, para promover o avanço tecnológico.

O girassol apresentar características agrônômicas importantes, como maior tolerância à seca, ao frio e ao calor, quando comparado com a maioria das espécies cultivadas no Brasil.

O cultivo do girassol tem se intensificado por causa da busca por novas opções de cultivo, e é considerado como cultura alternativa, que possibilita uma segunda colheita, aumento da demanda nas indústrias por óleo de melhor qualidade, produção de

biocombustíveis e utilização na alimentação animal, tanto para grãos ou silagem, com teor de proteína bruta variando de 45 a 50% (Silva et al., 2010).

Dentro desse contexto, a cultura do girassol tem sido muito requisitada, e vem despertando grande interesse em nível mundial, representando nova alternativa de mercado para a produção de matéria-prima e obtenção de biocombustíveis, em função do elevado teor de óleo nos aquênios e ampla adaptação as diferentes regiões edafoclimáticas (Santos et al., 2011).

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 (Embrapa Soja, 2008).

No entanto, como a utilização do consórcio do girassol com espécies de *Brachiaria* é muito pouco explorada, existe carência de informações, sobre o cultivo simultâneo dessas culturas e épocas de semeadura na safrinha na região Centro-Oeste, com intuito de atender tanto a agricultura (rendimento de aquênios) como a pecuária (produção de forragem na entressafra), com excelente alternativa para sustentabilidade do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C.M.; LANA, Â.M.Q.; RODRIGUES, J.A.S.; ALVARENGA, R.C.; BORGES, I. Influência do tipo de semeadura na produtividade do consórcio sorgo - *Urochloa brizantha* cv, marandu no sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.1, p. 60-68, 2012.

BRIGHENTI, A. M.; SOBRINHO, F. S.; COSTA, T. R.; ROCHA, W. S. D.; MARTIN C. E.; FERREIRA, L. H. C. **Integração Lavoura-Pecuária: A cultura do girassol consorciada com *Brachiaria ruzizienses***. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora MG. [s.n.], 2008. p.10 (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 96).

COSTA, K.A.P.; ASSIS, R.L.; GUIMARÃES, K.C.; SEVERIANO, E.C.; ASSIS NETO, J.M.; CRUNIVEL, W.S.; GARCIA J.F.; SANTOS, N.F. Silage quality of *Brachiaria brizantha* cultivars ensiled with different levels of millet meal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.188-195, 2011.

EMBRAPA GADO DE CORTE (CNPGC) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Piatã é o novo capim lançado pela Embrapa. 2007.p.361. Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa.br/index.php?pagina=bancodenoticias/15052007_piata.htm. Acesso em 13 agosto de 2014.

EMBRAPA SOJA (CNPSO) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2006/2007**. Londrina, 2008,p.316.

GONTIJO NETO, M.M.; LEITE, C.E.P.; UBA, M.A.; VASCONCELOS, F.V.; PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. **Avaliação de girassol e forrageiras tropicais perenes em cultivo consorciado**. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo) Sete Lagoas, 2009, 1-16p.

IKEDA, F.S.; MITJA, D.; VILELA, L.; CARMONA, R. Banco de sementes no solo em sistemas de cultivo lavoura-pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.11, p.1545-1551, 2007.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa-fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L.F. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H.; COBUCCI, T. Integração lavoura - pecuária e o manejo de plantas daninhas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.106, p.1-20, 2004. (Encarte Técnico).

LIRA,M,A. **Avaliação das potencialidades da cultura do girassol, como alternativa decultivo no semiárido nordestino**. Revisado por Mariade Fátima Pinto Barreto. Natal- RN: EMPARN, 2011.40 p.;Il. (Documentos, 40).

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: O estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009. (supl. especial).

MACHADO, L.A.Z.; VALLE, C.B. Desempenho agronômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.11, p.1454-1462, 2011.

SANTOS, E.R.; BARROS, H.B. CAPONE, A.; FERRAZ, E.C.; FIDELIS, R.R. Efeito de épocas de semeadura sobre cultivares de girassol, no Sul do Estado do Tocantins. **Ciência Agronômica**, v.43 n.1, 2012.

SANTOS, A.R.D.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; PIRES, A.J.V.; REIS, S. T.; RODRIGUES, P.S. Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.3, p.594-606, 2011.

SILVA, H. P.; GAMA, J. C. M.; NEVES, J. M.G., BRANDÃO JUNIOR, D. S., KARAM, D. Levantamento das plantas espontâneas na cultura do girassol. **Revista Verde**, v.5, n.1, p.162-167, 2010.

SILVEIRA, M.C.T.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.; MONTAGNER, D.B.; SBRISIA, A.F.; RODRIGUES, C.S.; SOUSA, B.M. de L.; PENA, K.S.; VILELA, H.H. Morphogenetic and structural comparative characterization of tropical forage grass cultivars under free growth. **Scientia Agricola**, v.67, p.136-142, 2010.

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. 06, p. 756-762, 2003.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3 p.421-428, 2008.

OBJETIVOS

Avaliar as características agronômicas do girassol e cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciado, em duas épocas de semeadura na safrinha, na região Centro-Oeste.

CONSÓRCIO DO GIRASSOL COM CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA NA SAFRINHA

RESUMO: O consórcio de culturas anuais e forrageiras tropicais na mesma área, tem-se mostrado como técnica de cultivo eficaz para maximizar a produção de grãos e formação de pastagens. Neste contexto, objetivou-se avaliar as características agrônômicas do girassol, bem como as características produtivas e nutricionais dos cultivares de *Brachiaria brizantha* consorciado com o girassol em duas épocas de semeadura, na safrinha na região Centro-Oeste. O experimento foi conduzido no município de Rio Verde - GO no delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial 3x2+4, sendo três cultivares de *Brachiaria brizantha* (marandu; piatã e xaraés) consorciadas na entrelinha com o cultivar de girassol Charrua em duas épocas de semeadura (fevereiro e março), além de quatro tratamentos adicionais referentes aos monocultivos do girassol e dos três cultivares de *Brachiaria brizantha*. Os resultados permitiram constatar que o consórcio do girassol com o capim-xaraés afeta negativamente as características agrônômicas do girassol, sendo mais recomendando o consórcio com os capins Marandu e Piatã. Quando se objetiva a produção de forragem, deve-se dar preferência para o uso do capim-xaraés, e para obtenção de forragem de melhor valor nutricional, deve-se empregar o capim-piatã. A semeadura em março proporciona melhores resultados para características agrônômicas do girassol, sem interferência nas características produtivas e nutricionais das forrageiras. Sendo assim, o consórcio de girassol com os cultivares de *Brachiaria brizantha* na safrinha se mostrou como técnica de cultivo promissora para produção de aquênios e de forragem na entressafra na região Centro-Oeste.

Termos de indexação: *Helianthus annuus* L. integração agricultura-pecuária

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é considerado uma das oleaginosas de maior crescimento no mundo, tanto em área de cultivo como em produção. Atualmente, é classificada como a segunda maior fonte de matéria-prima para a indústria de óleo comestível do mundo, por causa da produção de óleo vegetal de excelente qualidade nutricional.

Nos últimos anos, a cultura do girassol está despertando, mundialmente, grande interesse pelo cultivo, pois sua comercialização representa uma alternativa para produção de matéria-prima para obtenção de biocombustíveis (Santos et al., 2012). Similarmente ao que ocorre no mundo, o girassol tem expandido no Brasil, com área cultivada de 145,7 mil hectares e produção de 232,7 mil toneladas na safra agrícola de 2013/2014 (CONAB, 2014). Neste cenário, o destaque é dado para a região Centro-Oeste, onde grandes empresas estão estrategicamente instaladas nas áreas produtoras da oleaginosa, representando 91% da produção nacional. A alta eficiência da cultura em utilizar a água disponível no solo para o seu desenvolvimento, sob condição de estresse hídrico, e a tolerância à ampla faixa de temperaturas, sem afetar a produção, são fatores que estimulam o cultivo do girassol na safrinha, otimizando o uso da infraestrutura das propriedades agrícolas na região (Castro et al., 1997).

Recentemente o girassol vem sendo usado em consórcio com gramíneas do gênero *Brachiaria* nos sistemas de integração agricultura-pecuária (Brighenti et al., 2008), com resultados promissores com uso da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria ruziziensis* (Paris et al., 2010). Com a chegada de novos cultivares de *Brachiaria brizantha* (xaraés e piatã), há a necessidade de avaliação destes materiais em condições de consórcio com o girassol. A identificação da associação de cultivares de *Brachiaria brizantha* em consórcio com essa oleaginosa possibilitará a exploração da produção de aquênios e de forragem na entressafra (Silva et al., 2007).

Contudo, como o consórcio do girassol com espécies de *Brachiaria* é muito pouco explorado, principalmente em condições de safrinha. Portanto, há necessidade de mais informações, sobretudo no que diz respeito às recomendações de implantação e exploração da produção nos sistemas agrícolas da região Centro-Oeste. Além disto, a época de semeadura de girassol na safrinha influencia na produção de aquênios (Santos et al., 2012), devido a distribuição irregular de chuvas e a ocorrência de doenças após o florescimento (Castro et al., 1997).

Diante disso, objetivou-se avaliar as características agronômicas do girassol, bem como as características produtivas e nutricionais dos cultivares de *Brachiaria brizantha*

consorciado com o girassol em duas épocas de semeadura, na safrinha na região Centro-Oeste.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo (17°48' S; 50°55' W; e 748 m de altitude) no município de Rio Verde, Goiás, na safrinha de 2013 em um Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2013). A caracterização físico-química da amostra de solo da área experimental, na camada de 0-20 cm, foi de 510; 160; 330 g kg⁻¹ de argila, silte e areia, respectivamente; pH em CaCl₂: 5,10; Ca: 2,88; Mg: 1,27; Al: 0,01; Al+H: 4,00; K: 0,39; CTC: 8,54 em cmol_c dm⁻³; e P: 8,72; Cu: 3,4; Zn: 1,5; Fe: 43,0; M.O.: 26,76 em g dm⁻³.

Durante a condução do experimento foram monitorados, diariamente, a precipitação pluvial e temperatura média do ar (Figura 1).

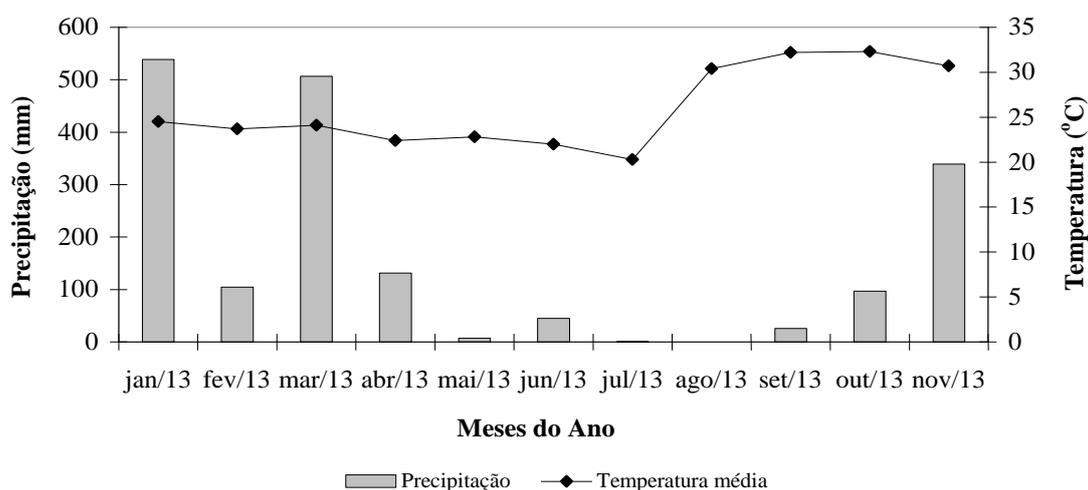


Figura 1. Precipitações pluviais e temperaturas do ar registradas durante o período de janeiro a novembro de 2013, em Rio Verde-GO.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial 3x2+4, sendo três cultivares de *Brachiaria brizantha* (marandu; piatã e xaraés) consorciadas na entrelinha com o cultivar de girassol Charrua (híbrido triplo, semiprecoce, de aquênios negros e de alto teor de óleo) em duas épocas de semeadura (fevereiro e março), além de quatro tratamentos adicionais referentes aos monocultivos do girassol e dos três cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Cada parcela foi constituída por oito linhas de 3,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. No consórcio, os cultivares de *Brachiaria brizantha* foram semeados na entrelinha do

girassol. A área útil foi obtida desconsiderando uma linha de cada lado das parcelas e 0,5 m de cada extremidade.

O preparo da área foi realizado com a dessecação das plantas daninhas com uso do herbicida glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹) em volume de calda de 150 L ha⁻¹. Trinta dias após a dessecação foi realizada a gradagem, com grade aradora, para eliminação das ervas daninhas não controladas pelo herbicida, seguida da gradagem niveladora, em razão da infestação intensa de capim-colonião na área. Uma semana antes da implantação do ensaio, foi realizada a segunda operação de gradagem niveladora e abertura de sulcos de semeadura com uso da semeadora, com espaçamento entrelinhas de 0,50 m. Os sulcos para semeadura dos cultivares de *Brachiaria brizantha*, nas entrelinhas do girassol, foram abertos manualmente com uso de enxadas.

As semeaduras foram realizadas em 18 fevereiro e 20 de março, com uso de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de FTE BR 12 com 1,5 kg de boro. No consórcio e no monocultivo o girassol foi semeado a 3 cm de profundidade e os cultivares de *Brachiaria brizantha* a 2 cm. Para implantação do girassol foram utilizadas seis sementes por metro e para as espécies forrageiras 5 kg de sementes puras viáveis por hectare.

Aos 20 dias após a emergência das plântulas (DAE) foi realizado o desbaste do girassol no consórcio e em monocultivo, deixando o equivalente a 60.000 plantas ha⁻¹. O desbaste foi realizado aos 20 DAE e aos 40 DAE foram aplicados, a lanço, 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 40 kg ha⁻¹ K₂O e 1,5 kg de boro, na forma de ureia, cloreto de potássio e ácido bórico, respectivamente.

Para o controle das ervas daninhas em pós-emergência foram realizadas capinas manuais, semanalmente, até 45 DAE em ambas épocas de semeadura. O controle de pragas foi realizado, de forma manual, aos 70 DAE, com aplicação do inseticida teflubenzurom na dose de 1 L ha⁻¹ para o controle de lagarta preta do girassol (*Chlosyne lacinia saundersii*) e aplicação do inseticida epinosade para controle da lagarta falsa medideira (*Pseudoplusia includens*) na dose de 1 L ha⁻¹ com volume de calda equivalente a 300 L ha⁻¹.

Para o girassol consorciado e em monocultivo foram avaliadas a altura de plantas (medição do colo da planta até a inserção do capítulo em dez plantas escolhidas aleatoriamente), diâmetro do caule e contagem do número de folhas por planta aos 30 e 60 DAE. A colheita foi realizada manualmente aos 125 e 117 DAE na primeira e segunda época de semeadura, respectivamente, quando as plantas se encontravam no estágio de maturidade fisiológica.

Na colheita foram avaliadas, na área útil das parcelas, a altura de plantas (medição do colo até a inserção do capítulo); número de capítulo (contagem do número de capítulo); diâmetro do capítulo (medição do diâmetro do capítulo em dez plantas escolhidas aleatoriamente); produção de massa seca (coleta do caule e folhas de todas as plantas da parcela, nos quais foram colocados em estufa a 55°C até atingir massa constante; com posterior determinação do peso seco e conversão para kg ha⁻¹); massa de mil aquênios (pesagem de mil aquênios, em gramas, com correção da umidade para 13%) e produtividade de aquênios (debulha do capítulo e pesagem dos aquênios, com correção da umidade para 13% e conversão dos dados em kg ha⁻¹).

O teor de óleo nos aquênios foi determinado pelo método químico utilizando o hexano como extrator, sendo a produtividade de óleo calculada pela multiplicação do teor de óleo dos aquênios, em %, pela produtividade de aquênios, em kg ha⁻¹ (Uchoa et al., 2011).

Após a colheita do girassol, foi avaliada a produção de massa seca e o valor nutricional dos cultivares de *Brachiaria brizantha* até o início do período chuvoso. As forrageiras foram avaliadas em regime de cortes sucessivos, sendo coletadas amostras de 1 m² por meio de um quadrado posicionado aleatoriamente dentro de cada parcela e cortes feitos a 20 cm de altura.

O primeiro corte foi realizado na colheita do girassol em 20/06/2013 (primeira época de semeadura) e em 13/07/2013 (segunda época de semeadura); o segundo foi realizado 60 dias após o primeiro corte, em 20/08/2013 e 12/09/2013 e o terceiro corte aos 30 dias após o segundo corte, em 20/09/2013 e 08/10/2013 para primeira e segunda época de semeadura, respectivamente.

Foi realizado um corte de uniformização de todas as plantas da área experimental, na mesma altura das plantas avaliadas, sendo retirado da área o resíduo resultante da uniformização. Após o segundo corte, foi realizada adubação nitrogenada e potássica em cobertura, nas doses de 80 e 40 kg ha⁻¹, utilizando como fonte a ureia e cloreto de potássio, respectivamente.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e enviado ao laboratório, e foi retirada uma amostra representativa de cada parcela, de aproximadamente 500 g, sendo colocada em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C para pré-secagem. Posteriormente as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm de diâmetro, as quais foram armazenadas em sacos plásticos para posterior análise.

As análises bromatológicas foram realizadas para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) pelo método descrito por Silva e Queiroz (2002).

Para determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), adotou-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963), adaptada ao rúmen artificial, desenvolvido pela ANKON[®], usando o instrumento “Daisy incubator” da Ankom Technology (*in vitro true digestibility- IVTD*). A coleta do líquido ruminal foi realizada por meio de dois bovinos machos fistulados com peso médio de 550 kg, e os animais foram mantidos a pasto de capim-marandu.

Os dados de todas as características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR 4,6 (Ferreira, 2011).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Cultura do Girassol

Os resultados obtidos permitiram verificar que a altura de plantas (Tabela 1), o diâmetro do caule (Tabela 2) e o número de folhas aos 30 e 60 DAS (Tabela 3) não foram influenciados ($P>0,05$) pela interação sistemas forrageiros e épocas de semeadura. No entanto, houve efeito significativo isolado ($P<0,05$) para essas variáveis em relação as épocas de semeadura e dos sistemas forrageiros para o diâmetro do caule.

Observou-se que a altura de plantas aos 30 DAS foi maior na semeadura de março para todos os sistemas forrageiros (Tabela 1). O menor desenvolvimento das plantas da primeira época pode está correlacionado pela distribuição irregular de chuvas em fevereiro (Figura 1), sendo constatadas frequentes estiagens no início da emergência, prejudicando assim o desenvolvimento das plantas, como destacado por Santos et al. (2002). Efeitos semelhantes foram observados aos 60 DAS. Deve-se destacar que a altura de plantas é uma característica importante para a produção de aquênios, pelo fato de estar positivamente correlacionada com as características de produção (Tomich et al., 2003).

Tabela 1. Valores médios de altura de plantas do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março

Altura de Planta aos 30 DAS (cm)		
Girassol monocultivo	30,66 Ab	37,00 Aa
Girassol x capim-marandu	31,65 Ab	36,00 Aa
Girassol x capim-piatã	30,00 Ab	37,65 Aa
Girassol x capim-xaraés	31,63 Ab	36,96 Aa
CV %	..... 11,31	
Altura de Planta aos 60 DAS (cm)		
Girassol monocultivo	170,66 Ab	188,65 Aa
Girassol x capim-marandu	165,65 Ab	183,66 Aa
Girassol x capim-piatã	170,66 Ab	181,00 Aa
Girassol x capim-xaraés	171,00 Ab	182,33 Aa
CV %	..... 6,28	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o diâmetro do caule, nas duas avaliações, houve efeito significativo entre os sistemas forrageiros em ambas épocas de semeadura ($P < 0,05$) (Tabela 2). Os menores valores foram obtidos quando o girassol foi consorciado com todos os cultivares de *B. brizantha*, sendo inferiores ao valor obtido em monocultivo (Tabela 2). Apesar de não ter sido constatado significância para altura de plantas entre o consórcio e o monocultivo, como relatado anteriormente, pode-se comprovar, pelo menor diâmetro do caule das plantas de girassol em consórcio, o efeito da competição com as plantas de *Brachiaria brizantha* nesse sistema de cultivo.

A época de semeadura influenciou significativamente ($P < 0,05$) o diâmetro do caule apenas aos 60 DAS, com maiores valores na segunda época, decorrente do melhor desenvolvimento das plantas de girassol nessa época (Tabela 2). É oportuno destacar que maiores valores de diâmetro do caule permitem maior acúmulo de massa seca (Gomes et al., 2010), além de facilitar os tratos culturais e a colheita pela redução dos valores de acamamento (Biscaro et al., 2008).

Tabela 2. Valores médios de diâmetro do caule do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março

Diâmetro do caule 30 aos DAS (cm)		
Girassol monocultivo	1,23 Aa	1,20 Aa
Girassol x capim-marandu	1,00 Ba	1,04 Ba
Girassol x capim-piatã	1,03 Ba	1,06 Ba
Girassol x capim-xaraés	1,07 Ba	1,03 Ba
CV %	..... 12,23	
Diâmetro do caule aos 60 DAS (cm)		
Girassol monocultivo	2,30 Ab	2,70 Aa
Girassol x capim-marandu	2,06 Bb	2,55 Ba
Girassol x capim-piatã	1,99 Bb	2,53 Ba
Girassol x capim-xaraés	1,89 Bb	2,48 Ba
CV %	..... 9,88	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número de folha na primeira e segunda época de semeadura aos 30 DAS não foi influenciado ($P>0,05$) pelos sistemas forrageiros e épocas de semeadura (Tabela 3). No entanto, aos 60 DAS, houve influência da época de semeadura ($P<0,05$), em que os maiores valores foram obtidos na semeadura de março em todos os sistemas forrageiros. A melhor distribuição de precipitação nessa época (Figura 1), principalmente na emergência do girassol, favoreceu a maior formação de folhas. Destaca-se que este componente da planta é o principal órgão responsável pelo acúmulo de nutrientes e compostos orgânicos que serão translocados para os aquênios (Lima Junior et al., 2010), auxiliando assim a obtenção de maiores produtividades de aquênios, teores de óleo e de proteína bruta (Karadooan e Akgün, 2009).

Tabela 3. Valores médios do número de folha do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.

Sistemas Forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
Número de folha aos 30 DAS		
Girassol monocultivo	8,93 Aa	9,26 Aa
Girassol x capim-marandu	8,86 Aa	8,06 Aa
Girassol x capim-piatã	8,46 Aa	8,80 Aa
Girassol x capim-xaraés	8,50 Aa	8,40 Aa

CV %	..... 9,33	
Número de folha aos 60 DAS		
Girassol monocultivo	16,83 Ab	25,03 Aa
Girassol x capim-marandu	14,55 Ab	22,00 Aa
Girassol x capim-piatã	14,88 Ab	20,73 Aa
Girassol x capim-xaraés	15,36 Ab	21,76 Aa
CV %	..... 14,51	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na colheita, pode-se observar que o consórcio com os capins Marandu e Piatã, em ambas épocas de semeadura, não influenciou ($P>0,05$) na altura de plantas pois os resultados foram semelhantes ao do monocultivo de girassol (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com os de Torres et al. (2008), que destacaram o capim-piatã para uso em sistemas de integração lavoura-pecuária pois o crescimento inicial dessa forrageira é mais lento quando comparado com os capins Marandu e Xaraés. No entanto, quando o girassol foi consorciado com o capim-xaraés, houve redução ($P<0,05$) na altura de planta de 17 e 32% para a primeira e segunda época de semeadura, respectivamente. Esses resultados podem ser decorrente da maior competição do capim-xaraés com as plantas de girassol, por causa das folhas mais largas, maior velocidade de crescimento e alta produção de massa seca (Flores et al., 2008). Destaca-se também que os resultados obtidos são semelhantes aos de outros trabalhos de pesquisa para a semeadura de fevereiro (Santos et al., 2012) e de março (Backs et al., 2008).

Tabela 4. Valores médios da altura de plantas, número de capítulo, diâmetro do capítulo e produção de massa seca na colheita do girassol em monocultivo e consorciada com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
Altura de plantas (m)		
Girassol monocultivo	1,84 Ab	2,12 Aa
Girassol x capim-marandu	1,86 Ab	2,11 Aa
Girassol x capim-piatã	1,85 Aa	2,08 Aa
Girassol x capim-xaraés	1,58 Ba	1,78 Ba
CV %	..... 7,20	

Número de capítulo		
Girassol monocultivo	3,23 Ab	5,03 Aa
Girassol x capim-marandu	3,16 Aa	4,90 Aa
Girassol x capim-piatã	3,26 Aa	4,80 Aa
Girassol x capim-xaraés	2,06 Ba	3,43 Ba
CV %	..... 16,40.....	
Diâmetro do capítulo (cm)		
Girassol monocultivo	16,20 Ab	19,43 Aa
Girassol x capim-marandu	14,76 Ab	18,36 Aa
Girassol x capim-piatã	14,70 Ab	18,50 Aa
Girassol x capim-xaraés	13,90 Bb	15,96 Ba
CV %	..... 9,28.....	
Produção de massa seca (kg ha⁻¹)		
Girassol monocultivo	2,573 Ab	3,173 Aa
Girassol x capim-marandu	2,393 Ab	3,040 Aa
Girassol x capim-piatã	2,480 Ab	3,133 Aa
Girassol x capim-xaraés	1,753 Bb	2,206 Ba
CV %	..... 18,13.....	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O consórcio do girassol com o capim-xaraés afetou ($P < 0,05$) negativamente o número e diâmetro do capítulo, nas duas épocas de semeaduras (Tabela 4). Esse resultado indica que essa forrageira não é indicada para consorciação com a cultura do girassol, por mostrar mais agressiva que os capins Marandu e Piatã, além de apresentar porte mais alto, prejudicando o girassol, comprovando que o capim-xaraés não é adequado para o consórcio com girassol. No entanto, o girassol em monocultivo e em consórcio com os capins Marandu e Piatã apresentaram valores semelhantes.

Em todos os sistemas forrageiros, a semeadura de março apresentou maior diâmetro de capítulo, o mesmo sendo observado para o número de capítulos para o girassol em monocultivo. Isso se deve a limitada disponibilidade hídrica na fase inicial das plantas na semeadura de fevereiro, comprometendo o estande e conseqüentemente, o número de capítulos na colheita (Souza et al., 2014).

Segundo Castro e Farias (2005), as necessidades hídricas do girassol são supridas com valores de 400 a 500 mm, no entanto, as mesmas têm que ser bem distribuídas ao longo do ciclo da cultura. No estudo, houve maior volume de chuvas no ciclo da cultura. No entanto, a distribuição de chuvas foi de forma irregular, principalmente na fase inicial de desenvolvimento, afetando o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura. Os resultados obtidos na semeadura de março foram semelhantes ao de Tomich et al. (2003) em condições de safrinha, e superiores aos de Capone et al. (2011) quando implantou o girassol em 15 de março no Cerrado Tocantinense.

Como observado para altura e número de capítulo, foi observado menor produção de massa seca quando o girassol foi consorciado com o capim-xaraés em ambas épocas de semeadura (Tabela 4), comprovando novamente a competição entre as espécies. Ressalta-se que maiores valores de massa seca pode proporcionar maior quantidade de biomassa na superfície do solo, proporcionando maior retenção de umidade do solo. Por outro lado a decomposição das folhas e dos capítulos do girassol é rápida por apresentar baixa relação C/N, acontecendo o inverso com o caule (Lobo et al., 2012). Neste sentido, a semeadura de março apresentou maior produção de massa seca, favorecida pela melhor distribuição de chuvas.

O rendimento e a massa de 1000 aquênios do girassol foram semelhantes ($P > 0,05$) entre o monocultivo e o consórcio do girassol com os capins Marandu e Piatã (Tabela 5). No consórcio com o capim-xaraés houve redução ($P < 0,05$) na produtividade de aquênios e massa de 1000 aquênios (22 e 44% e de 25 e 34% para as semeaduras de fevereiro e março, respectivamente), comprovando a competição dessa forrageira com as plantas de girassol, como observado anteriormente para as demais variáveis.

A semeadura de março apresentou maior rendimento e massa de 1000 aquênios em relação a de fevereiro (Tabela 5). É oportuno enfatizar que nessa época houve precipitação até o mês de junho (44,8 mm), o que favoreceu o enchimento dos aquênios (Castro e Farias, 2005). Produtividade de 1.861 kg ha⁻¹ foi obtida por Backes et al. (2008) em condições de safrinha, sendo os valores semelhantes a esse estudo para a primeira época de semeadura. No entanto, Capone et al. (2011) encontraram média de produtividade de 890,8 e 773,4 kg ha⁻¹ quando a semeadura foi realizada em 15/03/2009 e 28/03/2009, respectivamente, dessa forma inferiores aos encontrados nessa pesquisa para a mesma época.

Tabela 5. Valores médios de produtividade de aquênios, massa de 1000 aquênios, teor e rendimento de óleo do girassol em monocultivo e consorciado com os cultivares de *Brachiaria brizantha* em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	Produtividade de aquênios (kg ha⁻¹)	
Girassol monocultivo	1,971 Ab	2,802 Aa
Girassol x capim-marandu	1,882 Ab	2,919 Aa
Girassol x capim-piatã	1,994 Ab	3,133 Aa
Girassol x capim-xaraés	1,591 Bb	2,045 Ba
CV %	..... 19,74.....	
	Massa de 1000 aquênios (g)	
Girassol monocultivo	24,35 Ab	47,56 Aa
Girassol x capim-marandu	23,17 Ab	48,82 Aa
Girassol x capim-piatã	24,14 Ab	46,04 Aa
Girassol x capim-xaraés	19,02 Bb	35,31 Ba
CV %	..... 16,68	
	Teor de óleo (%)	
Girassol monocultivo	37,33 Aa	47,00 Ab
Girassol x capim-marandu	36,70 ABa	46,33 Aa
Girassol x capim-piatã	35,90 ABa	47,35 Ab
Girassol x capim-xaraés	33,65 Ba	38,62 Ba
CV %	.....11,30.....	
	Rendimento de óleo (t ha⁻¹)	
Girassol monocultivo	0,735 Ab	1,316 Aa
Girassol x capim-marandu	0,690 Ab	1,352 Aa
Girassol x capim-piatã	0,715 Ab	1,483 Aa
Girassol x capim-xaraés	0,535 Bb	0,789 Ba
CV %	..... 19,5	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como observado para o rendimento de aquênios, o capim-xaraés ocasionou redução ($P < 0,05$) no teor e na produtividade de óleo do girassol, em ambas as épocas de semeadura,

não sendo constatadas diferenças para os demais sistemas forrageiros (Tabela 5). Por outro lado, a distribuição regular das chuvas na semeadura de março proporcionou aumento no teor de óleo de 25% em relação a de fevereiro, com resultados semelhantes aos de Lobo et al. (2012). É importante enfatizar que maiores produtividades de óleo se tornam importantes para as indústrias de Biodiesel (Gama et al., 2010) instaladas no Centro-Oeste, o que favorece o cultivo do girassol nessa região.

Cultivares *Brachiaria brizantha*

O consórcio do girassol com os cultivares de *Brachiaria brizantha* reduziu ($P < 0,05$) a altura de plantas aos 30 DAS (Tabela 6). Aos 60, 90 DAS e na colheita do girassol, os menores valores, em relação aos monocultivos, foram obtidos somente quando os capins Marandu e Piatã foram consorciados com o girassol, em ambas as épocas de semeadura. Isto é atribuído ao fato de que aos 60 DAS, as plantas de girassol apresentavam maior área foliar, causando sombreamento, e conseqüente, maior competição nas plantas dos capins Marandu e Piatã.

É oportuno ressaltar que a implantação do girassol no espaçamento reduzido (0,50 m entrelinhas) pode ter contribuído ainda mais para o maior sombreamento dessas forrageiras. Para o capim-xaraés, as alturas foram semelhantes aos sistemas de consórcio e em monocultivo (Tabela 6), por causa da maior agressividade da forrageira com as plantas de girassol. Resultados semelhantes foram obtidos por Gontijo Neto et al. (2009), que verificaram menor desenvolvimento dos capins xaraés, piatã e massai em consórcio com girassol.

Em relação à época de semeadura, aos 60 e 90 DAS e na colheita do girassol, em todos os sistemas forrageiros, as maiores alturas foram obtidas na semeadura de março, pela melhor distribuição de chuvas, favorecendo o crescimento dos cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Tabela 6. Valores médios de altura de plantas dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	Altura de Planta 30 DAS	
Capim-marandu em monocultivo	31,53 Aa	37,66 Aa

Capim-piatã em monocultivo	32,33 Aa	39,00 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	31,00 Aa	39,80 Aa
Capim-marandu x girassol	27,73 Ba	32,00 Ba
Capim-piatã x girassol	28,00 Ba	30,33 Ba
Capim-xaraés x girassol	26,53 Ba	33,66 Ba
CV%	..... 10,84	
Altura de Planta 60 DAS		
Capim-marandu em monocultivo	59,50 Ab	96,63 Aa
Capim-piatã em monocultivo	67,90 Ab	98,16 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	70,96 Ab	108,33 Aa
Capim-marandu x girassol	38,10 Bb	45,36 Ba
Capim-piatã x girassol	37,83 Bb	44,06 Ba
Capim-xaraés x girassol	59,83 ABb	79,80 Aba
CV%	..... 14,75	
Altura de Planta 90 DAS		
Capim-marandu em monocultivo	75,50 Ab	106,62 Aa
Capim-piatã em monocultivo	87,90 Ab	110,10 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	90,96 Ab	128,50 Aa
Capim-marandu x girassol	58,50 Bb	75,35 Ba
Capim-piatã x girassol	53,30 Bb	74,40 Ba
Capim-xaraés x girassol	71,83 ABb	99,50 Aba
CV%	..... 16,50	
Altura de Planta colheita DAS		
Capim-marandu em monocultivo	80,63 Aa	109,50 Ab
Capim-piatã em monocultivo	90,16 Aa	112,90 Ab
Capim-xaraés em monocultivo	100,33 Aa	135,96 Ab
Capim-marandu x girassol	61,36 Ba	78,10 Bb
Capim-piatã x girassol	59,06 Ba	76,83 Bb
Capim-xaraés x girassol	85,80 Aa	101,50 ABb
CV%	..... 15,10	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produção de massa seca, observa-se que em ambas as épocas de semeadura, os valores foram semelhantes ($P > 0,05$) entre os cultivares de *Brachiaria brizantha* em

monocultivo e consorciado com o capim-xaraés (Tabela 7). Isso é atribuído a morfologia do capim-xaraés, que apresenta folhas largas, maior velocidade de crescimento e alta produção de massa seca (Flores et al., 2008), causando supressão no desenvolvimento do girassol fazendo com que os resultados do consórcio assemelhassem aos do monocultivo. No entanto, houve menor produção de massa seca dos capins Marandu e Piatã em consórcio, ocasionada pela supressão das plantas de girassol. Esses resultados indicam que esses cultivares de *Brachiaria brizantha* não toleram o sombreamento das plantas de girassol, resultando em baixa produção de forragem. Isto também é comprovado por Gontijo Neto et al. (2009), nos quais constataram que o girassol reduziu a produção de forragem em aproximadamente 66% do capim-xaraés e de 50% dos capins Piatã e Massai.

Mesmo após a colheita do girassol, as produções de massa seca (segundo e terceiro corte) dos capins Marandu e Piatã não foram restabelecidas, em razão da baixa disponibilidade hídrica na entressafra, fato comum na região Centro-Oeste. No sistema de integração lavoura-pecuária, após a colheita do girassol, a área pode ser utilizada para pastejo. Nesse sentido, a forrageira ideal para o consórcio com girassol é aquela que apresenta bom estabelecimento e crescimento em condições de consórcio. No presente estudo, quando o objetivo principal é a produção de forragem na entressafra, deve-se dar preferência ao uso do capim-xaraés, por apresentar maior produção de massa em relação dos demais capins.

Como observado anteriormente, as épocas de semeadura não influenciaram ($P>0,05$) a produção de massa seca dos sistemas forrageiros nos três cortes (Tabela 7). O segundo corte foi o que proporcionou menor produção, por causa das dificuldade de rebrota em condições de ausência de precipitação (Figura 1). No entanto, com o início do período chuvoso, a partir de setembro, houve melhoria no desenvolvimento das plantas de *Brachiaria*, o que refletiu na maior produção de massa seca.

Tabela 7. Valores médios da produção de massa seca dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	Produção de MS 1º corte - colheita (t ha⁻¹)	
Capim-marandu em monocultivo	2,750 Aa	2,900 Aa
Capim-piatã em monocultivo	2,605 Aa	3,105 Aa

Capim-xaraés em monocultivo	3,187 Aa	3,637 Aa
Capim-marandu x girassol	1,350 Ba	1,585 Ba
Capim-piatã x girassol	1,265 Ba	1,515 Ba
Capim-xaraés x girassol	3,102 Aa	3,212 Aa
CV%	..... 19,64	
Produção de MS corte 2º corte (t ha⁻¹)		
Capim-marandu em monocultivo	1,148 Aa	1,368 Aa
Capim-piatã em monocultivo	1,298 Aa	1,450 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	1,602 Aa	1,650 Aa
Capim-marandu x girassol	0,705 Ba	0,755 Ba
Capim-piatã x girassol	0,855 Ba	0,885 Ba
Capim-xaraés x girassol	1,230 Aa	1,515 Aa
CV%	..... 17,51	
Produção de MS 3º corte (t ha⁻¹)		
Capim-marandu em monocultivo	2,550 Aa	2,650 Aa
Capim-piatã em monocultivo	2,355 Aa	2,750 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	3,055 Aa	3,400 Aa
Capim-marandu x girassol	1,975 Ba	1,950 Ba
Capim-piatã x girassol	1,860 Ba	1,950 Ba
Capim-xaraés x girassol	2,253 Aa	2,900 Aa
CV%	..... 18,70	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação dos teores de PB do primeiro corte, observa-se semelhança nos resultados entre os sistemas forrageiros e épocas de semeadura ($P > 0,05$) (Tabela 8). No entanto, para o segundo e terceiro corte, os maiores teores foram obtidos com o capim-piatã em monocultivo e consorciado com o girassol. Esse resultado é decorrente da maior relação folha:colmo dessa espécie (Nantes et al., 2013), indicando ser boa opção de forrageira para ser utilizada na entressafra. Os teores de PB obtidos nesse estudo para o segundo e terceiro, foram semelhantes aos encontrados por Maia et al. (2014), que avaliando a composição bromatológica de forrageiras do gênero *Brachiaria* na entressafra, após a colheita do milho, em sistema de integração lavoura-pecuária, verificaram teores médios de PB de 9,0 a 13,4%, para os meses de setembro e outubro, respectivamente.

Tabela 8. Valores médios dos teores de proteína bruta (PB) dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	Teores de PB - colheita (%)	
Capim-marandu em monocultivo	7,25 Aa	7,90 Aa
Capim-piatã em monocultivo	8,95 Aa	9,15 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	7,30 Aa	7,25 Aa
Capim-marandu x girassol	7,50 Aa	8,50 Aa
Capim-piatã x girassol	6,75 Aa	8,75 Aa
Capim-xaraés x girassol	7,25 Aa	8,50 Aa
CV%	..... 7,98	
	Teores de PB 2º corte (%)	
Capim-marandu em monocultivo	8,50 Ba	9,05 Ba
Capim-piatã em monocultivo	11,50 Aa	12,25 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	9,10 Ba	9,75 Ba
Capim-marandu x girassol	9,25 Ba	9,50 Ba
Capim-piatã x girassol	11,25 Aa	12,95 Aa
Capim-xaraés x girassol	9,25 Ba	9,85 Ba
CV%	..... 10,79	
	Teores de PB 3º corte (%)	
Capim-marandu em monocultivo	11,25 Ba	12,25 Ba
Capim-piatã em monocultivo	14,10 Aa	14,75 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	11,35 Ba	12,50 Ba
Capim-marandu x girassol	11,50 Ba	11,75 Ba
Capim-piatã x girassol	13,65 Aa	13,90 Aa
Capim-xaraés x girassol	11,75 Ba	11,25 Aa
CV%	..... 9,75	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de FDN do primeiro corte foram influenciados entre os sistemas forrageiros ($P < 0,05$) (Tabela 9). Os menores valores foram obtidos com o capim-piatã em monocultivo e em consórcio com o girassol na semeadura de fevereiro. Já no segundo e terceiro corte, apenas o capim-piatã em monocultivo apresentou menor valor em relação aos demais sistemas forrageiros, independente da época de semeadura. Esses resultados estão associados a maior proporção de folhas, o que contribui para a redução dos teores de fibras. Os teores de FDN são fundamentais para a melhoria do valor nutritivo da forragem, pois pastagens mais fibrosas ocupam mais tempo a área e limitam a taxa de consumo dos animais (Lima et al., 2002). Os resultados de FDN obtidos nesse estudo são semelhantes aos encontrados em outros trabalhos com capim-marandu após o consórcio com o milho (Borghetti et al., 2006; Pariz et al., 2011).

É importante ressaltar, que no segundo e terceiro cortes, as forrageiras apresentaram menores valores de FDN, em relação a primeira avaliação (Tabela 9), devido a alta taxa de rebrotação (Chiari et al., 2008) favorecida pelo início do período chuvoso. Este fato comprova que o consórcio de girassol com as plantas de *Brachiaria* pode ser considerado como excelente alternativa para utilização no sistema de integração agricultura-pecuária na safrinha, com intuito de produção de alimento de qualidade na entressafra.

Tabela 9. Valores médios dos teores de fibra detergente neutro (FDN), dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	Teores de FDN 1º corte - colheita (%)	
Capim-marandu em monocultivo	72,00 Aa	72,25 Aa
Capim-piatã em monocultivo	67,75 Ba	67,05 Ba
Capim-xaraés em monocultivo	73,25 Aa	72,75 Aa
Capim-marandu x girassol	72,55 Aa	72,50 Aa
Capim-piatã x girassol	67,15 Ba	67,00 Aa
Capim-xaraés x girassol	73,25 Aa	73,05 Aa
CV%	..... 4,52	
	Teores de FDN 2º corte (%)	
Capim-marandu em monocultivo	68,00 Aa	69,50 Aa

Capim-piatã em monocultivo	64,25 Ba	63,50 Ba
Capim-xaraés em monocultivo	69,75 Aa	70,00 Aa
Capim-marandu x girassol	70,50 Aa	69,75 Aa
Capim-piatã x girassol	68,50 Aa	67,80 Aa
Capim-xaraés x girassol	70,50 Aa	70,00 Aa
CV%	..... 4,81.....	
Teores de FDN 3º corte (%)		
Capim-marandu em monocultivo	68,50 Aa	67,00 Aa
Capim-piatã em monocultivo	62,70 Ba	62,25 Ba
Capim-xaraés em monocultivo	68,25 Aa	69,15 Aa
Capim-marandu x girassol	68,50 Aa	67,25 Aa
Capim-piatã x girassol	67,50 Aa	66,50 Aa
Capim-xaraés x girassol	69,25 Aa	69,50 Aa
CV%	..... 5,22	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de FDA do primeiro corte foram semelhantes ($P>0,05$) em todos os sistemas forrageiros e épocas de semeadura (Tabela 10). No entanto, para o segundo e terceiro corte, o capim-piatã em monocultivo e em consórcio apresentou menores teores.

A partir do segundo e terceiro corte, os teores de FDA ficaram abaixo de 40%, indicando que a utilização do consórcio dos cultivares de *Brachiaria brizantha* com o girassol é uma boa opção para fornecimento de alimento de qualidade na época da entressafra, pois a partir da colheita do girassol, há retomada da emissão de novos perfilhos, proporcionando produção e forragem com boa digestibilidade, mesmo nos períodos em que a precipitação ainda não está estabilizada.

Tabela 10. Valores médios dos teores de fibra detergente ácido (FDA), dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
Teores de FDA 1º corte - colheita (%)		
Capim-marandu em monocultivo	43,75 Aa	42,75 Aa

Capim-piatã em monocultivo	42,75 Aa	40,25 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	43,50 Aa	41,75 Aa
Capim-marandu x girassol	43,25 Aa	41,50 Aa
Capim-piatã x girassol	42,25 Aa	40,50 Aa
Capim-xaraés x girassol	42,50 Aa	42,50 Aa
CV%	.....4,60	
Teores de FDA 2º corte (%)		
Capim-marandu em monocultivo	40,25 Aa	40,75 Aa
Capim-piatã em monocultivo	37,00 Ba	36,10 Ba
Capim-xaraés em monocultivo	40,75 Aa	41,00 Aa
Capim-marandu x girassol	40,50 Aa	40,75 Aa
Capim-piatã x girassol	37,75 Ba	36,50 Ba
Capim-xaraés x girassol	40,50 Aa	40,25 Aa
CV%	..... 3,24	
Teores de FDA 3º corte (%)		
Capim-marandu em monocultivo	39,00 Aa	38,25 Aa
Capim-piatã em monocultivo	35,50 Ba	34,00 Ba
Capim-xaraés em monocultivo	40,50 Aa	39,50 Aa
Capim-marandu x girassol	39,25 Aa	38,25 Aa
Capim-piatã x girassol	35,00 Ba	33,75 Ba
Capim-xaraés x girassol	39,25 Aa	39,75 Aa
CV%	..... 6,56	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As maiores DIVMS, em todos os cortes, foram obtidas com o capim-piatã em monocultivo e consorciado com o girassol, diferenciando-se dos outros sistemas forrageiros, que foram semelhantes entre si (Tabela 11). Esses resultados provavelmente são atribuídos aos maiores teores de PB e menores frações fibrosas obtidas nesse capim. O aumento na digestibilidade está associado as modificações na composição química, como a diminuição no conteúdo de FDN, FDA e de hemicelulose, o que certamente disponibilizaria carboidratos prontamente digestíveis para os microrganismos do rúmen (Fernandes et al., 2002).

Tabela 11. Valores médios de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos cultivares de *Brachiaria brizantha* em monocultivo e consorciados com o girassol em função das épocas de semeadura.

Sistemas forrageiros	Épocas de semeadura	
	Fevereiro	Março
	DIVMS 1º corte - colheita (%)	
Capim-marandu em monocultivo	51,75 Ba	52,25 Ba
Capim-piatã em monocultivo	58,25 Aa	59,50 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	52,25 Ba	51,00 Ba
Capim-marandu x girassol	51,25 Ba	51,75 Ba
Capim-piatã x girassol	57,25 Aa	58,00 Aa
Capim-xaraés x girassol	51,00 Ba	51,75 Ba
CV%	.....3,83	
	DIVMS 2º corte (%)	
Capim-marandu em monocultivo	59,00 Ba	61,75 Ba
Capim-piatã em monocultivo	66,75 Aa	68,25 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	59,50 Ba	61,75 Ba
Capim-marandu x girassol	60,50 Ba	60,25 Ba
Capim-piatã x girassol	66,00 Aa	68,00 Aa
Capim-xaraés x girassol	61,25 Ba	62,25 Ba
CV%	..... 4,22	
	DIVMS 3º corte (%)	
Capim-marandu em monocultivo	62,50 Ba	63,00 Ba
Capim-piatã em monocultivo	69,50 Aa	69,00 Aa
Capim-xaraés em monocultivo	63,75 Ba	63,50 Ba
Capim-marandu x girassol	62,00 Ba	62,50 Ba
Capim-piatã x girassol	70,25 Aa	68,75 Aa
Capim-xaraés x girassol	62,75 Ba	60,75 Ba
CV%	..... 6,56	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna (sistemas forrageiros) e minúsculas na linha (épocas de semeadura) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O consórcio do girassol com o capim-xaraés afeta negativamente as características agronômicas do girassol, sendo mais recomendando os capins Marandu e Piatã.

Para a produção de forragem, o capim-xaraés é o mais indicado e o capim-piatã para obtenção de forragem de melhor valor nutricional.

A semeadura em março proporcionou melhores resultados para o cultivo do girassol em consórcio, sem interferência nas características produtivas e nutricionais das forrageiras.

O consórcio de girassol com os cultivares de *Brachiaria brizantha* na safrinha se mostrou como técnica de cultivo promissora para produção de aquênios e de forragem na entressafra na região Centro-Oeste.

REFERÊNCIAS

BACKES, L.R.; SOUZA, A.M.; BALBINOT JUNIOR, 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.

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.

BORGHI, E.; CRUSCIOLI, C. A. C.; COSTA, C.; MATEUS, G. P. Produtividade e qualidade das forragens de milho e de *Brachiaria brizantha* em sistema de cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 5, n. 3, p. 369-381, 2006.

CAPONE, A.; BARROS, H.B.; SANTOS, E.R.; SANTOS, A.F.; FERRAZ, E.C.; FIDELIS, R.R. Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no Cerrado Tocantinense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, 2011, p. 460-466, 2011.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1997. 36p. (Circular Técnica, 13).

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

CHIARI, L. ROCHA, M. VALLE, C.B. SALGADO, L. R. **Variabilidade genética em acessos e cultivares de quatro espécies de brachiaria estimada por marcadores RAPD**. Campo Grande – MS: Embrapa Gado de Corte, 2008. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 24).

CONAB, **Levantamento da safra 2013/2014**. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 06 novembro 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos caprins marandu e xaraés submetidos a intensidades variadas de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

GAMA, P.E.; GIL, R.A.S.S.; LACHTER, E.R. Produção de biodiesel através de transesterificação *in situ* de sementes de girassol via catálise homogênea e heterogênea. **Química Nova**, v. 33, n. 9, 1859-1862, 2010.

GOMES, E.P.; ÁVILA, M.R.; RICKLI, M.E.; PETRI, F.; FEDRI, G. Desenvolvimento e produtividade do girassol sob lâminas de irrigação em semeadura direta na região do Arenito Caiuá, Estado do Paraná. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 373-385, 2010.

GONTIJO NETO, M.M.; LEITE, C.E.P.; UBA, M.A.; VASCONCELOS, F.V.; PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. **Avaliação de girassol e forrageiras tropicais perenes em cultivo consorciado**. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo) Sete Lagoas, 2009, 1-16p.

KARADOOAN, T.; AKGÜN, Í. Effect of leaf removal on sunflower yield and yield components and some quality characters. **Helia**, v. 32, p. 123-134, 2009.

LIMA JÚNIOR, I. DOS S. DE; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. DE; DEGRANDE, P. E.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L., Asteraceae). **Revista Ceres**, v. 57, p. 23-27, 2010.

LIMA, L. G.; NUSSIO; L. G. N.; GONÇALVES, J. R. S.; SIMAS, J.M.C.; PIRES, A.V.; SANTOS, F.A.P. Fontes de amido e proteína para vacas leiteiras em dietas à base de capim-elefante. **Scientia Agricola**, v.59, n.1, p.19-27, 2002.

LOBO, T.F.; GRASSI FILHO, H.; COELHO, H.A. Efeito da adubação nitrogenada na produtividade do girassol. **Científica**, v.40, n.1, p.59–68, 2012.

MAIA, G.A.; COSTA, K.A.P.; SEVERIANO, E.C.; EPIFANIO, P.S.; FLÁVIO NETO, J.; RIBEIRO, M.G.; FERNANDES, P.B.; SILVA, J.F.G.; GONÇALVES, W.G. Yield and Chemical composition of *Brachiaria* forage grasses in the offseason after corn harvest. **American Journal of Plant Sciences**, n. 5, p. 933-941, 2014.

NANTES, N.N. ; EUCLIDES V.PA.B.; MONTAGNER, D.B. ; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 1, p. 114-121, 2013.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S.; COSTA, N. R.; CAVALLINI, M. C. Produção, composição bromatológica e índice de clorofila de braquiárias após o consórcio com milho. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 1041-1052, 2011.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M.V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L.M.M.; LIMA, R.C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

SANTOS, A.C.; ANDRADE, A.P.; LIMA, J.R.S.; SILVA, I.F.; CAVALCANTE, V.R. Variabilidade temporal da precipitação pluvial: nível de nitrogênio no solo e produtividade de cultivares de girassol. **Ciência Rural**, v. 32, n. 05, p. 757-764, 2002.

SANTOS, E.R.; BARROS, H.B. CAPONE, A.; FERRAZ, E.C.; FIDELIS, R.R. Efeito de épocas de semeadura sobre cultivares de girassol, no Sul do Estado do Tocantins. **Ciência Agronômica**, v.43 n.1, p. 199-206, 2012.

SILVA, M.L.O.; FARIA, M.A.; MORAIS, A.R.; ANDRADE, G.P.; LIMA, E.M.C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 05, p. 482-488, 2007.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 235 p.

SOUZA, L.H.B.; PEIXOTO, C.P.; SILVEIRA, P.S.; LEDO, C.A.S.; SANTOS, V.P.; SANTOS, A.P.S.G. Características agronômicas e rendimento de girassol em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas no Recôncavo da Bahia. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 90-100, 2014, suplemento 1.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3 p.421-428, 2008.

UCHÔA, S.C.P.; IVANOFF, M.E.A.; ALVES, J.M.A.; SEDIYAMA, T.; MARTINS, S.A. Adubação de potássio em cobertura nos componentes de produção de cultivares de girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 8-15, 2011.