

**Cultivares de Sorgo Granífero
em Safrinha no Sudoeste
Goiano**



ISSN 1679-0154
Dezembro, 2015

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 129

Cultivares de Sorgo Granífero em Safrinha no Sudoeste Goiano

André May
Miguel Marques Gontijo Neto
Alexandre Martins Abdão dos Passos
Geraldo de Amaral Gravina
Evandro Henrique Figueiredo Moura da Silva
Alisson Vanin
Carlos César Evangelista Menezes

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau
Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa
Foto(s) da capa: Flávio Dessaune Tardin, 2012

1ª edição

Versão Eletrônica (2015)

Todos os direitos reservados

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

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

Cultivares de sorgo granífero em safrinha no sudoeste goiano /
André May ... [et al.]. – Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo,
2015.

19 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa
Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 129).

1. *Sorghum bicolor*. 2. Época de semeadura. 3. Produtividade.
I. May, André. II. Série.

CDD 633.174 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	12
Conclusões	16
Referências	17

Cultivares de Sorgo Granífero em Safrinha no Sudoeste Goiano

André May¹

Miguel Marques Gontijo Neto²

Alexandre Martins Abdão dos Passos³

Geraldo de Amaral Gravina⁴

Evandro Henrique Figueiredo M. da Silva⁵

Alisson Vanin⁶

Carlos César Evangelista Menezes⁷

Resumo

A definição de épocas de semeadura constitui uma importante tecnologia visando o alcance da sustentabilidade produtiva do sorgo. Objetivou-se avaliar, durante duas safras agrícolas, o desempenho agrônômico de cultivares de sorgo em segunda safra na região do Sudoeste do Estado de Goiás. As cultivares 50A70, A9735R, BRS 330, AG 1080, 50A10 e A9721R foram avaliadas durante safrinha de 2013 e 2014 em duas épocas de semeadura (primeira e segunda quinzenas de fevereiro), em experimentos em delineamento de blocos casualizados com

¹Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, andre.may@embrapa.br

²Eng.-Agrôn., Doutor em Zootecnia Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, miguel.gontijo@embrapa.br

³Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, alexandre.abdao@embrapa.br

⁴Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Laboratório de Engenharia Agrícola, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, 28013-602, Campos de Goytacazes-RJ, Brasil, gravina@uenf.br

⁵Eng.-Agrôn., Mestrando em Modelagem de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Av. Pádua Dias, 11 - São Dimas, Piracicaba - SP, 3418-900, Piracicaba-SP, Brasil, ehfmsilva@gmail.com

⁶Eng. Agrôn. MSc., Pesquisador da COMIGO. Centro Tecnológico Comigo, Anel viário Paulo Campos, s/n, Km 07, Zona Rural, 75.902-261, Rio Verde-GO, Brasil, alissonvanin@hotmail.com

⁷Pesquisador, Centro Tecnológico Comigo, Anel viário Paulo Campos, s/n, Km 07, Zona Rural, 75.902-261, Rio Verde - GO, Brasil, carlosmenezes@comigo.com.br

4 repetições. Realizou-se a análise conjunta dos experimentos visando avaliar o comportamento das cultivares. Observaram-se comportamentos diferenciados dos genótipos de sorgo aos ambientes de produção. As maiores produtividades foram observadas na safra 2013/14, tendo nesse ano, em média, rendimentos 27% ($1.355,7 \text{ kg ha}^{-1}$) superiores ao segundo ano. O comportamento produtivo das cultivares foi variável conforme o ano de estudo e a época de semeio. Sendo que, no primeiro ano de estudo, as cultivares mais produtivas foram 50A70 ($9.090,91 \text{ kg ha}^{-1}$) e AG1080 ($8.337,26 \text{ kg ha}^{-1}$), para o semeio na primeira quinzena de fevereiro. Já no segundo ano de estudo, para a maioria das cultivares estudadas, as produtividades foram muito similares entre si.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, híbridos, segunda safra

Performance of Sorghum Cultivars Grown During off-Season in Southwest of Goiás

André May¹

Miguel Marques Gontijo Neto²

Alexandre Martins Abdão dos Passos³

Geraldo de Amaral Gravina⁴

Evandro Henrique Figueiredo M. da Silva⁵

Alisson Vanin⁶

Carlos César Evangelista Menezes⁷

Abstract

The definition of seeding times is an important technology to lead the sustainable production of sorghum. The goal of this study was assessing the agronomic performance in two crops of sorghum cultivars, in the second crop season, in the southwest of State of Goiás, Brazil. The cultivars (50A70, A9735R, BRS 330, AG 1080, 50A10 and A9721R) were assessed, during the 2013 and 2014 seasons, in two seeding times (first and second fortnights of February) in experiments in a randomized block design with four replications. We held the joint analysis of experiments aiming to distinguish effects of environments. We could observe different behaviors of sorghum genotypes to production environments. Higher yields were observed in the season 2013/14, which had, on average, incomes 27% ($1.355.7 \text{ kg ha}^{-1}$) higher than the second season. The productive behavior of the cultivars was variable depending on the year of study and the time of sowing. In the first year of study, the most productive cultivars were 50A70 ($9090.91 \text{ kg ha}^{-1}$) and AG1080 ($8337.26 \text{ kg ha}^{-1}$) for sowing in the first half of

February, while in the second year of study, for most cultivars, yields were very similar to each other.

Keywords: *Sorghum bicolor*, hybrids, off-season.

Introdução

A cultura do sorgo vem se apresentando como uma alternativa economicamente viável e tecnicamente sustentável para a produção de grãos na safra e safrinha.

Segundo Ribas (2014), cerca de 80% da área plantada de sorgo granífero concentram-se nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e parte oeste da Bahia. Ele é cultivado, na região Centro-Oeste do Brasil, em safrinha em sucessão à soja. Assim, quando as condições climáticas são desfavoráveis para o cultivo do milho, o sorgo torna-se uma boa opção.

Estima-se uma produção de 2,0 milhões de toneladas para 2015 (IBGE, 2015). O sorgo é uma opção econômica para a produção de ração animal, podendo ser cultivado em sucessão à soja, em sistema de plantio direto, por causa de seu sistema radicular vigoroso, capaz de promover a movimentação dos nutrientes nas diferentes camadas do solo (LANDAU; SANS, 2010).

O sorgo granífero é tido como uma cultura mais tolerante à seca, comparativamente ao milho, em função de suas características morfológicas e bioquímicas, dentre as quais destacam-se: (a) a estrutura e composição da cutícula, apresenta cerosidade, que melhora a eficiência hídrica da planta durante o processo de transpiração; (b) diminuição do metabolismo durante o período de estresse hídrico, esse

mecanismo é observado pelo enrolamento das folhas; e (c) um eficiente sistema radicular (Magalhães; Durães, 2003). Apesar da tolerância a situações hídricas adversas, esse cereal apresenta queda de produtividade principalmente quando o estresse ocorre no estágio de enchimento de grãos (TARDIN et al., 2013). Assim, a geração de novas tecnologias, como a definição de épocas de semeadura, que visem aumentar a capacidade produtiva das cultivares existentes, ganha um sentido especial.

A cultura do sorgo apresenta um considerável número de cultivares graníferas no mercado, os quais apresentam variações quanto ao ciclo vegetativo, rendimento de grãos, tolerância a doenças e outras características agronômicas. A escolha do cultivar é critério essencial para a sustentabilidade do sistema de produção e deve estar relacionada às condições ambientais da região de cultivo e ao manejo adequado da cultura (FREITAS et al., 2014). Assim, informações precisas para o emprego do sorgo no sistema de produção devem ser disponibilizadas para o agricultor. Dentre essas informações, a definição de épocas de semeadura constitui uma importante tecnologia para a sustentabilidade produtiva do sorgo.

O potencial agronômico das diferentes cultivares de sorgo pode estar relacionado com sua época de semeadura. De acordo com Sans et al. (2003), no que se refere à resposta do sorgo às condições ambientais, deve-se preocupar com temperatura, água e comprimento do dia. A semeadura na época adequada seguramente afeta o rendimento da lavoura. O atraso na época de plantio pode acarretar perdas significativas na produtividade da cultura, em virtude do déficit hídrico e/ou por fortes limitações de radiação solar na fase final do seu

ciclo (MAY et al., 2012). Diferentes autores relataram perda de produtividade com o atraso na época ideal recomendada para a região (TEETOR et al., 2011; VON PINHO et al., 2007; POORNIMA et al., 2008).

Dessa maneira, a avaliação de diferentes cultivares de sorgo é uma ferramenta imprescindível para gerar tecnologias e informações ao agricultor. No presente estudo, objetivou-se avaliar, durante duas safras agrícolas, o desempenho agrônômico de cultivares de sorgo em duas épocas de semeadura na região Sudoeste do Estado de Goiás.

Material e Métodos

Os experimentos foram instalados em Rio Verde-GO (região conhecida como Sudoeste Goiano), durante duas safras consecutivas, safras 2013 e 2014.

Os ensaios foram instalados no campo experimental da Cooperativa COMIGO, situada entre a latitude 22° 41'S e longitude 47° 33'W, com altitude média de 715 m. O clima da região é do tipo CWA, com chuvas concentradas no verão e um período seco bem definido durante o inverno, sendo apresentada na Figura 1 a flutuação pluviométrica do local de experimentação durante o período de pesquisa.

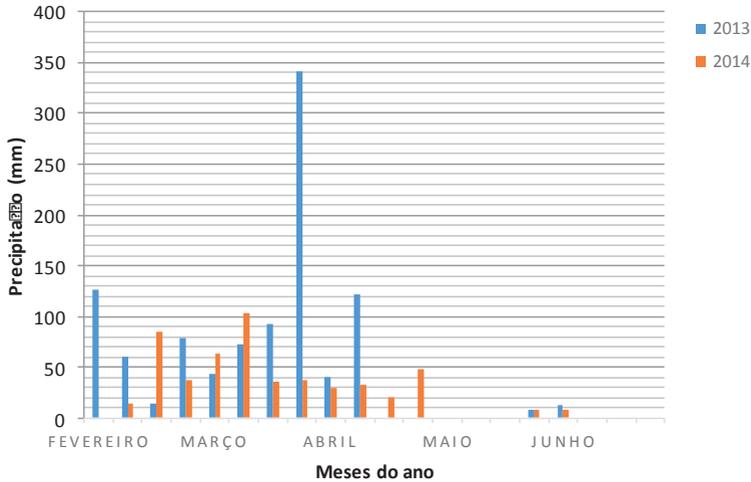


Figura 1. Índice pluviométrico observado no local de experimentação, durante os dois anos de estudo, safra 2013 e 2014, Rio Verde-GO.

O solo na área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa. A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de solo da área experimental.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, com 4 repetições, sendo as parcelas as épocas de semeadura (primeira e segunda quinzenas de fevereiro) e as subparcelas as cultivares de sorgo (50A70, A9735R, BRS 330, AG 1080, 50A10 e A9721R), durante duas safras (2013 e 2014).

As parcelas experimentais, para todos os experimentos conduzidos, foram constituídas por quatro linhas de quatro metros de comprimento, sendo as duas linhas centrais

consideradas como parcela útil, tendo 0,5 m como bordadura nas extremidades de cada linha central.

Tabela 1. Aspectos químicos dos solos da área experimental, na profundidade de 0-10 e 10-20 cm, Rio Verde-GO, safra 2013.

Profundidade da amostragem (cm)	pH	H+Al	Al	Ca	Mg	SB	CTC	K	P Mehlich	MO	V	m
		cmolc dm ⁻³						mg dm ⁻³		dag kg ⁻¹	%	
0-10	5,5	4,6	0,03	1,3	0,2	1,7	6,3	78,1	9	2,5	26,9	1,9
10-20	5,4	4,9	0,07	1	0,1	1,4	6,3	73	13,4	2,6	21,9	5,2

O semeio foi realizado mecanicamente, utilizando uma semeadora pneumática, conforme o delineamento experimental proposto, considerando a população de plantas final de 175.000 plantas por hectare.

As cultivares estudadas 50A70 e 50A10, pertencentes à empresa Dow AgroSciences; A9735R e A9721R, pertencentes à Nidera; BRS 330, pertencente à Embrapa; e AG1080, pertencente à Agrocere, são caracterizadas por serem de ciclo precoce, e serem bastante utilizadas no Centro-Oeste em cultivo de safrinha.

O semeio do sorgo granífero foi realizado em safrinha, em sistema de semeio direto, em cada ano de estudo na mesma área produtiva, em sucessão ao cultivo de soja, cultivada no verão, cultivar ANTA 82.

Foi realizada calagem da área experimental para elevar o V% para 60%, conforme a análise de solo (Tabela 1).

A adubação de plantio foi representada por 250 kg de 8-20-18, aplicada na operação de semeio no sulco de plantio.

Para o controle de plantas daninhas, foi utilizado, em pré-emergência, o herbicida Atrazine na dosagem de 2,5 L ha⁻¹.

As características avaliadas no dia da colheita foram: altura da planta (distância da superfície do solo até a ponta da panícula, em centímetros) e rendimentos de grãos (kg ha⁻¹).

A colheita foi realizada aos 120 dias após a semeadura.

Os dados obtidos das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância, os valores foram submetidos ao teste Tukey. Foi feita análise conjunta dos experimentos conduzidos nos dois anos de estudo pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System).

Resultado e Discussão

A análise de variância conjunta dos experimentos demonstrou que houve interação tripla entre época de semeio x safra estudada x cultivar em ambas as características estudadas (alturas de plantas e rendimento de grãos) (Tabela 2).

Na safrinha 2013, observou-se diferença significativa quanto ao rendimento de grãos (kg ha⁻¹) (Tabela 3) entre as duas épocas de semeadura para as cultivares 50A70 e A9735R. Essa variação foi confirmada na safrinha 2014, apenas para a cultivar 50A70. As outras cultivares não responderam significativamente ao tratamento. Para a semeadura na primeira quinzena de fevereiro, na safra 2013, as cultivares 50A70, A9735R e AG 1080

apresentaram o maior rendimento de grãos, sem diferença significativa entre as médias, apresentando valores de 9.090,91, 7.845,99 e 8.337,26 kg ha⁻¹, respectivamente para cada cultivar. Já para a semeadura na segunda quinzena de fevereiro, a cultivar AG 1080 apresentou o maior rendimento médio de grãos (8.114,19 kg ha⁻¹). Observou-se uma queda significativa na produção das cultivares 50A70 e A9735R entre as épocas de semeadura estudadas na safra 2013, apresentando os piores rendimentos dentre as cultivares avaliadas, na segunda época de semeadura (3.385,49 e 4.063,26 kg ha⁻¹, respectivamente).

Tabela 2. Resumo das análises de variâncias conjuntas dos experimentos com o sorgo granífero, Rio Verde-GO.

Fontes de Variação	GL	Altura de plantas (m)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
Bloco/safra/época	12	46,98	870483,7
Cultivar	5	1041,78**	3030598,0**
Safra	1	1695,96**	44109970,0**
Época	1	306,38**	8477637,0**
Época x Safra	1	306,37**	50870590,0**
Época x Cultivar	5	127,51**	3173416,0**
Safra x Cultivar	5	83,42**	5708019,0**
Época x Safra x Cultivar	5	90,16**	7932827,0**
Resíduo	60	18,35	789779,3
Média geral		133,46	5701,0
CV%		3,21	15,59

** significativo pelo teste F com (P<0,01).

Tabela 3. Médias de rendimento de grãos (kg ha^{-1}) das cultivares de sorgo granífero, por safra e por época, na análise conjunta dos experimentos, Rio Verde-GO.

Cultivares	Safrinha 2013		Safrinha 2014	
	Primeira quinzena de fevereiro	Segunda quinzena de fevereiro	Primeira quinzena de fevereiro	Segunda quinzena de fevereiro
50A70	9090,91Aa	3385,49Cb	4478,06Aa	6884,92Ab
A9735R	7845,99ABa	4063,26BCb	5066,78Aa	5309,34Aba
BRS 330	6343,64Ba	5256,61Ba	3925,92Aa	5137,08Aba
AG 1080	8337,26Aa	8114,19Aa	4335,72Aa	4792,37Ba
50A10	6451,58Ba	5441,53Ba	5438,44Aa	5553,15Aba
A9721R	6354,31Ba	5861,28Ba	4309,27Aa	5046,64Aba

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra (maiúsculas nas colunas) e minúsculas (na linha) não diferem entre si, pelo teste de Tukey com ($P < 0,05$).

Na safrinha 2014, não houve diferença significativa entre as cultivares para a semeadura na primeira quinzena de fevereiro. A cultivar 50A70 foi a única que respondeu significativamente ao tratamento, obtendo maior rendimento médio de grãos na segunda época de semeadura ($6.884,92 \text{ kg ha}^{-1}$).

Silva et al. (2009) analisaram a performance de diferentes cultivares, nos municípios de Montividiu, Rio Verde, Santa Helena de Goiás (GO). Os autores obtiveram um rendimento médio de grãos de 1.713 kg ha^{-1} , na safrinha de 2005, atribuindo as baixas produtividades observadas ao déficit hídrico do período de estudo, que ocorreu durante os estágios iniciais de desenvolvimento das plantas e enchimento de grãos. Já Facchinello et al. (2012), estudando diferentes cultivares de

sorgo, mas em cultivo de verão na safra de 2011, no município Capão de Leão (RS), verificaram produtividades de 4.935, 4.637, 4.546 e 3.310 kg.ha⁻¹ para as cultivares BRS 330, A9735R, A9721R e AG1080, respectivamente.

A altura das plantas apresentou comportamento variável (Tabela 4). Na safra 2013, as cultivares mais altas foram: A9721R e A9735R, na primeira época de semeadura, e A9721R, BRS 330 e A9735R, na segunda época de semeadura. Já na safra 2014, as cultivares mais altas foram: A9735R, A9721R e BRS 330, na primeira época de semeadura, mas sem grandes diferenças na segunda época do mesmo ano de estudo, à exceção da cultivar 50A70, que apresentou as menores médias de alturas.

Assim, essa pesquisa obteve valores médios de rendimento de grãos muito satisfatórios para sorgo granífero, mesmo em um ano de baixas pluviometrias (safra 2014), demonstrando que o semeio entre a primeira e segunda quinzena de fevereiro pode proporcionar produtividades rentáveis.

Tabela 4. Médias das alturas de plantas (cm) das cultivares de sorgo granífero, por safra e por época, na análise conjunta dos experimentos, Rio Verde-GO.

Cultivares	Safrinha 2013		Safrinha 2014	
	Primeira quinzena de fevereiro	Segunda quinzena de fevereiro	Primeira quinzena de fevereiro	Segunda quinzena de fevereiro
50A70	123,37Ca	111,87Cb	126,62Ca	119,87Cb
A9735R	142,87Aa	123,50Bb	149,25Aa	145,75Aa
BRS 330	135,25ABa	127,62ABb	133,00BCb	146,62Aa
AG 1080	128,50BCa	126,25Aba	130,25BCa	131,62Ba
50A10	129,0BCa	131,12Aba	136,00Ba	134,12Ba
A9721R	138,0Aa	133,75Aa	150,87Aa	148,00Aa

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra (maiúsculas nas colunas) e minúsculas (na linha) não diferem entre si, pelo teste de Tukey com ($P < 0,05$).

Conclusões

O comportamento produtivo das cultivares é variável conforme o ano de estudo e a época de semeio;

Na safra 2013, as cultivares mais produtivas foram 50A70 e AG1080, para o semeio na primeira quinzena de fevereiro;

Na safra 2014, para a maioria das cultivares estudadas, as produtividades foram similares entre si.

Referências

FACCHINELLO, P. H. K.; EMYGDIO, B. M.; BARROS, L. M.; DOROSZ, W. M.; OLIVEIRA, A. C. B. de. Avaliação de cultivares de sorgo granífero no ensaio sul riograndense em terras baixas na safra 2010/2011. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21.; MOSTRA CIENTÍFICA, 4., 2012, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPelotas, 2012. 1 CD-ROM.

FREITAS, R. S.; BORGES, W. L. B.; TICELLI, M. Sorgo granífero: desempenho agrônômico de cultivares. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 11, p. 1-6, 2014.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola:** pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, 2015. 83 p. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa_201501.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2015.

LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A. Clima. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Ecofisiologia da produção de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2003. 4 p. (Embrapa-CNPMS. Comunicado Técnico, 87).

MAY, A.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; SILVA, A. F. da; PEREIRA FILHO, I. A. Manejo e tratos culturais. In: MAY, A.; DURÃES, F. O. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; SCHAFFERT, R. E.; PARRELLA, R. A. da C. (Ed.). **Sistema Embrapa de produção agroindustrial de sorgo**

sacarino para bioetanol: Sistema BRS1G - Tecnologia Qualidade Embrapa. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. p. 22-31. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 139).

POORNIMA, S.; GEETHALAKSHMI, V.; LEELAMATHI, M. Sowing dates and nitrogen levels on yield and juice quality of sweet sorghum. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 4, n. 6, p. 651-654, 2008.

RIBAS, P. M. Origem e importância econômica. In: BORÉM, A.; PIMENTEL, L. D.; PARRELLA, R. A. da C. (Ed.). **Sorgo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2014. cap. 1, p. 10-36.

SANS, L. M. A.; MORAIS, A. V. de C. de; GUIMARÃES, D. P. **Época de plantio de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 80).

SILVA, A. G. da; BARROS, A. S.; SILVA, L. H. C. P. da; MORAES, E. B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I. R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 168-174, 2009.

TARDIN, F.; ALMEIDA FILHO, J.; OLIVEIRA, C.; LEITE, C.; MENEZES, C.; MAGALHÃES, P.; RODRIGUES, J.; SCHAFFERT, R. Avaliação agrônômica de híbridos de sorgo granífero cultivados sob irrigação e estresse hídrico. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 12, n. 2, p. 102-117, nov. 2013. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/423>>. Acesso em: 02 ago. 2015.

TEETOR, V. H.; DUCLOS, D. V.; WITTENBERG, E. T.; YOUNG, K. M.; CHAWHUAYMAK, J.; RILEY, M. R.; RAY, D. T. Effects of planting date on sugar and ethanol yield of sweet sorghum grown in Arizona. **Industrial Crops and Products**, v. 34, n. 2, p. 1293-1300, 2011.

VON PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C. de; BORGES, I. D.; RESENDE, A. V. de. Produtividade e qualidade de silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 2, p. 235-245, 2007.

