



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*

## **Características agronômicas de sorgo sacarino em função de épocas de semeadura no do Rio Grande do Sul<sup>1</sup>**



*Cleusa Adriane Menegassi Bianchi Krüger<sup>2</sup>; Maurício Crestani<sup>3</sup>; Everton Garcia<sup>4</sup>; Jussana Mallmann Tizott<sup>4</sup>; José Antonio Gonzalez da Silva<sup>5</sup>; Sandro Luis Petter Medeiros<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Pesquisa do Grupo de Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária, DEAG/UNIJUÍ

<sup>2</sup>Dra, Profa. do DEAG/UNIJUÍ, Ijuí-RS, Fone (055) 3332-0420, cleusa\_bianchi@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Eng Agr., Egresso do Curso de Agronomia da UNIJUÍ, mauricio.crestani@unijui.edu.br.

<sup>4</sup>Alunos do Curso de Graduação em Agronomia UNIJUÍ, everton@uniji.edu.br, jussanamt@hotmail.com

<sup>5</sup>Dr, Prof. do DEAG/UNIJUÍ, jagsfaem@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Dr, Prof. do CCR/UFSM, slpmedeiros@yahoo.com.br

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi determinar características agronômicas de cultivares de sorgo, cultivado em distintas épocas de semeadura. O experimento foi conduzido a campo em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial, com três repetições. Os fatores de tratamento foram as cultivares: BRS 506 e FEPAGRO 511, em duas épocas de semeadura, nos meses de novembro e dezembro. A unidade experimental foi composta de parcelas com cinco linhas de 9 m de comprimento e espaçamento de 0,50 m, na densidade de 10 plantas m<sup>2</sup>. Foram quantificadas características agronômicas da cultura, como duração do ciclo, estatura e número de folhas e a soma térmica. A estatura de plantas não diferiu entre as cultivares, o número folhas foi maior nas plantas da época de semeadura de dezembro para cultivar FEPAGRO 511 enquanto que para a cultivar BRS 506, não se observou diferença entre as épocas e o ciclo da cultura foi menor na época de dezembro.

**PALAVRAS-CHAVE:** número de folhas, duração do ciclo, estatura de plantas.

### **Phenology of sweet sorghum in function of sowing dates in the Rio Grande do Sul**

**ABSTRACT:** The objective of this study is determined agronomic characteristics of sorghum cultivars grown in different sowing dates. The experiment was conducted on a randomized block design in a factorial with three replications, at the Instituto Regional de Desenvolvimento Rural-IREER/UNIJUÍ, Augusto Pestana, RS. The treatment factors were the cultivars: BRS 506 and FEPAGRO 511 in two sowing dates in the months of november and december. The experimental unit consisted of plots with five rows of 9 m long and 0,50 m spacing, density of 10 plants m<sup>2</sup>. Agronomic characteristics of the culture were quantified as cycle length, height and number of leaves and thermal time. The plant height did not differ among cultivars, the number of leaves was higher in december sowing for cultivate FEPAGRO 511 while for BRS 506, no difference was observed between sowing date and the crop cycle was lower in sowing of december.

**KEY WORDS:** number of leaves, cycle duration, height plant.

### **INTRODUÇÃO**

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), é uma gramínea com alta taxa fotossintética e ampla capacidade de adaptação no Brasil. É utilizada em regiões quentes e secas, destaca-se em relação ao milho por demonstrar maior tolerância às adversidades climáticas, principalmente à deficiência hídrica (Bonfim-Silva et al., 2011) no início de crescimento. Por uma demanda energética cada vez maior tem-se buscado novas alternativas para os combustíveis fósseis. O sorgo sacarino, além de uso forrageiro tem um alto potencial para produção de etanol e sendo utilizado na entre safra da cana-de-açúcar (Parrella et



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*

al., 2010). Além disso, o sorgo apresenta crescimento rápido e adaptação as mais diferentes zonas climáticas (Cunha; Severo-Filho, 2010).

A partir de pesquisas realizadas pela Embrapa Milho e Sorgo foram criadas novas cultivares com alto potencial sacarino, que apresentam capacidade de produção de 2.400 litros de etanol por hectare (May, 2012). Destaca-se que o ajuste da época de semeadura pode representar um ponto decisivo ao maior aproveitamento dos estímulos ambientais ao incremento na produção de biomassa e sacarose. Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar características agrônômicas de cultivares de sorgo em distintas épocas de semeadura, nas condições do noroeste do Rio Grande do Sul relacionando-as com as condições meteorológicas do período.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2012 no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR/DEAg/UNIJUÍ), município de Augusto Pestana, RS, Brasil. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico e clima subtropical. Anterior à semeadura foi realizado dessecação para implantação da cultura. A adubação foi de acordo com as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2008).

O delineamento foi de blocos casualizados com três repetições em esquema fatorial para variedades (BRS 506 e FEPAGRO 511) e épocas de semeadura em 06 de novembro (época 1) e 18 de dezembro (época 2). A unidade experimental foi composta por parcelas de 5 linhas de 9 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,50m. A densidade populacional foi de 10 plantas m<sup>-2</sup>. A quantificação das variáveis foi semanal (realizadas em dias após a emergência), iniciando uma semana após a emergência até a emissão da panícula. Foi quantificado a estatura (EST) e o número de folhas (NF), em três plantas por parcela. Foi registrada a duração em dias, da semeadura a colheita e da semeadura ao início do florescimento e estimado a soma térmica para a floração, e ciclo total, com temperatura base de 8°C (Sans; Guiscem, 2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância, procedendo-se a comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, se verifica que a segunda época apresentou uma maior EST para ambas as cultivares (período 48 dias), no entanto, quando avalia-se o NF, esta resposta não foi observada, sendo que a BRS 506 não demonstrou diferenças entre as épocas de semeadura para esta variável. Observa-se também, que o NF no sorgo sacarino encontra-se entre 13 e 14 folhas no período de emissão da panícula. O sorgo, aos 30 dias após a emergência costuma apresentar de 7 a 10 folhas (Magalhães et al., 2008), número menor ao observado neste estudo. Isso pode ser justificado pelo período de avaliação, que foi aos 48 dias após a emergência, onde certamente as folhas mais baixas já começavam a senescer, mas que ainda não tinham sofrido abscisão. Trabalho realizado por Ortiz (2011) observou maior acúmulo de massa foliar também no começo da fase reprodutiva, consequentemente, maior número de folhas é esperado nesse momento.

**Tabela 1.** Teste de comparação de médias para as variáveis estatura (EST) e número de folhas (NF).

Estatura de plantas (EST, cm)				
Período(DAE)	BRS 506		FEPAGRO 511	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
7	7,70 Ae	8,730 Ae	7.530 Af	8.80 Ae
14	24,3 Bd	39,66 Ad	26.00 Be	42.33 Ad
21	74,0 Ac	47,66 Bd	73.66 Ad	46.00 Bd
28	159 Ab	68,66 Bc	174.6 Ab	68.66 Bc
35	159 Ab	78,66 Bc	162.6 Ac	77.66 Bc
41	165 Bb	189,3 Ab	163.6 Bc	200.6 Ab
48	188 Ba	226,0 Aa	185.6 Ba	224.6 Aa

Número de folhas (NF, n)				
Período(DAE)	BRS 506		FEPAGRO 511	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
7	4,66 Ae	4,80 Ae	4,530 Ad	4,73 Ad
14	7,00 Ad	7,33 Ad	6,960 Ac	7,20 Ac
21	11,2 Ac	8,46 Bbc	10,56 Ab	7,73 Bbc
28	11,9 Abc	7,66 Bcd	12,23 Aa	8,26 Bbc
35	12,2 Abc	8,73 Bb	13,13 Aa	8,66 Bb
41	12,6 Bbc	13,9 Aa	12,56 Ba	14,4 Aa
48	13,9 Aa	13,8 Aa	13,10 Ba	14,4 Aa

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si em nível pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

As condições meteorológicas ao longo do ano são decisivas para o sucesso dos cultivos agrícolas e dizem respeito, principalmente a temperatura do ar e precipitação pluvial. Segundo Sans; Guiscem, (2002), a temperatura do ar afeta o crescimento e desenvolvimento das plantas em vários processos como: crescimento da raiz, absorção de água e nutrientes, respiração, fotossíntese, entre outros. Os efeitos da temperatura podem ser quantificados pelo uso da soma térmica, via graus-dia, além disso, o sorgo tem seu desenvolvimento ligado ao fotoperíodo, sendo uma espécie de dia curto (Da Rocha et al., 2004).

O efeito da temperatura do ar é percebido, em diferentes intensidades no estudo realizado, visto que, o acúmulo graus dias da época de semeadura de novembro é diferente daquela semeadas em dezembro (Tabela 2). Os GD da primeira época foram de 1486 e da segunda de 1191 GD, ao início do florescimento, desta forma esperava-se que o maior número de folhas fosse observado na primeira época de semeadura, pois quanto maior o acúmulo de graus dia maior tende a ser a taxa de crescimento da mesma. No entanto os resultados observados foram contrários, com a segunda época com maior NF e somente para a cultivar Fepagro511. Isso levanta a hipótese, que no caso do crescimento do sorgo, além da temperatura do ar outros efeitos meteorológicos podem ser decisivos nessa fase do ciclo.

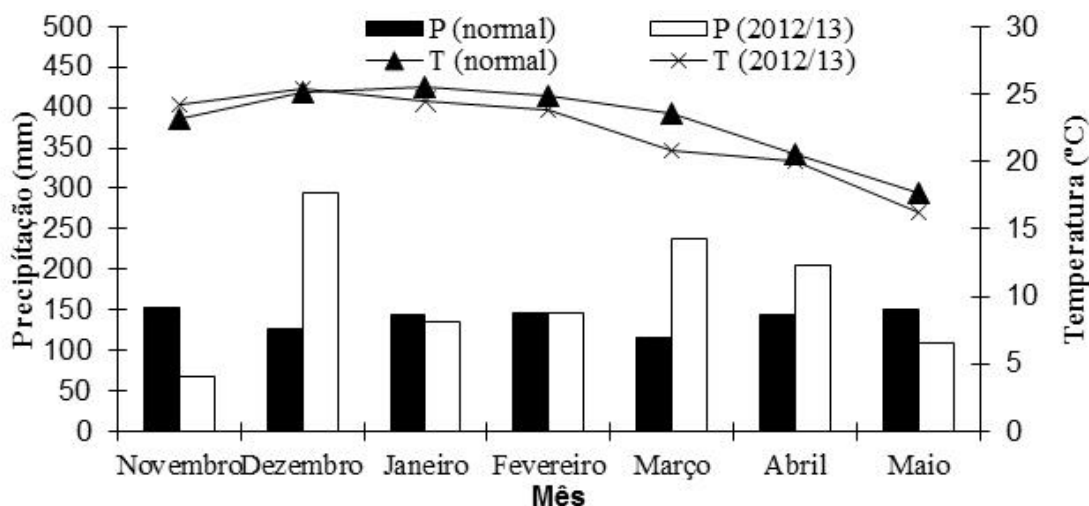
**Tabela 2.** Duração das fases do ciclo em dias e estimativa dos graus-dia (GD) para as épocas de semeadura do sorgo.

	Semeadura	Florescimento	Dias			Dias	
			S-F	GD	Colheita	Ciclo total	GD
1º Época	06/11/2012	23/02/2013	91	1486	09/04/2013	153	1954
2º Época	18/12/2012	18/03/2013	89	1191	15/05/2013	143	1749

S-F= semeadura ao florescimento; GD= graus dia

**O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros**

Informações relacionadas ao volume de precipitação pluvial também podem auxiliar a compreender os resultados observados no estudo. Na Figura 1, observar-se que a precipitação pluvial no mês de novembro esteve abaixo da condição normal, que pode ter caracterizado um período de deficiência hídrica. A primeira época de semeadura, em meados de novembro teve sua germinação, emergência e crescimento vegetativo afetados, tendo em vista a baixa precipitação nesse mês. Justificando, inclusive, a menores EST observadas aos 14DAE para a época 1 (Tabela1). Segundo Eastin (1978) o sorgo ao enfrentar períodos sem chuva tende a estabilizar o seu crescimento.



**Figura 51.** Normal climatológica de precipitação pluvial e temperatura do ar, precipitação pluvial e temperatura do ar durante o período de realização do experimento.

Na tabela 3, está apresentada as equações de regressão para o efeitos de épocas de semeadura para as variáveis EST e NF, bem como o grau de significância. As equações de primeiro grau foram as que mais se ajustaram aos os caracteres em estudo. Somente a EST, para as cultivares BRS506 e FEPAGRO511, na primeira e segunda época, respectivamente, que a equação de segundo foi a que determinou melhor ajuste.

**Tabela 3.** Resumo da análise de regressão das variáveis estatura (EST) e número de folhas (NF) de sorgo.

	Época	Genótipo	Eq.	Equação	R <sup>2</sup>
Estatura	1	BRS 506	1	$Y = -18,59 + 4,62x^*$	0,86
			2	$Y = -69,52 + 9,47x - 0,08x^{2*}$	0,90
	2	BRS 506	1	$y = -46,2 + 5,01x^*$	0,80
			2	$y = -46,73 + 5,08x^*$	0,80
		FEPAGRO 511	1	$y = 27,79 - 2,01x + 0,12x^{2*}$	0,86
			2	$y = 27,79 - 2,01x + 0,12x^{2*}$	0,86
Número de folhas	1	BRS 506	1	$y = 4,79 + 0,20x^*$	0,80
		FEPAGRO 511	1	$y = 4,80 + 0,20x^*$	0,80
	2	BRS 506	1	$y = 3,46 + 0,20x^*$	0,76
		FEPAGRO 511	1	$y = 2,99 + 0,22x^*$	0,76

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro.



## CONCLUSÕES

Para estatura de plantas de sorgo avaliadas da emergência ao florescimento constatou-se diferença significativa entre as épocas de semeadura, sendo a de dezembro com maior expressão, em ambas cultivares. Foi observado que a cultivar FEPAGRO 511 teve um maior número de folhas na época de semeadura de dezembro enquanto que para a cultivar BRS 506 as épocas não diferiram.

A menor precipitação pluvial no mês de novembro determinou menor estatura no período inicial de crescimento de sorgo. A soma térmica foi maior para a primeira época se de semeadura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONFIM-SILVA, E. M. et al. Desenvolvimento inicial de gramíneas submetidas ao estresse hídrico. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 180-186, 2011.
- CUNHA, S. P.; SEVERO-FILHO, W. A. Avanços tecnológicos na obtenção de etanol a partir de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Tecno-Lógica**, v. 14, n. 2, p. 69-75, 2010.
- DA ROCHA, M. G. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1386-1395, 2004.
- EASTIN, J.D.; GERIK, T., RICE, J., DOBRAENZ, A. Environmental response in sorghum. ReunionInternationale del sorgo. Buenos Aires, Argentina, 321p. 1978.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/NRS, 2004.
- MAY, A. Desempenho agrícola de sorgo sacarino na safra 2011-2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/sorgosacarino/andreMay.pdf>. Acesso: 15 abr. 2015.
- MAGALHÃES, A. C. N.; FERRI, M. G. Fotossíntese. **Fisiologia vegetal**, v. 1, n. 2, p. 117-168, 1979.
- MAGALHÃE, P. C. et al. Cultivo de sorgo. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, nº2. Set 2008. ISSN: 1679-012X. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo\\_4\\_ed/clima.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/clima.htm). Acesso em: 04 abr. 2015.
- ORTIZ, S. et al. INFLUÊNCIA DA BASE GENÉTICA DE CULTIVARES DE MILHO PARA À PRODUÇÃO DE SILAGEM. In: **Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos**. 2011. p. 375-378.
- PARRELLA, Rafael A. da C. et al. Desempenho de cultivares de sorgo sacarino em diferentes ambientes visando a produção de etanol. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. 2010.
- SANS, L. M. A; GUISTEM, J. M. Estimativa do período de florescimento e maturidade fisiológica da cultura do sorgo por meio de graus-dia, calculados com diferentes valores de temperatura base. Florianópolis, SC, ABMS. In: **XXIV Congresso Nacional de milho e sorgo**. Resumos. 2002.