

Ensaio sul-rio-grandense de sorgo silageiro: análise conjunta da safra 2010/2011¹

**Zeferino Genésio Chielle², Nilton Luis Gabe³, Lineu Migon³,
Marcos Caraffa⁴, Giandro Duarte Teixeira⁵, José Braun⁵, Adilson de Quadros
Coutinho⁵, Lírio Becker⁵, Lia Rosane Rodrigues³**

Resumo – Os sorgos silageiros, sorgos silageiros sacarinos e sorgos de duplo propósito são espécies que têm grande capacidade de produção de biomassa para os mais diferentes usos na agropecuária. Os usos mais comuns são na alimentação animal, humana e biomassa energética para produtos como álcool, biogás, coberturas orgânicas e produtos alimentícios como melados, farinhas, xaropes e bebidas. A Fepagro vem avaliando, conjuntamente com outras instituições, o potencial genético de cultivares comerciais e em vias de lançamento para os produtores agropecuários, para uso no sistema produtivo do estado do Rio Grande do Sul e outros estados. As biomassas de sorgo apresentaram uma competência muito superior às do milho, indicando que a produtividade de silagens e outros alimentos para o setor agropecuário poderá ser melhorada com menores custos pelo emprego do sorgo. As produtividades médias dos ensaios foram de 4,190 kg m⁻² de biomassa. As cultivares de milho Fepagro S 395 e Fepagro 35 produziram 2,616 e 2,582 kg de massa verde por m², respectivamente, enquanto as cultivares de sorgo produziram 5,040 a 4,360 kg m⁻² com somente um corte. Todos os genótipos de sorgo permitem dois cortes para silagem quando foram semeados nas épocas indicadas pela pesquisa.

Palavra-chave: *Sorghum bicolor*, melhoramento, cultivar, variedade

Web of assays of silage sorghum in Rio Grande do Sul State: combined analysis of growing season 2010/2011

Abstract – The silage sorghum, sweet sorghum and double purpose sorghum species has great capacity to produce biomass for different purposes. The most common uses are in animal and human feed and energetic biomass products such as alcohol, biogas, covers and organic food products such as molasses, flour, syrups and beverages. Agronomic studies and monitoring of these species for use in the production systems of the Rio Grande do Sul State are conducted in web of State assays with other institutions, studying the genetic potential of cultivars marketed and about to launch for agricultural producers. The sorghum biomass was higher than maize biomass, indicating that the productivity of silage and other foodstuffs for the agricultural sector can be improved with lower costs. The average biomass yield was 4.190 kg m⁻². Maize cultivars Fepagro 395 Fepagro S 35 produced 2.616 and 2.582 kg of green mass per m², respectively, while the sorghum cultivars produced 5.040 to 4.360 kg m⁻² in only one cut. All genotypes of silage sorghum allowed two cuts when sown in appropriate date, according to indicated by the survey.

Key words: *Sorghum bicolor*, breeding, cultivar, variety

¹ Manuscrito submetido em 21/07/2011 e aceito para publicação em 28/12/2011.

² Eng. Agr. MSc., pesquisador do Centro de Pesquisa Emílio Schenk. Endereço: 1o Distrito, Fonte Grande – Caixa Postal 12, CEP 95860-000, Taquari, RS. Fone: (51)3653-1019. E-mail: zeferino-chielle@fepagro.rs.gov.br.

³ Engenheiros agrônomos e pesquisadores da Fepagro.

⁴ Professor da Sociedade Educacional Três de Maio (Setrem).

⁵ Servidores da Fepagro.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é utilizado comumente na alimentação animal (grãos, pastejo e silagens) e os subprodutos do suco e dos grãos são aproveitados para alimentação humana (CHIELLE et al., 1995; RESENDE, 1989; ALMODARES et al., 1992; TABOSA et al., 1992). Devido às características produtivas, qualitativas e versatilidade de manejo, o sorgo tem potencial como um recurso forrageiro tão importante e difundido quanto o milho, ocupando lacunas onde o desempenho deste é insatisfatório.

Os sorgos silageiros sacarinos têm como característica produzir massa verde de boa qualidade e quantidade, podendo ser usados na alimentação direta ou armazenados na forma de silagem. Mesmo em condições de estresse, podem produzir um volume satisfatório de massa verde. Entretanto, quando as condições são favoráveis, principalmente a época de semeadura, ele expressa seu potencial rapidamente, o que permite um segundo corte, maximizando os resultados (CHIELLE et al., 2009, 2011).

Os sorgos silageiros sacarinos têm teor de açúcar no colmo que pode oscilar de 10 % a 20% de sólidos solúveis e mantêm a folhagem verde após a maturação fisiológica dos grãos, cuja produção é em torno de 2000 a 5000 kg ha⁻². Incluem tipos de porte alto (híbridos e variedades) apropriados para confecção de silagem e/ou produção de açúcar e álcool. É considerada uma cultura de alta qualidade energética, juntamente com a cana-de-açúcar e a beterraba açucareira, permitindo a produção de etanol de todas as partes da planta, incluindo colmos, grãos e parte aérea (TEIXEIRA et al., 1997).

Os ensaios em rede no Rio Grande do Sul, coordenados pela Fepagro, têm a finalidade de fornecer informações para os programas de fomento governamentais e indicações de cultivares de melhor desempenho dentre os materiais testados (CHIELLE et al 2009, 2010). O público-alvo deste projeto são os produtores e as empresas que executam testes de valor de consumo e uso (VCU) ou que almejam inserir suas variedades nas listas de indicadas para consumo animal e humano, com produtos alimentícios e energéticos, como melados, álcool, grãos, biogás, etc. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento produtivo de cultivares já disponíveis no mercado, com seleções oriundas de programas de melhoramento.

Material e Métodos

No ano agrícola de 2010/2011, 28 cultivares foram avaliadas comparativamente: 20 de sorgos si-

lageiros sacarinos, duas de sorgos duplo propósito e quatro de sorgos silageiros, com a presença de duas cultivares de milho (Tabela 1).

Os ensaios foram semeados em dez locais, mas somente cinco tiveram condições de condução e avaliação: São Borja, Taquari, Três de Maio, Vacaria e Veranópolis. A adubação de base e de cobertura em cada local foi realizada com base nos resultados das análises de solo, conforme a COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC (2004). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, com parcelas de quatro filas de 0,7 m entre linhas e 5 m de comprimento, sendo aproveitadas as duas linhas centrais.

Foram avaliadas a altura de plantas, em cm; população, número de plantas m⁻²; e massa verde (kg m⁻²). O acamamento de plantas, doenças e florescimento também foram avaliados. Os ensaios foram conduzidos de acordo com as indicações técnicas para a cultura (REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO E SORGO, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância paramétrica e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância pelo uso do *software* Sisvar (FERREIRA, 1992).

Resultados e Discussão

A análise conjunta dos dados dos cinco locais (Tabela 1) mostrou que a média para a altura de plantas foi de 273 cm, destacando-se, como mais altos, as seleções Past-01-37-04 (311 cm), Past-02-81-04 (309 cm) e Past 23B-04A (308 cm) e a cultivar Fepagro RS 11 (307 cm), enquanto o menor porte foi dos materiais DOBLE P 1 (184 cm) e A 9902 (182 cm), sendo que os demais tiveram alturas variando de 304 cm a 206 cm.

A produção de massa verde variou de 5,054 a 2,582 kg m⁻², com média de 4,190 kg m⁻², destacando-se Fepagro 17, Past-19-10-AA-04AA, Fepagro 19, Past-21-08, Past-38-23B-04 A, Fepagro 18, Past 17-38-9 A-03-04, Past RS 12 Sel, Past-22-08, Fepagro RS 11, Past-01-37-04, Past-29-49-CC-04 A, Past-39-76-04 A, Past-47-64-54-51a-03-04, Fepagro RS 12 e Past-02-81-04 com valores que variaram de 5,054 kg m⁻² a 4,360 kg m⁻². A cultivar de milho Fepagro 35 teve menor produção com 2,582 kg m⁻². As produções intermediárias variaram entre 4,324 kg m⁻² e 2,616 kg m⁻².

Na Tabela 2, as produções de massa verde nos diferentes locais mostram médias com valores entre 1,850 kg m⁻², em Vacaria, e 6,180 kg m⁻², em Três de Maio. Em Vacaria, os dados mostram que não houve diferenças estatísticas significativas entre os

ENSAIO SUL-RIO-GRANDENSE DE SORGO SILAGEIRO:
ANÁLISE CONJUNTA DA SAFRA 2010/2011

Tabela 1 - Altura das plantas de sorgo, em cm; população de plantas por m²; e produção de massa verde, em kg por m²) de 26 variedades de sorgo e duas de milho. Médias e análise de variância conjunta dos dados obtidos em cinco ensaios, localizados nos municípios de Taquari, São Borja, Taquari, Vacaria, Veranópolis e Três de Maio. Experimentos conduzidos pela Fepagro e pela Setrem na safra 2010/2011.

	Cultivares*	Altura (cm)		População (plantas m ⁻²)	Cultivares	Massa verde (kg m ⁻²)	
sil/sac	Past-01-37-04	311	a	12,7	Fepagro 17	5,054	a
sil/sac	Past-02-81-04	309	a	12,5	Past-19-10-AA-04AA	4,976	a
sil/sac	Past 23B-04A	308	a	13,1	Fepagro 19	4,960	a
sil/sac	Fepagro RS 11	307	a	11,0	Past-21-08	4,904	a
sil/sac	Past RS 12 Sel.	304	ab	11,8	Past-38-23B-04 A	4,816	a
sil/sac	Past-38-23B-04 A	302	ab	11,6	Fepagro 18	4,736	a
sil/sac	Past 17-38-9 A-03-04	302	ab	8,9	Past 17-38-9 A-03-04	4,640	a
sil/sac	Fepagro RS 12	299	abc	10,8	Past RS 12 Sel.	4,624	a
sil/sac	Past-22-08	297	abc	9,6	Past-22-08	4,622	a
sil/sac	Past-29-49-CC-04 A	296	abc	9,8	Fepagro RS 11	4,538	a
sil/sac	Past-47-64-54-51a-03-04	296	abc	12,6	Past-01-37-04	4,522	a
sil/sac	Past-21-51-04 A	296	abc	10,9	Past-29-49-CC-04 A	4,490	a
sil/sac	Past-39-76-04 A	295	abc	11,1	Past-39-76-04 A	4,424	a
sil/sac	Fepagro 17	295	abc	10,3	Past-47-64-54-51a-03-04	4,384	a
sil/sac	Fepagro 19	293	abc	11,4	Fepagro RS 12	4,372	a
sil/sac	Past 8-37-22 A-03-1	287	abcd	10,9	Past-02-81-04	4,360	a
sil/sac	Fepagro 18	287	abcd	9,7	Past 8-37-22 A-03-1	4,324	ab
sil/sac	Past-19-10-AA-04AA	279	abcd	11,7	Past 23B-04A	4,312	ab
sil/sac	Past-21-08	277	abcd	10,3	Past-21-51-04 A	4,216	abc
sil/sac	Past 11-46 A-03-04 A	268	abcd	11,7	Past 11-46 A-03-04 A	4,198	abcd
sil	BRS 610	248	abcde	14,0	BRS 655	3,980	abcde
sil	Qualimax	232	abcde	11,5	BRS 610	3,892	abcde
sil	BRS 655	231	abcde	13,5	BRS 61288	3,712	abcde
sil	BRS 61288	223	bcde	12,9	Qualimax	3,640	abcde
mi	Fepagro 35	216	cde	12,4	A 9902	2,764	bcde
mi	Fepagro S 395	206	de	16,0	DOBLE P 1	2,706	cde
sdp	DOBLE P 1	184	e	7,9	Fepagro S 395	2,616	de
sdp	A 9902	182	e	8,2	Fepagro 35	2,582	e
	Média	273		11,4		4,190	

* sil/sac= silageiros sacarinos; sdp=sorgo duplo propósito; sil= sorgos silageiros; mi= milho
Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem, significativamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Tabela 2 - Produção de massa verde (kg m⁻²) de sorgos silageiros em cinco locais de avaliação no estado do Rio Grande do Sul. Experimentos conduzidos pela Fepagro e pela Setrem na safra 2010/2011.

Nº	Cultivares	São Borja		Taquari		Vacaria		Veranópolis		Três de Maio	
1	BRS 610	4,37	bcdef	2,83	abc	1,26	a	4,52	abcd	6,48	abcd
2	BRS 655	4,50	bcdef	2,82	abc	1,71	a	5,12	abc	5,75	abcde
3	Past-01-37-04	5,34	abc	3,16	abc	1,87	a	4,92	abcd	7,32	abc
4	Past-19-10-AA-04AA	6,41	ab	3,89	a	2,09	a	5,62	a	6,87	abcd
5	Past 23B-04A	5,50	abc	4,17	a	1,82	a	4,62	abcd	5,45	abcde
6	Past-38-23B-04 A	6,23	abc	3,89	a	2,05	a	5,46	a	6,45	abcd
7	Past-21-08	5,91	abc	3,44	abc	2,05	a	5,17	ab	7,95	ab
8	Past-22-08	5,18	abc	4,09	a	2,09	a	4,69	abcd	7,06	abcd
9	Past 8-37-22 A-03-1	5,16	abcd	3,60	ab	1,20	a	4,62	abcd	7,04	abcd
10	Past 17-38-9 A-03-04	5,48	abc	4,10	a	1,97	a	4,46	abcd	7,19	abc
11	Past-39-76-04 A	5,82	abc	4,29	a	1,89	a	4,68	abcd	5,44	abcde
12	Fepagro RS 11	5,34	abc	3,87	ab	2,25	a	4,44	abcd	6,79	abcd
13	Fepagro 19	6,61	a	3,85	ab	1,50	a	5,83	a	7,01	abcd
14	Fepagro 18	5,75	abc	4,12	a	1,62	a	4,94	abcd	7,25	abc
15	Fepagro 17	6,07	abc	4,39	a	1,81	a	4,87	abcd	8,13	a
16	Fepagro RS 12	5,87	abc	3,33	abc	1,90	a	5,20	ab	6,56	abcd
17	Past RS 12 Sel	6,36	ab	4,11	a	2,13	a	4,87	abcd	5,74	abcde
18	Past-29-49-CC-04 A	5,11	abcd	3,50	ab	2,26	a	5,02	abcd	6,56	abcd
19	Past-47-64-54-51A-0304	4,50	.bcdef	3,45	abc	1,67	a	4,67	abcd	7,63	abc
20	Past-02-81-04	5,18	abc	3,43	abc	1,88	a	4,79	abcd	6,52	abcd
21	Past 11-46 A-03-04 A	4,96	abcd	2,93	abc	2,00	a	4,52	abcd	6,58	abcd
22	Past-21-51-04 A	4,77	abcde	3,27	abc	1,53	a	4,96	abcd	6,55	abcd
23	Fepagro 35	2,25	g	1,40	bc	2,16	a	3,08	cd	4,02	de
24	Fepagro S 395	2,50	fg	0,98	c	2,02	a	3,04	d	4,54	cde
25	A 9902	3,11	def	2,44	abc	1,81	a	3,27	bcd	3,19	e
26	DOBLE P 1	2,78	efg	2,90	abc	1,77	a	3,10	cd	2,98	e
27	BRS 61288	4,96	abcd	2,36	abc	1,89	a	4,46	abcd	4,89	bcde
28	Qualimax	4,22	def	3,35	abc	1,57	a	3,98	abcd	5,08	abcde
	Média	5,00		3,36		1,85		4,60		6,18	

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem, significativamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

materiais avaliados. Em São Borja, a cultivar Fepagro 19 foi a que mostrou maior produção (6,610 kg m⁻²) e o milho Fepagro 35 o de menor valor, 2,250 kg m⁻²; enquanto em Três de Maio o destaque positivo foi Fepagro 17 e o negativo A 9902 e DOBLE P 1. Em Taquari, Past-19-10-AA-04AA, Past 23B-04A, Past-38-23B-04 A, Past-22-08, Past 17-38-9 A-03-04, Past-39-76-04 A, Fepagro 18, Fepagro 17, Past RS 12 Sel. O milho Fepagro S 395, com 0,980 kg m⁻², foi o que menos produziu. Em Veranópolis, as

seleções Past-19-10-AA-04AA (5,620 kg m⁻²); Past-38-23B-04 A (5,460 kg m⁻²) e Fepagro 19 (5,830 kg m⁻²) se destacaram positivamente, enquanto o milho Fepagro S 395 com 3,040 kg m⁻² foi o que menos produziu.

As cultivares de sorgo sacarinos/silageiros avaliadas neste trabalho tiveram desempenho superior quanto à produtividade de biomassa, inclusive acima da média dos ensaios. Verificou-se que a produtividade de sorgos silageiros/sacarinos foi duas

vezes superior a das variedades de milho (Tabelas). Os resultados confirmam que os sorgos silageiros/sacarinos são fontes de biomassa alimentar e energética de alto potencial que estão sendo pouco aproveitados pelos produtores do RS, à medida que a área semeada está em torno de 80 mil hectares. Essa área poderia ser aumentada para em torno de 200 mil hectares por ano, para viabilizar a alimentação de um número seis vezes maior de bovinos, se o sorgo substituísse o milho (REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO E SORGO, 2009). Outro fator importante é que os sorgos possuem capacidade de rebrota intensa. Quando semeados conforme as indicações da pesquisa, de meados de setembro até o fim de outubro, têm condições de produzir dois cortes em uma semeadura, resultando em produtividade 150 % superior a do milho, viabilizando ao produtor uma economia muito significativa.

Desta forma, de acordo com os resultados dos ensaios conduzidos na safra 2010/2011, a produção de biomassa de sorgo para alimentação de ruminantes foi, no mínimo, o dobro da produção do milho.

Referências

- ALMODARES, S.; SEPAHI, A.; DALILOTOJJARY, H.; GHVAMI, R. Effect of phenological stages on biomass and carbohydrate contents of sweet sorghum cultivars. *Annals of Plant Physiology*, Ghaziabad, v. 8, n. 1, p. 42-48, 1994
- CHIELLE, Z.; COMERLATO, J.; BURIN, M. E. Avaliação de progênies e híbridos para corte e silagem de sorgo. *Reunião Técnica Anual do Milho e Sorgo*, 40; *Reunião Técnica do Sorgo*, 23, Pelotas, julho 1995. *Anais... Pelotas, EMBRAPA-CPACT*, 1996, p. 231-233.
- CHIELLE, Z. G. Avaliação de cultivares e seleções de sorgo para silagem, no Rio Grande do Sul, safra 2008/2009. In: *REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO*, 54., 2009, Veranópolis. CD Atas e Resumos... Porto Alegre: FEPAGRO/EMATER, 2009. Disponível em < http://www.emater.tche.br/site/area/reuniao_tecnica_resumos.php>. Acesso em 10 nov 2010
- CHIELLE, Z. G. Ensaio Sul-Rio-grandense de sorgo silageiro: análise conjunta. In: *REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO*, 56., 2011, Ijuí. Atas e Resumos... Porto Alegre: FEPAGRO/EMATER, 2011. Disponível em < http://www.emater.tche.br/site/br/arquivos/area/publicacoes/ata_56.pdf>. Acesso em 21 de dezembro de 2011
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: Comissão de Química e de Fertilidade do Solo RS/SC, 2004. 400 p.
- FERREIRA, D. F. 1992. SISVAR (Sistema para análise de variância para dados balanceados). Lavras: UFLA, 79 p.
- RESENDE, M. C.; ANDRADE, L. A. B.; NETO, P. C.; RAMALHO, M. A. P. Comportamento de cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench) em diferentes épocas de semeadura na região de Lavras, MG. *Ciência e Prática*, Lavras, n. 13, v. 3, p. 257-268, 1998.
- REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO E SORGO (54 e 37., 2009, Veranópolis. Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul – Safras 2009/2010 e 2010/2011. Veranópolis: Fepagro-Serra, 2009. 179 p.
- REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO E SORGO (56 e 39., 2009, Ijuí. Indicações técnicas para o cultivo do milho e do sorgo no Rio Grande do Sul – Safras 2011/2012 e 2012/2013. Ijuí: Fepagro e Emater, 2010. 149 p. Disponível em < http://issuu.com/fepagro/docs/litms_2011>. Acesso em 10 de janeiro de 2012
- TABOSA, J. N.; ARAÚJO, M. R. A.; SANTOS, M. C. S.; LIRA, M. A. et al. Obtenção e avaliação de novas cultivares de sorgo forrageiro para o semi-árido de Pernambuco. *Anais ...*, 19º Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Porto Alegre, p. 83-96, 1992.
- TEIXEIRA, C. G.; JARDINE, J. G.; BEISMAN, D. A. Utilização do sorgo sacarino como matéria-prima complementar à cana-de-açúcar para obtenção de etanol em microdestilaria. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 17, n. 3, p. 248-251. 1997.