



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Avaliação de cultivares de sorgo sacarino para produção de etanol em dois ambientes contrastantes – safra 2012/13

Emygdio, B. M.¹, Parrella, R. A.², da Rosa, A. P. S. A.³, Barros, L.⁴, Facchinello, P. H.⁵

Introdução

O sorgo sacarino, tem sido apontado como uma das matérias-primas renováveis capaz de contribuir para o aumento da competitividade do etanol brasileiro. No entanto, não existem no RS cultivos comerciais e em grande escala de sorgo sacarino, em razão, principalmente, da inexistência de cultivares recomendadas para o estado para a produção de etanol e de um sistema de produção desenvolvido para a cultura. Assim, com o objetivo de identificar entre as cultivares de sorgo sacarino, hoje disponíveis para cultivo no Brasil, aquelas que melhor combinam atributos agronômicos e industriais para produção de etanol, além de adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul, a Embrapa Clima Temperado, em parceria com a Fepagro, estruturou uma rede para avaliação de cultivares de sorgo sacarino no estado, denominada Rede Sorgo Sacarino RS (RSSRS).

Material e Métodos

Na safra 2012/13 foram avaliadas 16 cultivares de sorgo sacarino, sendo 13 comerciais e três experimentais. As cultivares, pertencentes à Embrapa, Fepagro, Advanta Sementes, Ceres do Brasil e Monsanto, foram avaliadas nos municípios de Capão do Leão e Pelotas. O delineamento experimental usado foi de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de 5 m, espaçadas em 0,5 m. As semeaduras foram realizadas em nove e dezessete de dezembro, respectivamente, para Capão do Leão e Pelotas. A adubação de base foi, respectivamente, 430 e 350 kg ha⁻¹ da fórmula 10-20-20, e 300 e 200 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura, no município de Capão do Leão e Pelotas.

Para avaliar o potencial do sorgo sacarino para produção de etanol, as cultivares foram avaliadas quanto aos parâmetros agronômicos: dias para o florescimento, número de plantas acamadas por parcela, altura de planta (cm), diâmetro do colmo (mm), produção de biomassa (colmos + folhas + panículas (t ha⁻¹)), produção de massa verde (colmos + folhas (t ha⁻¹)) e produção de panículas (t ha⁻¹); e quanto aos parâmetros industriais: sólidos solúveis totais (°brix), produção de caldo (L t de massa verde⁻¹), produção de bagaço (kg t de massa verde⁻¹) e porcentagem de extração de caldo. Para a extração do caldo foram colhidas ao acaso oito plantas inteiras, sem panículas. Essas plantas foram desintegradas e homogeneizadas. Posteriormente, retirou-se uma sub-amostra de 500 ± 0,5 g para extração do caldo em prensa hidráulica, com pressão mínima e constante de 250 kgf/cm² sobre a amostra, durante o tempo de 1 minuto. O caldo extraído da amostra de 500g teve seu peso (g) e volume (ml) determinado. Para determinação dos sólidos solúveis totais (°brix) usou-se amostras do caldo extraído na prensa hidráulica, para leitura direta em refratômetro digital. Para comparação dos tratamentos foi feita análise da variância e teste de comparação de médias, segundo Scott Knott, no nível de 5% de probabilidade de erro. Para condução das análises estatísticas, usou-se o programa Genes, versão Windows (CRUZ, 2001).

¹Bióloga, Dr^a./ pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. beatriz.emygdio@embrapa.br.

²Eng. Agrôn. Dr./ pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. parrella@cnmps.embrapa.br.

³Eng. Agrôn. Dr^a./ pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. ana.afonso@embrapa.br.

⁴Graduanda em Agronomia/ UFPEL, lillianbarros@gmail.com, bolsista de IC do CNPq.

⁵Graduando em Agronomia/ UFPEL. paulof.agrotec@yahoo.com.br.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo
16 a 18 de julho de 2013
Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Resultados e Discussão

A análise estatística revelou diferenças significativas para os parâmetros agronômicos produção de biomassa, produção de massa verde e produção de panículas em ambos os ambientes (Tabela 1). Para os parâmetros industriais, somente houve diferenças significativas para produção de caldo, produção de bagaço e porcentagem de extração de caldo, no município de Capão do Leão. O número de dias da sementeira ao florescimento não apresentou grandes variações em função do ambiente, diferentemente do caráter altura de plantas que sofreu influências, tendo as cultivares apresentado porte mais baixo no ambiente de terras baixas, em Capão do Leão (Tabela 1).

Para o caráter produção de biomassa, no município de Capão do Leão, destacaram-se as cultivares BRS 511, Sugargraze, ADV 2010, CV 147, EJ 7281 e EJ 7282, que produziram acima de 52 t ha^{-1} , atingindo a meta mínima de produção preconizada por Durães et al. (2012), acima de 50 t ha^{-1} . Esses mesmos genótipos também se destacaram para produção de massa verde (Tabela 1). Já no município de Pelotas é interessante observar que, para os caracteres produção de biomassa e de massa verde, híbridos e variedades foram agrupadas separadamente, e somente as cultivares híbridas atingiram a meta mínima de produção, com exceção para a cultivar híbrida CB 7520, que ficou agrupada junto com as variedades, no grupo “b” e produziu menos que 50 t ha^{-1} (Tabela 1). Para produção de panículas não houve grandes variações entre cultivares e entre ambientes, com raras exceções.

Quanto aos parâmetros industriais, no município de Capão do Leão, destacaram-se negativamente, com baixa produção de caldo e elevada produção de bagaço as cultivares Sugargraze, EJ 7282 e CB 7520. A análise estatística não revelou qualquer diferença entre os genótipos no município de Pelotas (Tabela 2).

Quanto aos sólidos solúveis totais (Brix), embora não tenha havido diferenças estatísticas entre as cultivares, os valores médios observados no município de Capão do Leão foram superiores aos observados em Pelotas (Tabela 2).

Conclusões

Cultivares de sorgo sacarino, como BRS 511, Sugargraze e EJ 7281, apresentam atributos agronômicos e industriais desejáveis para produção de etanol e apresentam potencial para cultivo no RS. Novas avaliações, no entanto, são desejáveis para avaliar a estabilidade de produção das cultivares.

Agradecimento

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

CRUZ, C. D. **Programa genes**: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

DURÃES, F. O. M.; MAY, A.; PARRELLA, R. A. C. **Sistema Agroindustrial do Sorgo Sacarino no Brasil e a Participação Público-Privada: oportunidades, perspectivas e Desafios**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 138). 76 p.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho 41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo

16 a 18 de julho de 2013

Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Tabela 1. Dados médios* dos parâmetros agrônômicos população de plantas por hectare (POP), dias para o florescimento (FL), altura de planta (AP), diâmetro de colmo (DC), produção de biomassa (PB), produção de massa verde (PMV) e produção de panículas (PP) de cultivares de sorgo sacarino, em condições de solos hidromórficos, no município de Capão do Leão, RS, e em condições normais, no município de Pelotas, na safra 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Genótipo	Parâmetros Agrônômicos – Capão do Leão												
	pop (pl ha ⁻¹)		FL (dias)	AP (cm)		DC (mm)		PB (t ha ⁻¹)		PMV (t ha ⁻¹)		PP (t ha ⁻¹)	
BRS 506	203333	a	102	235	a	17.5	a	45	c	42	c	3.1	b
BRS 511	194667	a	95	230	a	16.2	a	57	b	53	b	3.6	a
F 17	184000	a	92	227	a	16.2	a	49	c	43	c	5.2	a
F 19	148000	a	90	230	a	15.8	a	39	d	30	d	9.1	a
Past 81-04	152667	a	88	233	a	17.6	a	41	d	36	d	5.1	a
Past 29-51	162667	a	86	217	a	15.9	a	39	d	33	d	5.5	a
Past 29-49	175333	a	89	235	a	17.3	a	37	d	31	d	5.4	a
Sugargraze	182000	a	94	237	a	15.8	a	59	b	57	b	2.1	b
ADV 2010	163333	a	91	255	a	17.7	a	69	a	67	a	2.1	b
CV 007	182667	a	90	243	a	14.8	a	50	c	46	c	4.1	a
CV 147	188667	a	90	230	a	15.7	a	52	b	48	b	4.0	a
CV 568	196667	a	92	250	a	17.8	a	49	c	45	c	4.4	a
CV 198	216667	a	87	255	a	15.5	a	48	c	43	c	4.5	a
EJ 7281	197333	a	90	247	a	17.1	a	56	b	52	b	4.4	a
EJ 7282	170000	a	89	245	a	16.5	a	56	b	52	b	4.1	a
CB 7520	126667	a	86	258	a	18.8	a	48	c	46	c	1.8	b
Média	177792		91	239		16.6		50		45		4.3	
CV (%)	15.1			8.5		10.8		12.7		13.7		25.6	

Genótipo	Parâmetros Agrônômicos – Pelotas												
	pop (pl ha ⁻¹)		FL (dias)	AP (cm)		DC (mm)		Biomassa (t ha ⁻¹)		PMV (t ha ⁻¹)		PP (t ha ⁻¹)	
BRS 506	134667	a	93	262	a	15.5	a	33	b	30	b	2.3	b
BRS 511	130667	a	86	263	a	16.0	a	38	b	36	b	1.8	b
F 17	140667	a	84	263	a	14.9	a	40	b	36	b	3.9	b
F 19	123333	a	81	252	a	15.4	a	36	b	32	b	4.2	b
Past 81-04	130000	a	80	258	a	15.1	a	42	b	36	b	5.3	b
Past 29-51	104667	a	79	231	a	14.8	a	29	b	25	b	4.3	b
Past 29-49	170000	a	79	253	a	15.8	a	45	b	39	b	5.5	b
Sugargraze	180667	a	100	285	a	15.5	a	55	a	52	a	2.1	b
ADV 2010	210000	a	95	270	a	15.6	a	55	a	53	a	1.3	b
CV 007	179333	a	84	241	a	15.0	a	60	a	54	a	5.3	b
CV 147	194667	a	90	247	a	13.8	a	55	a	49	a	5.9	b
CV 568	168667	a	83	284	a	14.5	a	54	a	50	a	4.0	b
CV 198	196000	a	78	267	a	14.0	a	57	a	53	a	3.8	b
EJ 7281	220000	a	79	256	a	15.7	a	67	a	54	a	13.0	a
EJ 7282	170000	a	82	271	a	15.0	a	52	a	48	a	4.2	b
CB 7520	181333	a	95	273	a	16.7	a	45	b	44	a	1.0	b
Média	164667		86	261		15.2		48		43		4.2	
CV (%)	27			6.59		12.8		22		22		74.0	

*: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro.



58ª Reunião Técnica Anual do Milho
41ª Reunião Técnica Anual do Sorgo

16 a 18 de julho de 2013

Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS

Tabela 2. Dados médios* dos parâmetros industriais produção de caldo (PC), produção de bagaço (PBG), graus Brix e porcentagem de extração de caldo (EC) de cultivares de sorgo sacarino, em condições de solos hidromórficos, no município de Capão do Leão, RS, e em condições normais, no município de Pelotas, na safra 2012/13. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Genótipo	Parâmetros Industriais – Capão do Leão							
	PC (L/t MV)		PBG (kg/t MV)		Brix (%)		EC (%)	
BRS 506	570	a	396	b	15.1	a	60	a
BRS 511	533	a	436	b	16.2	a	56	a
F 17	537	a	364	b	13.7	a	64	a
F 19	570	a	412	b	15.7	a	59	a
Past 81-04	547	a	359	b	14.7	a	64	a
Past 29-51	553	a	423	b	14.4	a	58	a
Past 29-49	507	a	397	b	15.5	a	60	a
Sugargraze	457	b	523	a	14.7	a	48	b
ADV 2010	520	a	459	b	13.5	a	54	a
CV 007	533	a	439	b	15.4	a	56	a
CV 147	510	a	463	b	15.3	a	54	a
CV 568	540	a	431	b	14.2	a	57	a
CV 198	513	a	455	b	16.4	a	55	a
EJ 7281	513	a	453	b	15.6	a	55	a
EJ 7282	470	b	499	a	14.7	a	50	b
CB 7520	403	c	581	a	16.0	a	42	b
Média	517		443		15.1		56	
CV (%)	5.3		13.0		13.2		10.3	

Genótipo	Parâmetros Industriais – Pelotas							
	PC (L/t MV)		PBG (kg/t MV)		Brix (%)		EC (%)	
BRS 506	479	a	465	a	14.9	a	53	a
BRS 511	483	a	464	a	13.7	a	54	a
F 17	483	a	461	a	13.8	a	54	a
F 19	497	a	449	a	13.9	a	55	a
Past 81-04	437	a	510	a	13.5	a	49	a
Past 29-51	455	a	499	a	12.8	a	50	a
Past 29-49	445	a	508	a	13.1	a	49	a
Sugargraze	468	a	483	a	11.3	a	52	a
ADV 2010	473	a	475	a	12.2	a	53	a
CV 007	440	a	503	a	15.3	a	50	a
CV 147	479	a	475	a	13.0	a	53	a
CV 568	479	a	475	a	13.7	a	53	a
CV 198	537	a	395	a	13.3	a	61	a
EJ 7281	524	a	413	a	13.2	a	59	a
EJ 7282	473	a	472	a	12.5	a	53	a
CB 7520	379	a	585	a	11.1	a	41	a
Média	471		477		13.2		52	
CV (%)	12.01		12.43		11.05		11.34	

*: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro.