

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SORGO SACARINO EM SANTA MARIA, RS.
The Evaluation of Sweet Sorghum Cultivars at Santa Maria, RS.

Enio Marchezan* e Maria Isabel da Silva*

RESUMO

Durante o ano agrícola de 1982/83 foi conduzido, na Universidade Federal de Santa Maria, o Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino com o objetivo de verificar a adaptação da cultura à região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O rendimento médio de massa verde do ensaio foi de 45.916 Kg/ha e a produção de colmos despalhados situou-se em 34.777 Kg/ha. A cultivar BR 503 foi a que apresentou maior rendimento de colmos, 45.463 Kg/ha, sendo que a ocorrência de doenças, pragas e o grau de acamamento não foram fatores limitantes à cultura. O teor de açúcares redutores totais do caldo foi de 13,90% na média do experimento, destacando-se as cultivares CMS XS 623 e BR 505, com 17,54% e 16,37%, respectivamente. A análise conjunta dos parâmetros tecnológicos e de produção de colmos, evidencia BR 501, BR 503 e BR 505, como as três cultivares de maior desempenho.

UNITERMOS: Sorgo sacarino, cultivares, produção de colmos.

SUMMARY

As part of a National Sweet Sorghum series of Experiments, a field study was carried out in Santa Maria during the 1982-83 growing season. Its objective was to verify the adaptation of this crop in the Central Depression region of the State of Rio Grande do Sul. The total yield of the above ground green vegetation was 45,916 kg/ha and the stalks yield was 34,777 kg/ha. The cultivar BR 503 had the highest yield of stalks, 45,463 kg/ha. Diseases, pest and lodging were not limiting factors. The total average reducing sugars of the juice was 13.90%. The cultivars CMS XS 623 and BR 505 had 17.84 and 16.37% of reducing sugars, respectively. A whole analysis of technological and production parameters indicates that BR 501, BR 503 and BR 505 as the

* Engenheiros Agrônomos, Professores do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS.

three cultivars with best performance.

KEY WORDS: Sweet sorghum, cultivars, stalk yield.

INTRODUÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo tem coordenado o Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), nos últimos cinco anos no Brasil. Das cultivares constantes do ensaio, a maioria provém do programa de melhoramento dos Estados Unidos, as quais foram desenvolvidas para regiões entre 25^o e 35^o de latitude Norte. Em geral, estas cultivares quando testadas nas regiões Norte e Nordeste Brasil, não apresentam estabilidade na produção, por outro lado, os melhores resultados tem sido obtidos nas regiões Centro Oeste, Sudeste e, principalmente na região Sul.

Dentro de um contexto de exploração racional do Sorgo Sacarino, principalmente no Rio Grande do Sul, além de servir como matéria-prima para as indústrias produtoras de álcool, no meio rural, pode ser utilizada como alimento para os animais sob a forma de forragem verde, feno, silagem e grãos. O cultivo do Sorgo Sacarino poderá se constituir numa alternativa para reduzir a ociosidade das indústrias de produção de álcool, que atualmente trabalham apenas com cana-de-açúcar. A produção de massa verde, segundo ZANINI (9) é influenciada por diversos fatores, tais como o clima, solo e época de semeadura. ZANINI & OLIVEIRA (10), trabalhando com 16 genótipos de sorgo sacarino semeados em um solo sob vegetação de cerrado, obtiveram produção média de massa verde de 40,9 t/ha, tendo-se destacado a cultivar BR 501, produzindo 57,3 t/ha. VIEIRA (7), no Rio Grande do Sul, também verificou o maior rendimento no Ensaio Nacional, da cultivar BR 501, com 50,701 t/ha de massa verde. Resultados obtidos em quatro locais (Sete Lagoas, Araras, Ribeirão Preto e Pelotas), durante três anos agrícolas (1977/78, 1978/79, 1979/80), utilizando-se as cultivares BR 500, BR 501, BR 503 e BR 602, obteve-se respectivamente 45,8; 52,0; 47,3 e 60,9 t/ha de massa verde com percentagem de colmos em relação a massa verde total de 76,8%; 74,9%; 79,1% e 77,9%, respectivamente (BORGONOVI et alii, 2).

De acordo com MENESES (4), a produção de colmos despalhados varia entre 20 a 70 t/ha, sendo que a média está em torno de 35 t/ha. ZANINI & OLIVEIRA (10), obtiveram 28,8 t/ha de colmos despalhados com a média

de 16 genótipos de sorgo sacarino, sendo que se destacaram as cultivares BR 501 e BR 503, com 42,70 e 35,28 t/ha, respectivamente. Resultados obtidos em Cruz Alta, RS, no ano agrícola de 1981/82, evidenciaram as cultivares BR 503, BR 500 e BR 602 com produções de 38.334, 37.704 e 33.815 kg/ha, respectivamente. As menores produções foram obtidas por CMS XS 717 com 22.300 kg/ha, SART com 24.853 kg/ha e BR 501 com 25.645 kg/ha. Em relação ao peso de panículas verificou-se maior produção para o híbrido BR 602 com 7.452 kg/ha e o híbrido CMS XS 717 com 6.186 kg/ha (VIEIRA, 7).

As características tecnológicas do colmo do sorgo sacarino, variam em função de diversos fatores, tais como: clima, cultivar, adubações e principalmente a maturação, sendo muito importante a época de colheita para obter-se o maior rendimento agrícola e industrial (ZANINI, 9). Serra, citado por EMBRAPA (3) registra para graduação dos sólidos solúveis do caldo de Sorgo Sacarino, através do refratômetro de Brix, valores que variam de 16 a 20.

Segundo BORGONOVÍ & GIACOMINI (1), a planta de Sorgo Sacarino, após atingir a floração inicia o processo de acúmulo de açúcares até atingir a maturação. Cada cultivar apresenta uma determinada curva de maturação. Entretanto, verifica-se, na prática, que o período entre o final de grão leitoso e o estágio de grão maduro é o mais adequado à utilização dos colmos para a moagem, intervalo esse que está em torno de 15 dias. Em estudos para determinar a época de colheita, SCHAFFERT (6), verificou que o máximo de açúcares extraídos no caldo ocorreu de cinco a dez dias antes dos pontos máximos de Brix (sólidos solúveis totais) e ART (açúcares redutores totais), indicando que a melhor época para a colheita de Sorgo Sacarino, para industrialização em destilarias com moendas de um e dois ternos, ocorre antes do ponto máximo de Brix e ART no caldo.

Nesse sentido, o Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino, objetiva avaliar o comportamento de algumas cultivares em várias regiões do país, afim de identificar genótipos com elevada capacidade de rendimento e resistência às principais pragas e doenças, além de possibilitar a identificação de regiões de melhor adaptação da cultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), seguindo instruções do Centro Nacional de Pesquisa do Milho e do Sorgo (CNPMS), caracterizados nos objetivos do Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino 1982/83. Constatou-se 10 cultivares de Sorgo Sacarino, seguindo delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em solo da Unidade de Mapeamento São Pedro (Podzólico Vermelho-Amarelo). As parcelas foram constituídas por seis fileiras de 20 m espaçadas de 0,70 m, sendo que as avaliações foram efetuadas nas quatro fileiras centrais, eliminando-se 1,0 m em cada extremidade, totalizando 14 m² de área útil.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo efetuada antes da semeadura, a qual apresentou os seguintes resultados: textura = 2, pH (SMP) = 5,9; P (ppm) = 3,5; K (ppm) = 22 e MO (%) = 2,7. A adubação nitrogenada foi parcelada com 1/3 na base e 2/3 em cobertura, 30 dias após a emergência e incorporada com enxada.

A semeadura foi realizada em 23 de novembro de 1982, verificando-se a emergência das plantas oito dias após. Decorridos 25 dias após a emergência foi realizado o desbaste, com o objetivo de obter aproximadamente dez plantas por metro. O controle de plantas daninhas foi manual, constando de três capinas, realizadas aos 20, 31 e 43 dias após a emergência. As variedades (v) e os híbridos (h), avaliados no Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino 1982/83, foram as seguintes: BR 500 (v), BR 501 (v), BR 503 (v), BR 505 (v), CMS XS 603 (v), CMS XS 623 (v), BR 602 (h), CMS XS 717 (h), CMS XS 734 (h) e CMS XS 735 (h).

A determinação da curva de maturação seria realizada num bloco adicional, porém, devido a desuniformidade apresentada pelo mesmo, as determinações foram feitas nas linhas de bordadura do Bloco I, escolhendo-se uma seção que contivesse aproximadamente 10 plantas por metro. Foram realizadas quatro amostragens, utilizando-se refratômetro de campo, para determinação do grau Brix, sendo a primeira avaliação feita sete a oito dias após a floração (50% das plantas florescidas) e as posteriores em intervalos semanais.

As plantas da área útil da parcela foram cortadas a cerca de 5,0 cm do solo, quando ocorria a estabilização do valor de grau Brix ou

quando iniciava a declinar, o que ocorreu em torno de 30 dias após a floração para todas as cultivares ensaiadas. O material coletado foi pesado e separou-se uma amostra de 15 plantas médias, para as demais determinações. Para extração de caldo utilizou-se a moenda Pasiano P 240-1,5 CV. No entanto, devido a baixa capacidade de extração da mesma, os resultados de caldo obtidos não foram considerados. Posteriormente, uma fração do bagaço e caldo foram utilizados para a determinação de ART e Brix. Nas 15 plantas separadas foram ainda determinados o número de nós do colmo e o diâmetro do colmo, medido no segundo entre-nó a partir da base da planta.

Para graduação do acamamento utilizou-se os seguintes parâmetros: grau 1 = parcela com até 10% de plantas acamadas; grau 2 = de 10 a 25%; grau 3 = 25 a 50%; grau 4 = 50 a 75% e grau 5 = 75 a 100% de plantas acamadas.

Na graduação de doenças foliares utilizou-se a seguinte escala: 1 = ausência de sintomas nas folhas; 2 = doenças esparsas; 3 = até 50% de plantas com sintomas, mas com baixa severidade; 4 = 100% de plantas com sintomas, com até 25% da área foliar destruída; 5 = 100% das plantas com sintomas, com mais de 25% da área foliar destruída.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística segundo o delineamento experimental, utilizando-se o teste de Duncan ($P < 0,05$) para comparar as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os dados meteorológicos ocorridos no período em que o ensaio encontrava-se no campo e a Tabela 2 apresenta observações fenológicas e fenométricas, assim como a reação a doenças das cultivares testadas.

O número de colmos colhidos variou de 6,2 colmos por metro linear para a cultivar BR 503, a 8,8 para a cultivar CMS XS 734. A média do ensaio situou-se em 7,7 colmos por metro, portanto dentro do intervalo de 7 a 10 plantas por metro, preconizada para o experimento. O comprimento dos colmos apresentou amplo intervalo de variação, onde a cultivar BR 503 exibiu o maior comprimento e o híbrido CMS XS 734 o menor, concordando com os resultados obtidos por VIEIRA (7, 8). O diâmetro do colmo também apresentou variações entre os genótipos testados, porém

TABELA 1. Valores de fenômenos meteorológicos ocorridos na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria no período de novembro de 1982 a abril de 1983 e valores normais da região no período de 1964 a 1983. Santa Maria, RS.

Meses	Precipitação (mm)		Radiação solar (cal/cm ² /dia)		Insolação (horas)		Temperatura média (°C)		Média das máximas (°C)		Média das mínimas (°C)	
	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O
Novembro/82	121,8	244,4	440	375	222,9	174,2	21,6	20,1	27,0	25,1	15,8	15,0
Dezembro/82	141,9	174,2	484	500	250,0	266,8	24,0	23,1	29,3	29,5	18,0	17,8
Janeiro/83	136,9	92,4	481	442	255,1	235,4	24,8	25,5	30,3	31,0	19,1	21,1
Fevereiro/83	133,6	147,4	428	367	207,9	157,2	24,5	23,8	29,8	29,1	19,4	19,9
Março/83	133,4	143,6	333	366	210,3	202,4	22,6	21,1	28,0	26,9	17,4	16,7
Abril/83	107,2	209,2	297	240	189,6	138,5	19,2	18,8	25,0	24,5	14,1	14,9

N = dados de 20 anos.

O = dados de novembro de 1982 a abril de 1983.

TABELA 2. Características agrônômicas e reações a doenças e acamamento, determinadas no Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino. UFSM, Santa Maria, RS - 1982/83.

Cultivar	Colmos colhidos (nº/m)	Diâmetro de colmo (cm)	Comprimento do colmo (m)	Emergência a floração (dias)	Ciclo (dias)	Folhas mortas (%)	Acamamento* (1-5)	Doenças (1-5)*		
								A**	F	H
BR 500 (V)	8,4 a	1,23 d	2,54 bc	86	114	35 bc	1	3	1	1
BR 501 (V)	7,5 ab	1,63 ab	2,49 bc	103	132	27 cd	1	2	1	2
BR 503 (V)	6,2 bc	1,77 a	3,26 a	97	127	42 ab	1	2	3	1
BR 505 (V)	6,5 bc	1,80 a	2,67 b	86	116	22 d	1	3	1	2
CMS XS 603 (V)	7,8 ab	1,48 bc	2,48 bc	90	120	47 a	1	1	1	2
CMS XS 623 (H)	8,5 a	1,57 abc	2,45 bc	99	127	40 ab	1	2	1	3
BR 602 (H)	7,8 ab	1,60 ab	2,70 b	100	127	40 ab	1	2	1	2
CMS XS 717 (H)	6,7 bc	1,68 ab	2,67 b	89	120	22 d	1	1	1	2
CMS XS 734 (H)	8,8 a	1,27 cd	2,31 c	72	102	40 ab	1	1	1	3
CMS XS 835 (H)	8,4 a	1,32 cd	2,51 bc	73	102	35 bc	1	2	1	3
Média	7,7	1,53	2,61	89,5	118,7	35	1	-	-	-
C.V. (%)		11,2	9,7	-	-	17,7	-	-	-	-

* Escalas de acamamento e doenças: 0 = valor mais baixo e 5 = valor mais alto.

** A = antracnose; F = ferrugem; H = helmintosporiose.

estas características fenômétricas não estiveram associadas com o grau de acamamento, pois todos os materiais foram resistentes ao acamamento.

Os híbridos CMS XS 734 e CMS XS 735 foram os mais precoces, com 102 dias registrados da emergência ao momento de maior valor de grau Brix no colmo. Esta diferença de ciclo foi devida, exclusivamente, à duração do subperíodo emergência-floração, uma vez que a fase reprodutiva, compreendida da floração até o momento de maior concentração de açúcares no colmo, foi semelhante para todas as cultivares. Os maiores valores de grau Brix foram encontrados de 28 a 31 dias após a floração, para todas as cultivares ensaiadas, o que correspondeu ao estágio de grão pastoso a massa firme, concordando com as afirmações de BORGONOVI & GIACOMINI (1), sugerindo que esta característica pode ser utilizada como indicativo do momento de colheita dos colmos. O estudo visando determinar até que estágio se pode atrasar a colheita dos colmos, sem afetar significativamente o rendimento e a qualidade do caldo, constitui uma meta importante para viabilizar o aproveitamento do grão, pois a energia gasta para secagem será menor. Este período, segundo BORGONOVI & GIACOMINI (1), nas cultivares em cultivo, está em torno de 15 dias; porém, com o surgimento de novos materiais genéticos e frente a novas relações de preço de energia, a identificação da curva de maturação para cada cultivar é uma informação que deve estar disponível para a assistência técnica.

A percentagem de folhas mortas foi de 35% para a média de todas as cultivares, valor próximo dos 30% encontrados por VIEIRA (8), para o mesmo ensaio em Cruz Alta. Também não se verificou relação entre o ciclo das cultivares e a percentagem de folhas mortas, conforme constatado pelo autor do mesmo ensaio.

As cultivares mostraram reação diferente às doenças, especialmente a antracnose e helmintosporiose, porém sem afetar o rendimento de colmos, conforme pode ser visualizado, comparando as Tabelas 1 e 2. Isto se deve ao fato de que o ataque de doenças foi de grau médio e por manifestar-se após a floração teve pouco efeito no rendimento de colmos. A cultivar BR 503 foi a única que apresentou ataque de ferrugem (*Puccinia* spp.), não prejudicando o rendimento, pois foi aquela de maior rendimento de massa verde e de colmos despalhados (Tabela 3).

TABELA 3. Rendimentos médios obtidos e análises qualitativa e quantitativa do caldo. Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino, UFSM, Santa Maria, RS - 1982/83.

Cultivar	Colmos despalhados		Folhas + plantas		Peso partícula		ART (%)	Brix
	kg/ha	%*	kg/ha	%	kg/ha	%		
BR 500 (V)	42.554 h**	72	7.424 bc	17	4.255 bc	10	14,05 e	16,25 d
BR 501 (V)	50.277 b	75	9.414 a	19	3.151 c	6	16,05 bc	17,94 ab
BR 503 (V)	55.133 a	82	5.841 de	10	3.829 c	7	15,09 d	16,87 cd
BR 505 (V)	46.786 e	81	8.134 ab	17	688 d	1	16,37 b	18,20 a
CMS XS 603 (V)	46.446 g	80	7.655 bc	16	1.481 d	3	15,73 c	16,89 cd
CMS XS 623 (H)	46.550 f	76	8.333 ab	18	3.024 c	6	17,84 a	17,27 bc
BR 602 (H)	47.446 d	76	6.681 cd	14	5.281 ab	11	9,99 f	13,37 e
CMS XS 717 (H)	49.491 c	76	9.076 a	18	3.322 c	7	15,76 c	16,74 cd
CMS XS 734 (H)	33.408 j	66	5.259 e	16	5.914 a	18	9,49 g	11,40 f
CMS XS 735 (H)	40.168 i	70	6.460 cde	16	5.900 cde	15	8,68 h	10,85 f
Média	45.916	75	7.428	16	3.684	8	13,90	15,58
C.V. (%)	11,9	-	11,9	-	23,5	-	1,9	3,2

* Percentagem em relação ao peso de massa verde.

** Nas comparações verticais, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

O rendimento de massa verde e de colmos despalhados e as características tecnológicas do caldo (Brix e ART) encontram-se na Tabela 3. O rendimento médio de massa verde foi de 45.916 kg/ha e de colmos despalhados de 34.777 kg/ha. Estes rendimentos estão acima dos obtidos por VIEIRA (8), com este ensaio no mesmo ano agrícola em Cruz Alta, bem como daqueles relatados por ZANINI & OLIVEIRA (10), em que a média dos 16 genótipos testados foi de 28,8 t/ha de colmos despalhados, porém apresentou menor rendimento de massa verde do que foi encontrado na média de quatro locais e três anos, que foi de 60,9 t/ha (BORGONOVÍ et alii, 2). A cultivar BR 503 alcançou o maior rendimento de fitomassa e este parâmetro representa a eficiência biológica da planta, assumindo maior importância quando se analisa num contexto de utilização integrada dos subprodutos.

A cultivar BR 503 também apresentou o maior rendimento de colmos despalhados, 45.463 kg/ha, seguido das cultivares BR 501, BR 505, CMS XS 603, CMS 623, BR 602 e CMS XS 717, que não diferiram significativamente entre si. Os híbridos CMS XS 724 e CMS 735 exibiram os maiores rendimentos. Isto pode ser explicado, em parte, pelo ciclo curto que apresentaram, 102 dias (Tabela 2), e também por terem os maiores valores percentuais de peso da panícula (Tabela 3). Os dados de peso de panículas, porém, devem ser analisados com reservas, pois houve danos de pássaros em algumas parcelas e a retirada dos grãos poderia ter favorecido menor translocação de açúcares do colmo.

As características tecnológicas do caldo revelam valores médios de 15,58 para Brix e 13,9 para ART. Comparando os teores de Brix e as análises de ART, observa-se uma diferença de cerca de duas unidades entre os dois parâmetros, enquanto que nos resultados apresentados por VIEIRA (8) essa diferença foi de aproximadamente cinco unidades. Os valores mais elevados de Brix pertenceram as cultivares BR 505 e BR 501 e o maior valor de ART foi obtido por CMS XS 623. Comparando estes resultados aos obtidos pelo autor acima citado, constata-se estas três cultivares também apresentando os teores mais elevados naquelas condições.

Os colmos despalhados foram responsáveis por 76% do peso total da planta, na média das 10 cultivares, resultados semelhantes aos encontrados por BORGONOVÍ et alii (2), sendo que as cultivares CMS XS 603,

BR 503 e BR 501 apresentaram os maiores valores, respectivamente de 80%, 81% e 82%. A contribuição média do peso de folhas foi de 16%, com a cultivar BR 503 exibindo o melhor valor, 11%, explicado, em parte, pelo ataque de ferrugem e o conseqüente menor conteúdo de água nas folhas, uma vez que estas comparações foram feitas com a matéria verde, por ocasião da colheita.

CONCLUSÕES

- A cultura do sorgo sacarino mostrou-se agronomicamente viável para a região de Santa Maria, RS.
- As três cultivares de melhor desempenho, considerando as características agrônômicas e tecnológicas, foram BR 501, BR 503 e BR 505.
- A ocorrência de pragas, doenças e acamamento não foi fator limitante à cultura.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BORGONOVÍ, R.A. & GIACOMINI, F. *Recomendações para cultivo do sorgo*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1980. 77 p. (Circular Técnica 01)
2. BORGONOVÍ, R.A.; GIACOMINI, F.S.; SANTOS, H.L.; FERREIRA, A.S.; WAQUIL, J.M.; SILVA, J.B. & CRUZ, I. *Recomendações para o plantio de sorgo sacarino*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1982. 16 p. (Circular Técnica 08)
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema rural de bio-energia, microdestilaria, biodigestor, gerador de eletricidade*. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, (s.d.). 15 p.
4. MENESES, T.J.B. *Etanol: o combustível do Brasil*. São Paulo, Ceres, 1980. 233 p.
5. RAUPP, A.A.A.; CORDEIRO, D.S.C.; PETRINI, J.A.; PORTO, M.P.; BRANCAO, N. & SANTOS FILHO, B.G. *A cultura do sorgo sacarino no Rio Grande do Sul*. Pelotas, EMBRAPA/UEPAE-Pelotas, 1980. 15 p. (Circular Técnica 12)
6. SCHAFFERT, R.E. Curvas de maturação de várias cultivares de sorgo sacarino para produção de álcool. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO, 149, Florianópolis, 1982. *Resumos...*, Florianópolis, EMPASC, 1982. p. 122
7. VIEIRA, R.E. Resultados do Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino em Cruz Alta, RS, 1981/82. In: *Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa à XI Reunião Técnica Anual do Sorgo*. Cruz Alta, FECOTRIGO, 1982. p. 1-10.

8. VIEIRA, R.E. Resultados do Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino em Cruz Alta, RS, 1982/83. In: *Contribuição do Centro de Experimentação e Pesquisa à XII Reunião Técnica Anual do Sorgo*. Cruz Alta, FECOTRIGO, 1983. p. 1-14.
9. ZANINI, J.R. *Influência da maturação fisiológica na produção de sementes e no rendimento industrial da planta de sorgo sacarino (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. Piracicaba, ESALQ, 1982. 93 p. (Tese de Mestrado)
10. ZANINI, J.R. & OLIVEIRA, J.C. *Introdução e competição de cultivares e híbridos de sorgo sacarino (Sorghum bicolor (L.) Moench), em solo sob vegetação de cerrado*. Ilha Solteira, UNESP, 1981. 100 p. (Relatório Técnico Científico nº 1)