

DESENVOLVIMENTO, NUTRIÇÃO MINERAL E CARACTERES TECNOLÓGICOS COMPARADOS EM CULTIVARES DE SORGO SACARINO¹

PAULO R.C. CASTRO², BEATRIZ APPEZZATO³, ANTONIO A. LUCCHESI²,
MARCO A.A. CESAR⁴, ANTONIO R. DECHEN⁵ e MARIA H. ELIAS⁶

RESUMO - O presente experimento de campo foi conduzido no Horto Experimental de Botânica da ESALQ-USP, em Piracicaba, SP, no ano agrícola de 1983/84. Comparou-se a produtividade das cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) BR 501, BR 503, BR 505 e CMS x S 623, através da análise de crescimento; estabeleceu-se o nível de macronutrientes nas folhas através da análise nutricional; e efetuou-se a análise tecnológica dos colmos durante a maturidade. A cultivar BR 503 mostrou maior produção de biomassa, pois apresentou os maiores valores de taxa de produção de matéria seca (TPMS), taxa assimilatória líquida (TAL) e taxa de crescimento relativo (TCR); e a cultivar CMS x S 623 revelou baixa produção de biomassa. A percentagem de N nas folhas das cultivares decresceu na ordem CMS x S 623 > BR 503 > BR 505 > BR 501; os níveis de P mostraram-se mais altos nas cultivares BR 501 e BR 505 do que nas cultivares CMS x S 623 e BR 503; os teores de K decresceram na ordem BR 505 > BR 501 > BR 503 > CMS x S 623. As cultivares BR 505 e BR 501 apresentaram as características tecnológicas mais adequadas para a finalidade de produção de álcool.

Termos para indexação: *Sorghum bicolor*, produção comparada de biomassa, macronutrientes, análise tecnológica.

COMPARED GROWTH, MINERAL NUTRITION AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SORGHUM

ABSTRACT - A sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) field experiment was carried out in the experimental area of Botany Department of ESALQ/USP, in Piracicaba, SP, Brazil, during 1983/1984. The growth of BR 501, BR 503, BR 505 and CMS x S 623 cultivars of sorghum was compared through growth analysis; the concentration of macronutrients in leaves was determined, and technological analysis of stalks during maturity period was realized. Cultivar BR 503 showed highest biomass production, presenting highest values of dry matter production (DMP), net assimilation rate (NAR), and relative growth rate (RGR); cultivar CMS x S 623 presented lowest biomass production. The order of nitrogen concentration decreased on leaves of CMS x S 623 > BR 503 > BR 505 > BR 501 cultivars. The concentration of P was higher on BR 501 and BR 505 cultivars than in CMS x S 623 and BR 503 cultivars. The order of potassium concentration decrease on leaves was BR 505 > BR 501 > BR 503 > CMS x S 623 sorghum cultivars. Cultivars BR 505 and BR 501 showed best technological characteristics for alcohol production.

Index terms: *Sorghum bicolor*, compared biomass production, macronutrients, technological analysis.

INTRODUÇÃO

A cultura do sorgo sacarino, devido à sua alta produtividade, encontra-se entre as principais culturas para a obtenção de biomassa e energia, sendo que nas condições brasileiras tornam-se

necessários estudos para verificação do potencial de produtividade das diferentes cultivares tropicais.

A técnica da análise de crescimento tem sido utilizada em diferentes culturas para a determinação da produtividade, sendo que resultados interessantes foram obtidos com espécies de porte semelhante ao do sorgo sacarino, como milho (Williams et al. 1965 e Alvim & Alvim 1969) e cana-de-açúcar (Yoon 1971 e Castro et al. 1977).

A determinação dos teores de macronutrientes nas folhas de diferentes cultivares sob uma mesma condição edáfica pode possibilitar uma idéia das exigências nutricionais comparadas no cultivo em estudo.

A análise tecnológica das diferentes cultivares de sorgo sacarino permite estabelecer a potencialidade das mesmas para a produção de álcool.

- ¹ Aceito para publicação em 19 de novembro de 1987. Subvencionado pela EMBRAPA (PNP de Energia).
- ² Eng. - Agr., M.Sc., D.Sc., Prof.-Tit., Dep. de Botânica da E.S.A. "Luiz de Queiroz" (ESALQ) - USP., Caixa Postal 9, CEP 13400 Piracicaba, SP.
- ³ Enga. - Agra., Profa.-Assist., Dep. de Botânica, ESALQ-USP.
- ⁴ Eng. - Agr., D.Sc., Prof.-Adj., Dep. de Tecnologia Rural, ESALQ-USP.
- ⁵ Eng. - Agr., Prof.-Assist., Dr., Dep. de Química, ESALQ-USP.
- ⁶ Acadêmica de Agronomia, UNESP, Campus de Botucatu, SP. Bolsista da FAPESP.

Araújo (1977) observou teores mais elevados de açúcares totais na cultivar BR 501 (Brandes) quando comparada com as cultivares Rio e Roma. Meira et al. (1982) observaram que a cultivar BR 505 (CMS x S 616) revelou-se superior à cultivar BR 501 para todos os parâmetros analisados, exceto estande da soca. Cesar & Delgado (1982) verificaram que as cultivares BR 501, BR 500 e Ramada apresentaram melhores características tecnológicas (inclusive AT) com relação às cultivares BR 502, BR 503, BR 504 e CMS x S 712.

Este trabalho teve por objetivo determinar os parâmetros da análise de crescimento no decorrer do ciclo das cultivares de sorgo sacarino, estabelecer os níveis de macronutrientes nas folhas, e determinar as características tecnológicas do colmo de *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em condições de campo, em um Latossolo Roxo, em Piracicaba, Estado de São Paulo. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos corresponderam às quatro cultivares de sorgo sacarino BR 501, BR 503, BR 505 e CMS x S 623.

Efetou-se a semeadura, no campo, no dia 1^o de novembro de 1983. O espaçamento utilizado foi de 0,7 m entre linhas e 0,1 m entre plantas. A adubação de NPK (4-14-8) na dosagem de 500 kg/ha foi realizada no sulco do plantio.

Quando as plantas já apresentavam quatro folhas definitivas, deu-se início às coletas de amostras, que, a partir de então, foram realizadas a cada dez a quatorze dias, até o final do ciclo da cultura. Foram efetuadas sete coletas de amostras aos 36, 46, 59, 74, 87, 101 e 114 dias após a semeadura. A cada coleta, as plantas foram subdivididas em folhas, caules, raízes e parte reprodutiva (quando presente). As folhas foram mensuradas uma a uma, determinando-se o maior comprimento e largura máxima, para posterior cálculo da área foliar. As diferentes partes da planta foram ensacadas separadamente e conduzidas a secagem a 80°C, até peso constante. Determinou-se o peso da matéria seca após aproximadamente quatro dias da respectiva coleta.

A determinação da área foliar baseou-se no método da equação (Francis et al. 1969) $0,75 \times \text{comprimento foliar} \times \text{largura máxima foliar}$ aplicado em todas as folhas das plantas amostradas. Com esses resultados, obteve-se a variação de área foliar em dm^2 no período considerado.

A taxa assimilatória líquida (TAL) foi calculada pela fórmula convencional $(P_2 - P_1) (LA_2 - LA_1) / (t_2 - t_1) (A_2 - A_1)$, correspondendo às alterações no peso da ma-

téria seca (g) por unidade de área foliar (dm^2) e por unidade de tempo (dia). A taxa de crescimento relativo (TCR) foi calculada pela fórmula $(LP_2 - LP_1) / (t_2 - t_1)$, mostrando as alterações em peso da matéria seca expressas em valores relativos ao peso inicial, por unidade de tempo. A taxa de produção da matéria seca (TPMS) foi determinada através da variação do peso da matéria seca (g) por unidade de superfície (m^2) e por unidade de tempo (dia). O índice de área foliar (IAF) foi determinado através da relação entre o valor instantâneo de área foliar (dm^2) por unidade de superfície (dm^2).

Por ocasião da quarta coleta de amostras (74 dias após a semeadura), que coincidiu com o início do florescimento, foram colhidas cinco plantas a mais por tratamento (sem o sistema radicular). Essas plantas tiveram suas folhas destacadas e enviadas para análise nutricional, determinando-se os teores em percentagem, dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S, segundo a metodologia de Sarruge & Haag (1974).

A partir dos 92 dias de idade da cultura, iniciaram-se as coletas de sorgo sacarino, que foram repetidas em intervalos de dez a quatorze dias. Foram realizadas nove amostragens aos 92, 105, 119, 134, 149, 159, 173, 194 e 209 dias após a semeadura. Foi efetuada coleta aleatória de aproximadamente 3 kg de colmos de cada cultivar para análise tecnológica. Foram realizadas determinações de Pol, Brix, açúcares totais e açúcares redutores, fibra, peso % colmo, umidade e pureza aparente. Pol foi estabelecido pelo método de Schmitz, segundo Leme Júnior & Borges (1965). Brix foi dosado por refratometria. Açúcares totais sofreram inversão prévia segundo Walkes, citado por Meade (1967) e dosagem pelo método de Lane & Eynon (1934). Açúcares redutores foram dosados pelo método de Lane & Eynon (1934) e expressos em glucose. Fibra foi determinada pelo método Australiano, segundo Delgado et al. (1970). A umidade foi determinada em estufa com circulação forçada de ar a 110°C. A pureza aparente foi calculada através da relação entre Pol caldo e Brix caldo, dada em percentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de produção de matéria seca (TPMS), parâmetro indicativo do ganho de matéria seca por área disponível num período de tempo, permitiu agrupar, de modo geral, as cultivares de acordo com o padrão da respectiva curva (Fig. 1). As cultivares BR 501 e BR 505 apresentaram dois pontos de máxima TPMS, correspondentes a 50 e 87 dias após a semeadura, sendo que após o florescimento (87 dias) as duas cultivares apresentaram queda neste parâmetro. As cultivares BR 503 e CMS x S 623, por sua vez, tiveram o ponto de máxima TPMS aos 59 dias após a semeadura, caindo

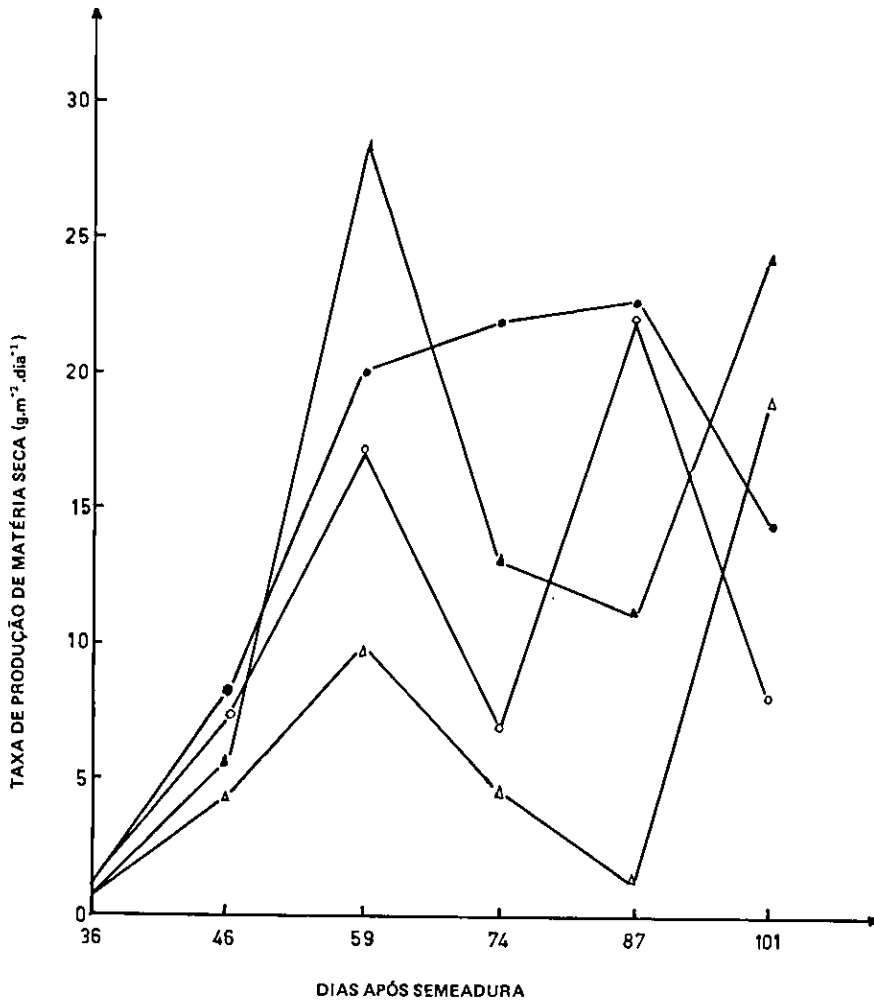


FIG. 1. Evolução da taxa de produção de matéria seca (TPMS) das cultivares de sorgo sacarino BR 501 (●), BR 505 (○), BR 503 (▲) e CMS x S 623 (△).

gradativamente, até um ponto mínimo, aos 87 dias. Porém, aos 101 dias atingiram novamente um ponto de máxima. A análise da curva da TPMS, como um todo, indica que a cultivar BR 503 foi superior às demais, quanto a esse parâmetro, sendo que a seqüência, em ordem decrescente, foi BR 503 > BR 501 > BR 505 > CMS x S 623.

A curva da taxa assimilatória líquida (TAL), ganho de assimilados fotossintéticos por unidade de área foliar e por unidade de tempo (Fig. 2), teve a mesma tendência da curva da TPMS para as cultivares estudadas, com exceção da cultivar BR 501, no período de 59 a 87 dias após a semeadura, a

qual apresentou um ganho em biomassa, embora a TAL tenha decrescido neste período. Isso provavelmente ocorreu em decorrência da perda de água pela planta nesta fase, e, conseqüentemente, aumento no teor de fibras, lembrando que nesta época a planta estava em pré-florescimento. Logo, sendo a TAL um indicativo do aumento da biomassa por acréscimo de área foliar num período de tempo, esperava-se que a curva da TAL realmente acompanhasse a tendência da curva da TPMS, como de maneira geral ocorreu. A análise da curva da TAL permite observar que o valor desse parâmetro decresceu para as cultivares na seguinte or-

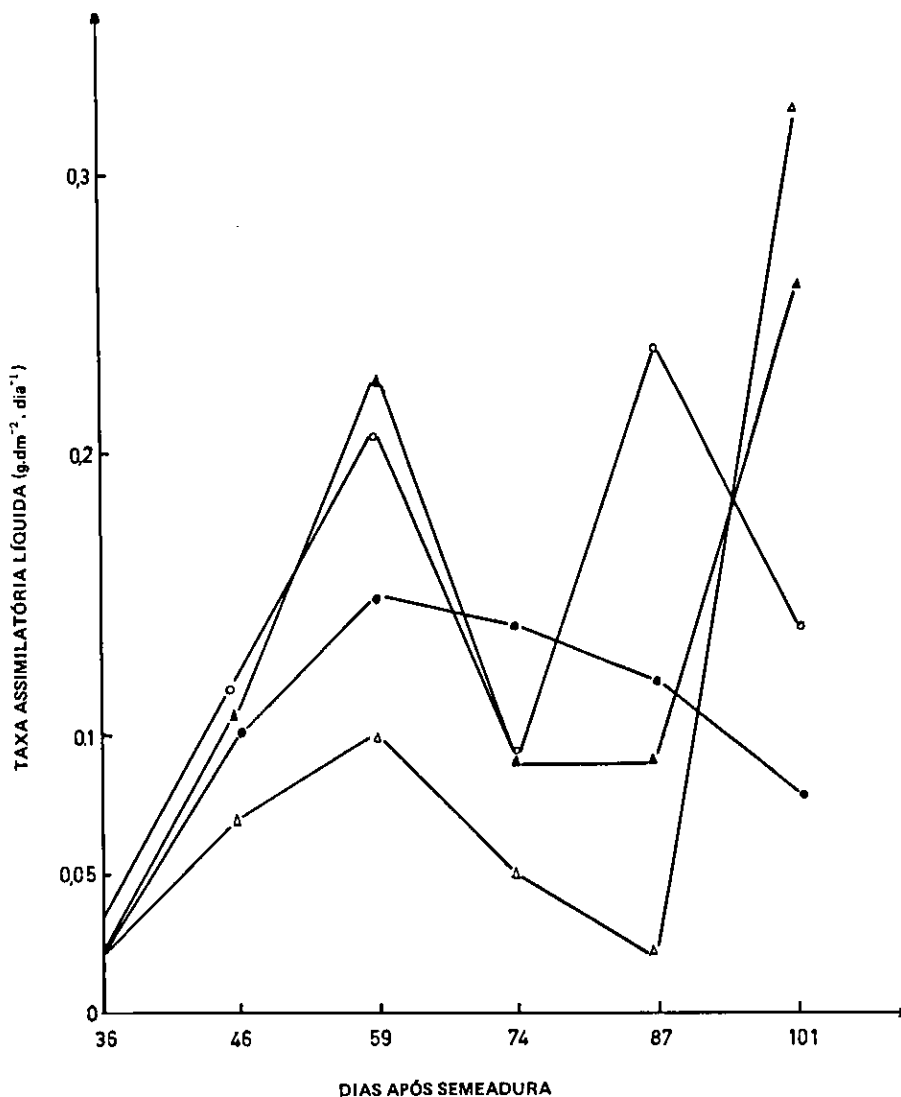


FIG. 2. Valores da taxa assimilatória líquida (TAL) das cultivares de sorgo sacarino BR 501 (●), BR 505 (○), BR 503 (▲) e CMS x S 623 (△).

dem: BR 503 > BR 505 > BR 501 > CMS x S 623. Quanto à variação destes em dois grupos distintos, é interessante ressaltar que as cultivares BR 503 e CMS x S 623 apresentaram acréscimo na TPMS e TAL após 87 dias da sementeira. Desta forma, pode-se concluir que as cultivares BR 501 e BR 505 são mais precoces em relação ao acúmulo de matéria seca, quando comparadas às cultivares BR 503 e CMS x S 623.

Analisando o parâmetro índice de área foliar (Fig. 3), indicativo da velocidade com que a planta consegue cobrir a área a ela disponível, através da relação área foliar/espacamento da cultura, observou-se que a cultivar BR 501 atingiu o primeiro ponto de máxima aos 59 dias após a sementeira, sendo que as cultivares BR 503 e CMS x S 623 atingiram esse ponto aos 74 dias, e a cultivar BR 505, aos 87 dias. Isso mostra que a cultivar

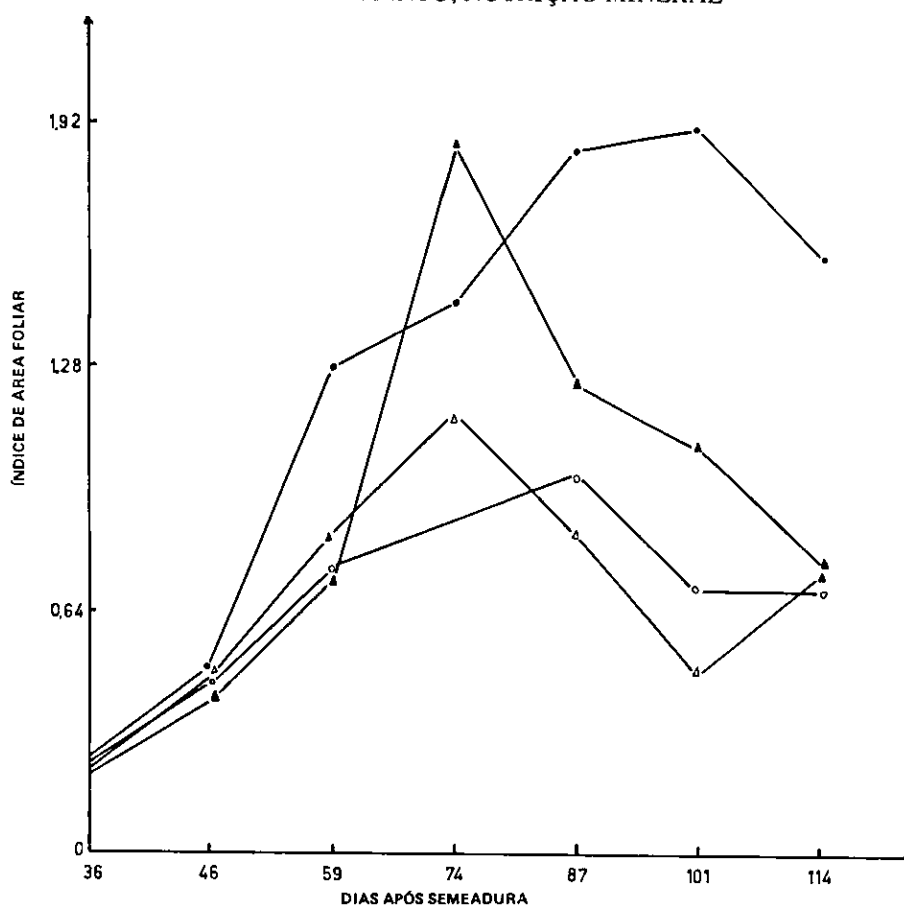


FIG. 3. Evolução do (ndice de área foliar (IAF) das cultivares de sorgo sacarino BR 501 (●), BR 505 (○), BR 503 (▲) e CMS x S 623 (△).

BR 501 tem a capacidade de cobrir o espaço a ela disponível com maior rapidez que as demais, aproveitando, desta maneira, mais eficientemente o terreno por maior período de tempo. Essa tendência da cultivar BR 501 pôde ser confirmada visualmente no campo, pois foi o material que apresentou maior perfilhamento e, portanto, cobriu o terreno mais rapidamente. As demais cultivares apresentaram grande dominância apical e conseqüente reduzido perfilhamento; portanto, o IAF máximo foi atingido mais tardiamente. No final do ciclo, ocorreu uma tendência de todas as cultivares sofrerem decréscimo no IAF, o que era esperado, pois as plantas vão perdendo as folhas por abscisão natural, em virtude da senescência.

Pela curva da taxa de crescimento relativo (TCR) (Fig. 4), indicativa do acréscimo de matéria seca por unidade de tempo, notou-se que as cul-

tivares BR 501 e BR 505 apresentaram o ponto de máxima aos 46 dias após a semeadura, sendo que depois dessa data houve decréscimo gradativo na TCR até o final do ciclo. Por sua vez, as cultivares BR 503 e CMS x S 623 apresentaram, após o ponto de máxima TCR, ocorrido aos 46 e 59 dias após a semeadura, respectivamente, um decréscimo até os 87 dias, seguido de um novo acréscimo após essa data. Essa curva vem confirmar a tendência das curvas da TPMS e TAL para as respectivas cultivares, indicando mais uma vez que os materiais BR 501 e BR 505 foram mais precoces quanto ao desenvolvimento e acúmulo de matéria seca. Analisando-se a curva da TCR, observou-se que esse parâmetro decresceu na ordem de cultivares: BR 501 > BR 503 > BR 505 > CMS x S 623.

Considerando-se apenas os parâmetros de análise de crescimento, a cultivar BR 503 mostrou-se

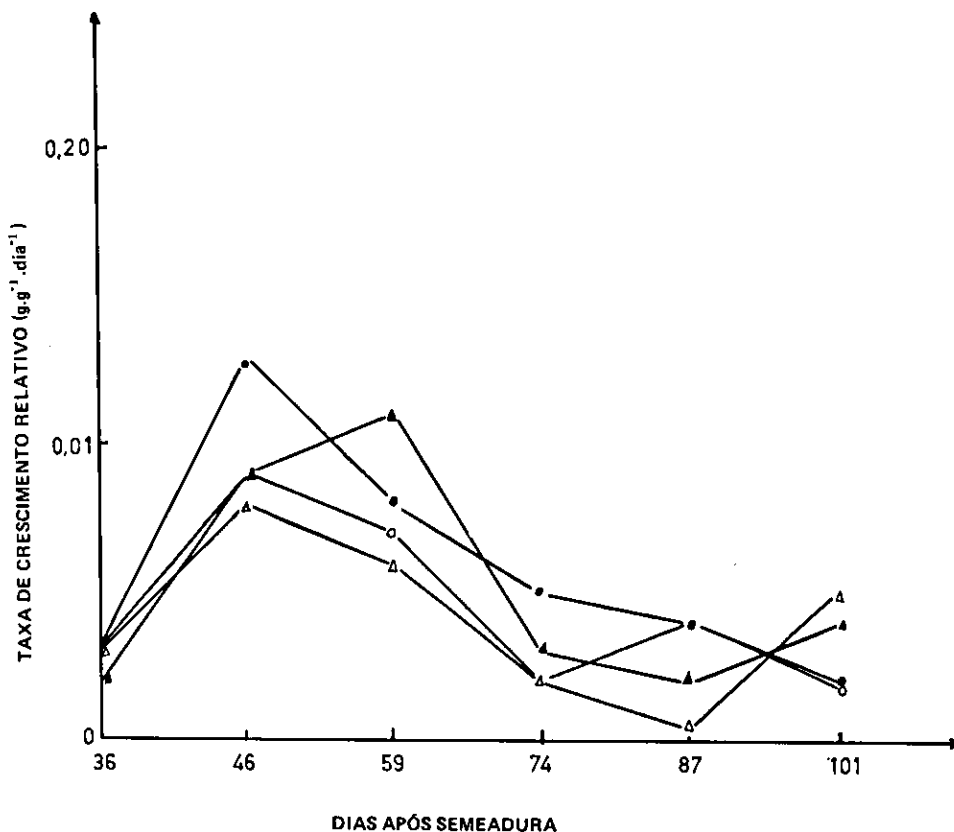


FIG. 4. Valores da taxa de crescimento relativo (TCR) das cultivares de sorgo sacarino BR 501 (●), BR 505 (○), BR 503 (▲), e CMS x S 623 (△).

eficiente produtora de matéria seca. Como foi discutido anteriormente, esse material apresentou maiores valores de TPMS, TAL e TCR, parâmetros indicadores da capacidade de acumulação de biomassa. Além disso, essa cultivar apresentou alta dominância apical, e, conseqüentemente, maior altura, menor número de perfilhos e inflorescências laterais. Essa cultivar apresentou o ponto de máximo IAF rapidamente, indicando ser um material que apresenta alta capacidade de aproveitamento do terreno a ele disponível. A cultivar BR 501, embora tenha apresentado bom comportamento quanto aos parâmetros estudados em condições de campo, mostrou-se com baixa dominância apical, levando a uma altura menor, grande número de perfilhos e inflorescências laterais que provavelmente interferiram negativamente no aspecto tecnológico deste material.

Pela análise da Fig. 5, observou-se que a percentagem média de enxofre absorvida pelas quatro cultivares estudadas não diferiu, durante o período considerado. O Mg foi absorvido igualmente pelas cultivares BR 501, BR 505 e CMS x S 623, sendo que a cultivar BR 503 absorveu menor percentagem deste elemento. A cultivar BR 501 apresentou maior absorção de cálcio; BR 505 mostrou menor absorção do nutriente, sendo que não diferiu nas demais cultivares. A absorção do potássio foi decrescente na seguinte ordem: BR 505 > BR 501 > BR 503 > CMS x S 623, sendo que a absorção de N seguiu a ordem inversa; isso provavelmente se deve ao antagonismo desses elementos quanto à absorção pelas plantas. Pode-se também sugerir que a maior absorção de N pela cultivar CMS x S 623 esteja relacionada com sua maior dominância apical. A quantidade de P absorvida

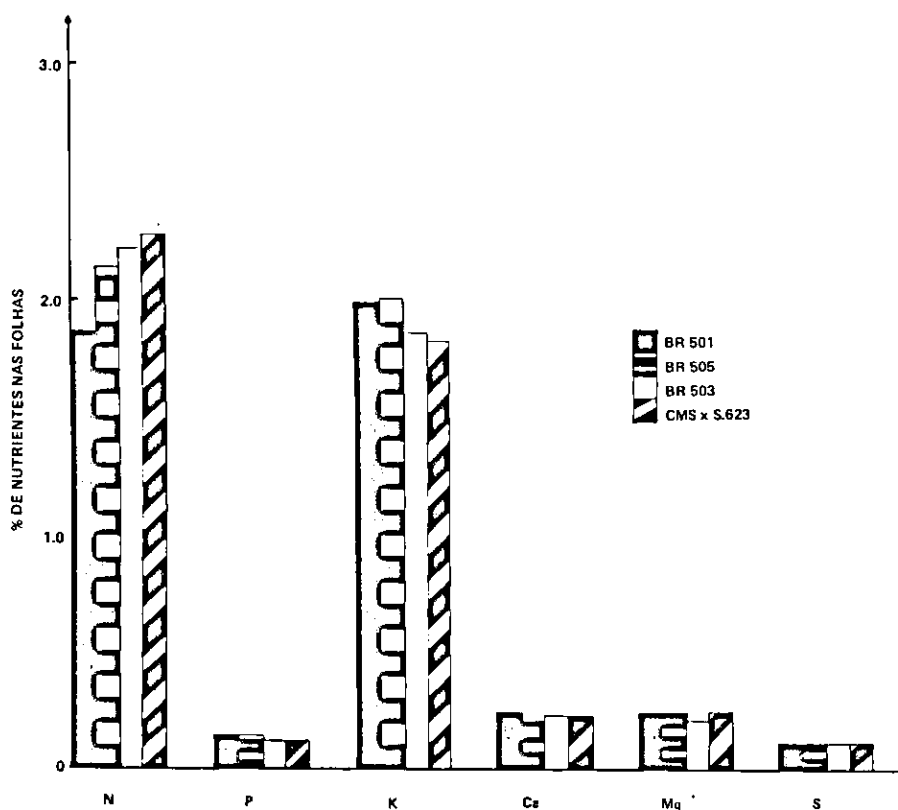


FIG. 5. Histograma comparativo dos teores de macronutrientes nas folhas das quatro cultivares de sorgo sacarino.

pelas cultivares BR 501 e BR 505 foi semelhante, sendo que esses materiais apresentaram maior porcentagem desse nutriente em relação às cultivares BR 503 e CMS x S 623, as quais absorveram semelhante quantidade desse nutriente.

A porcentagem de sacarose aparente no caldo (Pol %) é, juntamente com outros, um fator utilizado no julgamento da maturação do sorgo sacarino. Os dados da Tabela 1 mostram que as cultivares de sorgo não diferiram estatisticamente entre si. Porém, os dados da Tabela 2 indicam que ocorreu diferença significativa entre períodos de amostragens, havendo uma tendência de a Pol % máxima se localizar entre os 119 e 159 dias após a semeadura. Avaliando-se individualmente o compor-

tamento das cultivares, observa-se que BR 501 e BR 505 mostraram valores de máxima Pol (maiores que 12%) por um período de 75 dias (119 aos 194 dias após a semeadura). A cultivar BR 503 apresentou valores máximos de Pol durante 68 dias, sempre inferiores a 12%, mostrando ser um material pobre em açúcares e indesejável para a finalidade de produção de álcool. A cultivar CMS x S 623 apresentou valores de máxima Pol % durante 40 dias; portanto, esse material apresenta alto teor de açúcares, e seu período útil de industrialização é bastante reduzido. Portanto, neste ensaio, observa-se que as cultivares BR 501 e BR 505, são as melhores, para a finalidade de produção de álcool, uma vez que apresentam maior por-

ríodo útil de industrialização (2, 5 meses), com altos valores de Pol. Cesar & Delgado (1982) também observaram a superioridade da cultivar BR 501 sobre a BR 503 em relação a esse parâmetro.

Pelos dados da Tabela 1, observa-se que houve diferença significativa entre as cultivares de sorgo sacarino estudadas quanto ao teor de sólidos solúveis no caldo (Brix %). A cultivar BR 503 apresentou valores inferiores em relação às cultivares BR 505 e BR 501, sendo que estas não diferiram entre si. A cultivar CMS x S 623 só diferiu da BR 505, a qual apresentou o maior valor de Brix %. Pela Tabela 2, observa-se que ocorreu diferença significativa entre os períodos de coletas de materiais, sendo que houve uma tendência de a máxima Brix % se localizar entre os 119 e 159 dias após a semeadura. Meira et al. (1982) concluíram que a cultivar BR 505 foi superior à BR 501 quanto ao Brix %, porém pelos resultados obtidos neste ensaio a cultivar BR 505, embora tenha apresentado teores elevados de sólidos solúveis no caldo, não chegou a diferir significativamente da cultivar BR 501.

Na Tabela 1, observa-se que os materiais de sorgo estudados não diferiram estatisticamente entre si, em relação à percentagem de açúcares totais no caldo (AT %). Porém, houve diferença significativa entre os períodos de amostragem estudados, sendo que os valores máximos de AT % tenderam a se concentrar entre os 110 e 159 dias após a semeadura. De modo geral, as cultivares BR 501 e BR 505 foram superiores às demais por apresentarem valores médios de açúcares totais mais altos. Araújo (1977) e Cesar & Delgado (1982) também observaram a superioridade da cultivar BR 501 em relação à BR 503 quanto ao teor de AT (%).

O teor de açúcares redutores no caldo (AR %), assim como o Brix e a Pol, é determinante no julgamento da maturação e qualidade do sorgo, sendo que este parâmetro tende a decrescer à medida que o sorgo sacarino vai amadurecendo. A Tabela 1 indica que os materiais estudados não diferiram estatisticamente entre si, sendo que a cultivar BR 503 mostrou valor médio de AR % superior às demais. Pela Tabela 2, observa-se que os períodos de coletas diferiram estatisticamente entre si.

O teor de fibras é um fator influente na capacidade de moagem e extração da sacarose. Pela análise

da Tabela 1, observa-se que as cultivares BR 501 e CMS x S 623 apresentaram teores de fibra significativamente inferiores em relação às cultivares BR 505 e BR 503. Já a análise estatística dos períodos de amostragens (Tabela 2) mostrou que, de modo geral, não houve oscilações nos teores de fibra das cultivares no decorrer das amostragens, sendo que as plantas com 92 dias de idade apresentaram teores de fibra significativamente inferiores aos das plantas com 134, 148, 159, 173, 194 e 209 dias de idade. Cesar & Delgado (1982) observaram que o teor de fibra industrial do sorgo sacarino é relativamente maior que o da cana-de-açúcar, e que a natureza deste é um pouco diferente da encontrada na cana. A fibra do sorgo é caracteristicamente mais esponjosa, mostrando maior coeficiente de reabsorção do caldo durante a moagem. Schaffert & Borgonovi (1980) também observaram que o teor e a composição da fibra do sorgo exigem mais empenho quanto à regulagem das moendas. Os dados de fibra obtidos neste ensaio foram relativamente inferiores aos normalmente encontrados na cana-de-açúcar. Isto se deve ao fato de que os dados de fibra referem-se à percentagem no colmo, sem levar em consideração a fibra que chega à indústria.

O parâmetro peso de caldo (%) no colmo reflete o rendimento de extração do caldo. Pela Tabela 1, observa-se que não houve diferenças significativas entre os materiais estudados. A análise estatística dos períodos de amostragens (Tabela 2) também mostrou não haver diferenças entre as datas de coletas.

A percentagem de umidade no colmo (U %) da cultivar BR 505 foi significativamente inferior à obtida nos demais materiais (Tabela 1). A análise estatística dos períodos de amostragens (Tabela 2) mostrou uma tendência de o material conter menos umidade no período de 119 a 173 dias após a semeadura, ou seja, no período de máxima Pol %. Os dados médios de umidade obtidos (76%) são os normalmente encontrados para esta cultura.

A pureza aparente é também um elemento utilizado para o julgamento da maturação e qualidade do sorgo sacarino, por relacionar o teor de sacarose aparente nos sólidos solúveis. Os dados da Tabela 1 indicam que não houve diferenças significativas entre os materiais de sorgo sacarino. Estudando

TABELA 1. Dados de Pol (P), Brix (B), açúcares totais (AT), açúcares redutores (AR), fibra (F), peso caldo % colmo (PC), umidade (U), pureza aparente (PA). Dados de percentagem transformados em arco sen $\sqrt{x/100}$, médias de nove repetições.

Cultivares	P	B	AT	AR	F	PC	U	PA
BR 501	18,53	24,47	20,70	77,23	19,58	52,11	59,76	49,71
BR 503	16,47	23,14	20,36	90,37	20,93	54,57	59,89	44,87
BR 505	18,47	25,41	20,75	77,45	20,99	51,83	57,95	47,44
CMS x S 623	18,03	23,92	20,05	72,79	19,93	51,74	59,72	47,86
F (trat.)	1,86 ns	9,64**	0,63 ns	1,65 ns	8,16**	1,70 ns	6,94**	1,50 ns
DMS (5%)	—	1,19	—	—	0,97	—	1,36	—
DMS (1%)	—	1,51	—	—	1,22	—	1,71	—
CV (%)	11,91	3,81	6,01	21,03	3,68	5,90	1,77	11,05

ns Não-significativo.

** Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade.

TABELA 2. Dados de Pol (P), Brix (B), açúcares totais (AT), açúcares redutores (AR), fibra (F), peso caldo % colmo (PC), umidade (U) e pureza aparente (PA). Dados de percentagem transformados em arco sen $\sqrt{x/100}$, médias de quatro repetições.

Coletas (DAS)	P	B	AT	AR	F	PC	U	PA
92	5,44	18,32	14,77	11,93	18,42	57,76	65,12	17,74
105	15,64	22,49	20,14	13,59	20,19	54,02	60,12	42,42
119	21,56	26,90	23,11	9,85	20,18	52,36	57,71	54,42
134	22,32	27,18	22,57	8,45	20,50	50,64	56,87	56,22
148	21,79	26,55	23,12	—	19,88	52,48	57,67	56,14
158	20,79	25,59	21,48	8,45	20,93	50,77	57,66	55,29
173	20,24	25,51	20,98	8,21	21,25	50,34	57,96	53,57
194	19,02	23,99	19,66	9,46	20,81	52,35	59,48	53,28
209	14,09	21,58	18,35	9,52	21,05	52,36	61,38	41,69
F (blocos)	26,27**	41,04**	18,96**	3,29*	5,25**	2,13 ns	6,94**	22,75**
DMS (5%)	5,12	2,22	2,96	4,96	1,79	—	2,52	12,72
DMS (1%)	6,18	2,68	3,58	6,06	2,17	—	3,04	15,37
CV (%)	11,91	3,81	6,01	21,03	3,68	5,90	1,77	11,05

ns Não-significativo.

* Significativo ao nível de 0,05 de probabilidade.

** Significativo ao nível de 0,01 de probabilidade..

do-se os períodos de coleta de materiais, notou-se (Tabela 2) que houve uma tendência de o período de máxima pureza aparente se localizar entre os 119 e 158 dias após a semeadura.

Através de uma análise visual dos materiais no campo quanto à incidência do ataque da broca-dacana (*Diatraea* spp.), notou-se que a cultivar BR 501 mostrou ser a mais resistente ao ataque dessa praga, sendo que a incidência nesta foi após o período de máxima Pol %. A cultivar CMS x S 623

foi mais sensível à infestação, sendo que desde os 134 dias de idade o material se apresentava sensível ao ataque. A cultivar CMS x S 623 revelou, portanto, maior incidência de *Diatraea* spp.; este fato pode estar relacionado aos menores níveis de K e aos baixos teores de fibras e açúcares encontrados nesta cultivar. As demais cultivares também apresentaram alta incidência desta praga. Isto corrobora Lopes et al. (1981).

Pelos parâmetros tecnológicos acima discutidos,

pode-se observar que, de modo geral, a cultivar BR 501 foi a que apresentou características mais desejáveis para a finalidade de produção de álcool. No estudo dos parâmetros de análises de crescimento dessas cultivares, esse material também apresentou características desejáveis, ou seja, altas taxas de crescimento relativo (TCR) e de produção de matéria seca (TPMS). Porém, é um material que perfilha bastante e emite muitas inflorescências laterais por ocasião do florescimento. A cultivar BR 503, embora tenha apresentado excelentes parâmetros de análise de crescimento, não demonstrou ser apropriada tecnologicamente. Esse material, como demonstra a literatura, tem apresentado excelentes características para a região sul do País.

CONCLUSÕES

1. A cultivar de sorgo sacarino BR 503 mostrou ser o material mais apropriado para a produção de biomassa, pois apresentou maiores valores de TPMS, TAL e TCR, parâmetros indicativos de capacidade de acúmulo de biomassa. Atingiu rapidamente o ponto de máximo IAF, com alta capacidade de aproveitamento da área disponível.

2. A percentagem de N nas folhas das cultivares decresceu na ordem CMS x S 623 > BR 503 > BR 505 > BR 501. As cultivares BR 501 e BR 505 apresentaram teores mais altos de P em relação às cultivares CMS x S 623 e BR 503. A absorção de K diminuiu na ordem BR 505 > BR 501 > BR 503 > CMS x S 623.

3. As cultivares de sorgo sacarino BR 505 e BR 501 apresentaram valores médios de açúcares totais mais altos, maior período útil de industrialização (2,5 meses) com elevados valores de Pol %, o que lhes conferiu melhores características para a produção de álcool.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, R. & ALVIM, P.T. Efeito da densidade de plantio no aproveitamento da energia luminosa pelo milho (*Zea mays*) e pelo feijão (*Phaseolus vulgaris*), em culturas exclusivas e consorciadas. *Turrialba*, 19(3): 389-93, 1969.
- ARAÚJO, N.Q. Sorgo: matéria-prima renovável para a produção de etanol na escalada energética nacional. *Informativo do INT*, 10(15/16):38-46, 1977.
- CASTRO, P.R.C.; LUCCHESI, A.A.; ALVES, E.; PARANHOS, S.B. Análise de crescimento da cana-de-açúcar. *Brasil açuc.*, 88(6):26-30, 1977.
- CESAR, M.A.A. & DELGADO, A.A. O sorgo sacarino na indústria alcooleira. *Álcool & Açúcar*, 2(7):50-2, 1982.
- DELGADO, A.A.; OLIVEIRA, E.R.; NOVAES, F.V.; STUPIELLO, J.P.; PRADO FILHO, L.G.; CESAR, M.A.A. Curso de tecnologia do açúcar de cana. *ESALQ/USP.*, Piracicaba, 1970. 226p.
- FRANCIS, C.A.; RUTGER, J.N.; PALMER, A.F.E. A rapid method for plant leaf area estimation in maize (*Zea mays* L.). *Crop Sci.*, 9:537-39, 1969.
- LANE, J.H. & EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indication. London Rodger, 1934. 8p.
- LEME JUNIOR, J. & BORGES, J.M. Açúcar de cana. Viçosa, Univ. Rur. Minas Gerais, 1965. 328p.
- LOPES, J.J.C.; FERRARI, S.E.; LEME, J.R.A. Fermentação alcoólica de três variedades de sorgo sacarino. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DE TÉCNICOS AÇUCAREIROS DO BRASIL, 2., Anais... Rio de Janeiro, 1981.s.n.t. p.222-40.
- MEADE, G.L. Manual del açúcar de caña. Trad. M.G. Menocal, Barcelona, Montanes y Simon, 1967. 940p.
- MEIRA, E.M.; DANTAS, J.P.; MALAVOLTA, E. Efeitos das adubações de manutenção e de correção na produção de colmos, composição mineral das folhas e características tecnológicas de duas cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) no Brejo Paraibano. *An. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 39(1):425-53, 1982.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. *Bol. Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz*, 1974. 56p.
- SCHAFFERT, R.E. & BORGONOV, R.A. Sorgo - uma opção para a produção de alimentos e energia. *A Granja*, 36(395):60-4, 1980.
- WILLIAMS, W.A.; LOOMIS, R.S.; LEPLEY, C.R. Vegetative growth of corn as affected by population density. II. Components of growth, net assimilation rate and leaf-area index. *Crop Sci.*, 5:215-19, 1965.
- YOON, C.N. Growth studies on sugarcane. I. Dry matter production. *Malays. Agric. J.*, 40(2):47-59, 1971.