

**EFEITOS DE GIBERELINA E ETHEPHON NO DESENVOLVIMENTO  
DE CULTIVARES DE SORGO SACARINO**

**Márcio Pereira<sup>1</sup>**  
**Paulo R. C. Castro<sup>2</sup>**  
**Eduardo Scandiuzzi<sup>1</sup>**

**INTRODUÇÃO**

O sorgo sacarino é o quinto cereal em área cultivada e volume de produção no mundo, constitui uma alternativa bastante viável em regiões onde ocorrem déficits hídricos periodicamente, possui a capacidade de fornecer forragem verde na safra e silagem na entressafra, além de produzir matéria-prima viável para produção de energia (álcool etílico). Trata-se de uma cultura de rápido desenvolvimento vegetativo (4 meses) e alta produção por unidade de área, sendo uma opção importante para processamento em usinas de açúcar no período em que a cana-de-açúcar não é processada. Com a expansão da cultura do sorgo sacarino no Brasil, torna-se necessário o conhecimento fisiológico da planta, para a utilização de técnicas culturais adequadas que levem à maior produtividade econômica. Uma dessas técnicas envolve a utilização de reguladores vegetais, capazes de controlar a arquitetura da planta, podendo-se tornar uma opção de interesse para regular o desenvolvimento e o comportamento da espécie sob condições de déficit hídrico.

---

<sup>1</sup> Faculdade de Agronomia de Ituverava.

<sup>2</sup> Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba.

ISBELL & MORGAN (1982) observaram o efeito de giberelina na manipulação da dominância apical de dois cultivares de sorgo, SM 100 (fraca dominância apical) e BT x 378 (forte dominância apical). Pulverizações com 0,2 mM de giberelina durante as primeiras 7 semanas de desenvolvimento da plântula, inibiram totalmente o perfilhamento antes da antese, em 'SM 100'. O perfilhamento aumentou rapidamente em ambos os cultivares após cessarem as aplicações de giberelina. Este rápido incremento no perfilhamento mostrou-se semelhante a liberação normal dos perfilhos que se verifica em plantas não tratadas após a antese, exceto que é mais precoce, ocorre a taxas mais rápidas e libera maior número de gemas. Assim, dois aspectos do modelo normal de desenvolvimento das gemas dos perfilhos foram modificados pela giberelina: (a) intensificação da inibição da emergência dos perfilhos antes da antese e (b) aceleração da emergência das gemas dos perfilhos que ocorre após a antese. Em plantas cultivadas em sistemas hidropônico, sob condições de casa de vegetação, a giberelina também inibiu a emergência dos perfilhos em 'SM 100', durante o período vegetativo. Foi sugerido o papel das giberelinas na dominância apical de *orghum bicolor*, uma vez que a emergência dos perfilhos foi promovida no cultivar BR x 378 por ancimidol, um inibidor da síntese de giberelina endógena. ROOD *et alii* (1988) plantaram dois cultivares de sorgo, Northrup King 8102 (granífero) e Pride PF 70 (forrageiro), para análise periódica do conteúdo de substâncias semelhantes à giberelina na região apical das plantas. Observaram que as concentrações de tais substâncias nos ápices eram mais altas durante o crescimento vegetativo do que durante o alongamento do ápice ou da panícula, sendo que o modelo de declínio na concentração dessas substâncias foi observado em ambos os híbridos durante o ciclo de campo. A distribuição qualitativa de substâncias semelhantes à giberelina foi geralmente similar entre os híbridos e os estágios de desenvolvimento com uma substância semelhante ao GA<sub>19</sub>, perfazendo cerca de 60% do total da atividade de substâncias semelhantes a giberelina (GA<sub>19</sub> é a giberelina nativa do sorgo). Aplicação exógena de GA<sub>3</sub> pro-

moveu crescimento em altura e inibiu o perfilhamento, com o efeito máximo ocorrendo quando a aplicação foi precoce, durante o rápido crescimento vegetativo. Aplicações de giberelina após a iniciação da panícula promoveram alongação da mesma, mas não alteraram o momento da antese. A utilização de ethephon em sorgo sacarino poderia afetar a altura da planta, o desenvolvimento do colmo, o florescimento e a maturação, sendo que alguns desses aspectos foram verificados em *Zea mays*, por MORO & CASTRO (1984) e GASKA & OPLINGER (1988).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados os cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench.): BR 501, BR 503, BR 505 e CMS x S 623. As sementes utilizadas foram cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, de Sete Lagoas, MG. O experimento foi conduzido no campo experimental da Faculdade de Agronomia de Ituverava, SP. O local de instalação era constituído por um solo Latossolo Roxo apresentando topografia plana. O delineamento experimental utilizado constou dos quatro cultivares, submetidos aos tratamentos com giberelina e ethephon (CEPA), além do controle. O sorgo sacarino foi plantado em 8 linhas com espaçamento de 70 cm. Os quatro cultivares foram conduzidos de forma semelhante, com irrigação. Na semeadura (21/02/88) foi realizada uma adubação de aproximadamente 80 g de N:P:K (4-14-8) por linha. Uma semana depois foi observada a germinação das plantas, e 30 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando-se 10 plantas por metro linear. Durante a condução do ensaio, o controle de plantas daninhas foi efetuado manualmente, contanto com duas adubações de cobertura (sulfato de amônio); a primeira em meados de março e a segunda no início de abril, além de duas aplicações de inseticida. Neste ensaio foram estudados os efeitos de giberelina (KGA) na concentração de

00 ppm e ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) na concentração de 1000 ppm aplicados duas vezes, nos dias 13/3/88 e 14/04/88. Para a coleta de dados foram escolhidas 10 plantas úteis em cada linha, considerando como parâmetros: altura da folha bandeira, número de folhas, diâmetro do colmo a 7,5 cm do colo, época de lançamento da inflorescência, número de perfilhos (final) e peso da matéria seca (final): partes vegetativas (raiz, caule e folhas) e partes reprodutivas (flores e brácteas da inflorescência). Os dados sobre a altura da folha bandeira foram coletados a cada 10 dias, sendo que o número de folhas e o diâmetro do colmo foram verificados aos 23 e 56 dias após a sementeira. O peso da matéria seca das partes vegetativa e reprodutiva possibilitou a determinação dos valores de K e r, respectivamente. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as aplicações de giberelina 100 ppm não afetaram a altura da folha bandeira do cultivar BR 501 com relação ao controle. Duas pulverizações com ethephon 1000 ppm retardaram significativamente o crescimento do sorgo sacarino (Figura 1); sendo que esse efeito foi também observado em milho por MORO & CASO (1984). *Sorghum bicolor* cv. BR 501 apresenta normalmente baixa dominância apical e maior perfilhamento em relação aos demais cultivares estudados (CASTRO et alii, 1989). A aplicação de giberelina 100 ppm, em ambas as épocas, reduziu o crescimento do cultivar BR 503 em relação ao controle. *S. bicolor* cv. 503 mostra normalmente alta dominância apical e menor perfilhamento em relação ao 'BR 501' (CASTRO et alii, 1989). Este fato pode sugerir a presença de teores endógenos adequados de GA<sub>19</sub> promotores da alta dominância apical, levando a uma redução na capacidade de crescimento sob aplicação exógena de GA<sub>3</sub>. Ethephon 1000 ppm diminuiu o crescimento do sorgo sacarino 'BR 503' (Figura 2). Observou-se (Figu-

ra 3) que pulverizações com giberelina 100 ppm não alteraram a altura do sorgo sacarino 'BR 505'. Aplicações de ethephon 1000 ppm reduziram a altura do cultivar BR-505. Notou-se que duas aplicações de giberelina 100 ppm não afetaram o crescimento de *S. bicolor* cv. CMS x S 623. Pulverizações com ethephon 1000 ppm diminuíram o desenvolvimento desse cultivar (Figura 4). GASKA & OPLINGER (1988) também verificaram esse efeito retardante do ethephon em plantas de milho. A giberelina reduziu o número de perfilhos em 'BR 505', 'BR 503' e 'CMS x S 623'; sendo que ethephon aumentou em 'BR 501', 'BR-503' e 'CMS x S 623'. Verificou-se pela Tabela I que aplicações de giberelina 100 ppm podem reduzir ('BR 501') ou aumentar ('BR 503') o número de folhas do sorgo sacarino determinado 23 dias após a semeadura (d.a.s.), cultivares com baixa e alta dominância apical, respectivamente. Aplicações de giberelina ou ethephon não afetaram o número de folhas dos cultivares BR 505 e CMS x S 623, 23 d.a.s. Observou-se que aplicações de ethephon 1000 ppm aumentaram o número de folhas no cultivar BR 505, e tenderam a aumentar nos cultivares BR 501 e BR 503, 56 d.a.s. Giberelina 100 ppm aumentou o número de folhas em 'CMS x S 623', 56 d.a.s. O diâmetro do colmo, tomado a 7,5 cm do colo, mostrou-se menor nas plantas do cultivar BR 501 tratadas com giberelina, que apresentaram maior crescimento em relação ao controle, 23 d.a.s. Ethephon aumentou o diâmetro do colmo do cultivar BR 505 que mostrou menor crescimento com relação ao controle, 23 d.a.s. Os reguladores vegetais não afetaram o diâmetro do colmo nos cultivares BR 503 e CMS x S 623, 23 d.a.s. Giberelina diminuiu o diâmetro do colmo do cultivar BR 505; sendo que ethephon reduziu o diâmetro do colmo de 'BR 501', 56 d.a.s. Aplicações de giberelina ou ethephon não alteraram o diâmetro do colmo dos cultivares BR 503 e CMS x S 623, 56 d.a.s. (Tabela I). Em 11/04/88 verificou-se o lançamento da inflorescência nas plantas controle dos quatro cultivares. As plantas tratadas com giberelina mostravam um florescimento de aproximadamente 50%, enquanto que as

matadas com ethephon ainda não tenham florescido. Nesta mesma época, verificou-se também a senescência de folhas basais dos cultivares BR 501, BR 505 e CMS x S 623, sendo este último o que aparentemente sofre maior efeito de estresse hídrico, conforme observação paralela. Aplicações de giberelina 100 ppm incrementaram a alocação preferencial de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares de sorgo sacarino em detrimento à translocação para a parte reprodutiva. Ethephon 1000 ppm diminuiu a alocação de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares BR 501 e BR 505, aumentando a translocação de fotossintetizados para a parte vegetativa no cultivar CMS x S 623 (Figura 5).

#### CONCLUSÕES

Aplicações de giberelina 100 ppm incrementaram o crescimento (aumentando a dominância apical) no sorgo sacarino 'BR 501' e reduziram o crescimento no cultivar 503. Esses efeitos levaram a uma redução no número de folhas do cultivar BR 501 e a um aumento no número de folhas do cultivar BR 503, 23 d.a.s. Pulverizações com ethephon 1000 ppm diminuíram o crescimento dos cultivares de sorgo sacarino estudados. Esse efeito levou a uma tendência de aumento no número de folhas nos cultivares BR 505, BR 501 e BR 503, 56 d.a.s. Tratamentos com giberelina reduziram o diâmetro do colmo do cultivar BR 501, sendo que ethephon aumentou o diâmetro do colmo do cultivar BR 505, 23 d.a.s. Giberelina 100 ppm incrementou a alocação preferencial de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares de sorgo sacarino, sendo que ethephon 1000 ppm diminuiu a translocação de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares BR 501 e 505.

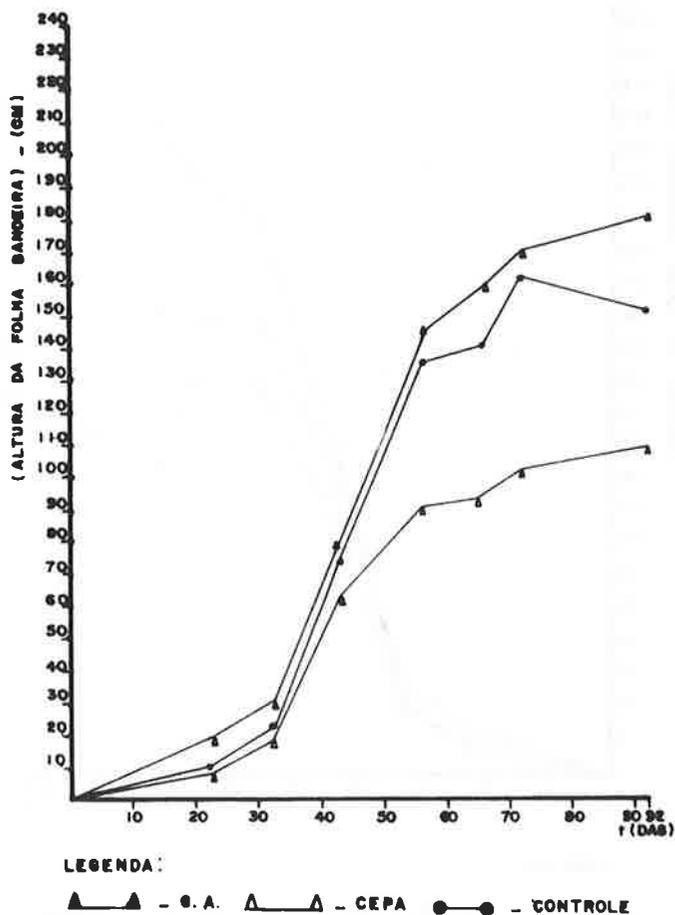


Figura 1. Evolução da altura da planta (cm) em função da aplicação dos reguladores vegetais no cultivar de sorgo sacarino, BR-501.

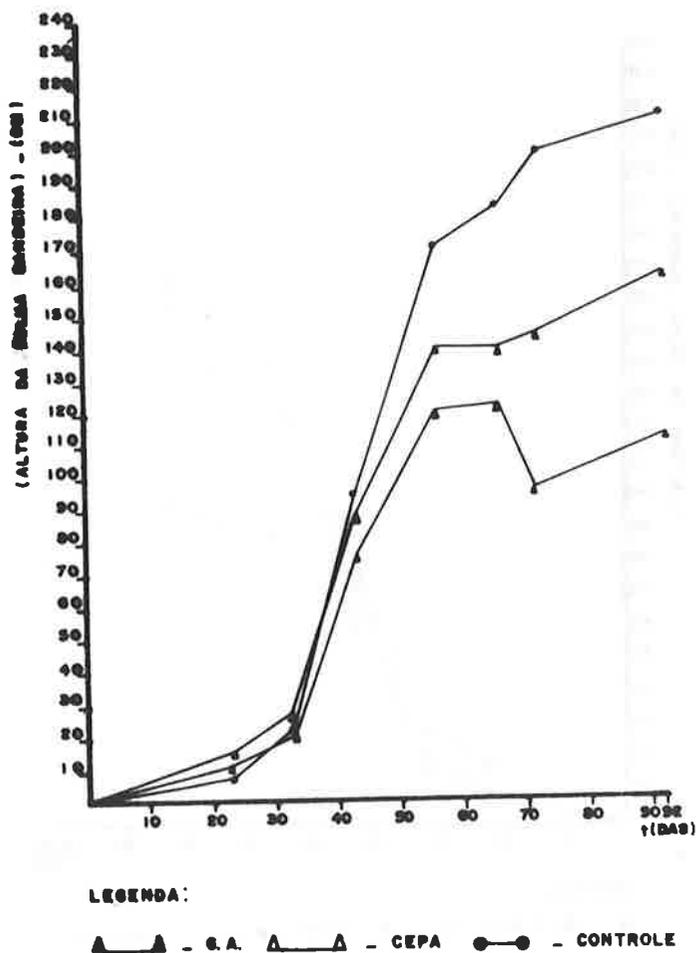


Figura 2. Evolução da altura da planta (cm) em função da aplicação dos reguladores vegetais no cultivar de sorgo sacarino, BR-503.

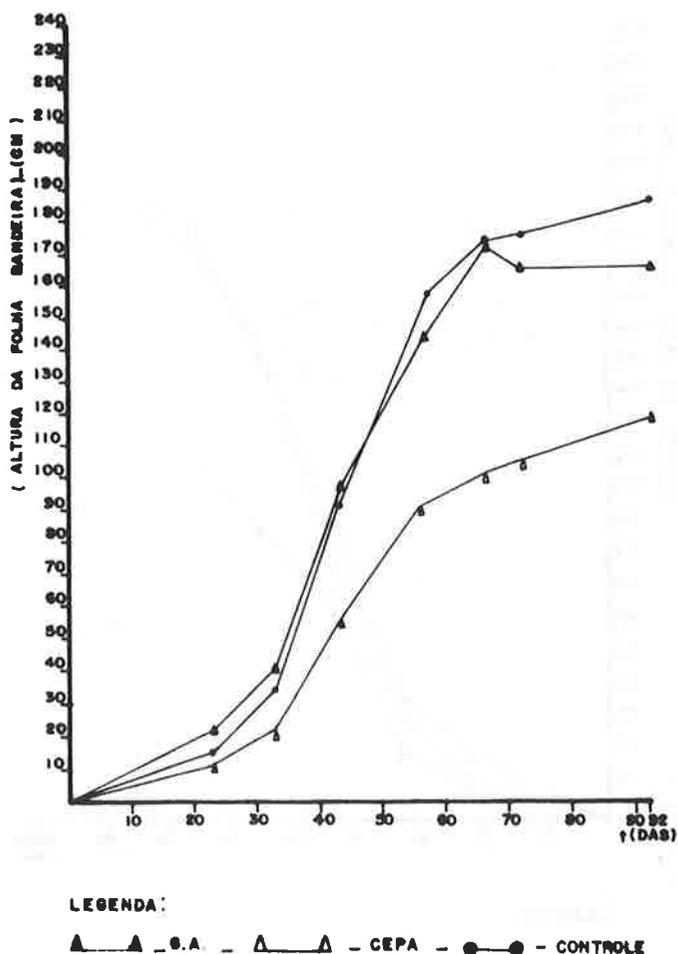


Figura 3. Evolução da altura da planta (cm) em função da aplicação dos reguladores vegetais no cultivar de sorgo sacarino, BR-505.

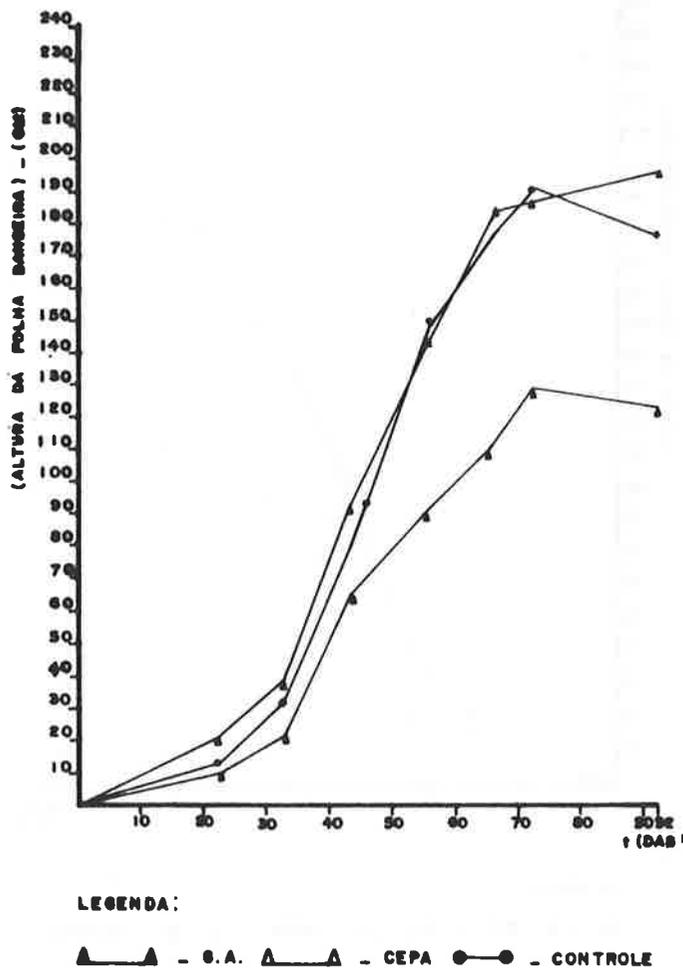


Figura 4. Evolução da altura da planta (cm) em função da aplicação dos reguladores vegetais no cultivar de sorgo sacarino, CMS x S 623.

Tabela I - Efeito de reguladores vegetais no número de folhas por planta e no diâmetro do colmo (cm) de quatro cultivares de sorgo sacarino, determinados 23 e 56 dias após a semeadura.

cv. / Trat.	Número de folhas		Diâmetro do colmo	
	23	56	23	56
<b>BR 501</b>				
Controle	8,2 a	10,0 ab	2,85 a	6,00 a
Giberelina	7,2 b	9,6 b	2,15 b	5,20 a
Ethephon	7,8 ab	10,4 a	2,85 a	5,15 b
F (trat.)	4,07**	3,37**	7,91**	5,78**
C V (%)	10,20	6,88	17,36	11,51
<b>BR 503</b>				
Controle	7,1 b	10,9 ab	1,95	5,75
Giberelina	8,1 a	9,9 b	2,30	5,35
Ethephon	7,6 ab	11,2 a	2,35	4,75
F (trat.)	4,75**	4,25**	2,64 <sup>ns</sup>	2,60 <sup>ns</sup>
C V (%)	9,54	9,78	19,20	18,67
<b>BR 505</b>				
Controle	7,6	9,5 b	2,90 b	5,75 a
Giberelina	7,6	9,3 b	3,15 ab	5,15 b
Ethephon	7,1	11,3 a	3,50 a	6,05 a
F (trat.)	1,92 <sup>ns</sup>	13,26**	3,30**	7,68**
C V (%)	8,86	9,53	16,47	9,25
<b>CMS x S 623</b>				
Controle	8,1	10,2 b	4,75	5,66
Giberelina	7,9	11,8 a	3,10	5,95
Ethephon	7,8	9,6 b	3,80	5,80
F (trat.)	0,15 <sup>ns</sup>	13,64**	1,05 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>
C V (%)	7,93	9,24	16,57	11,64

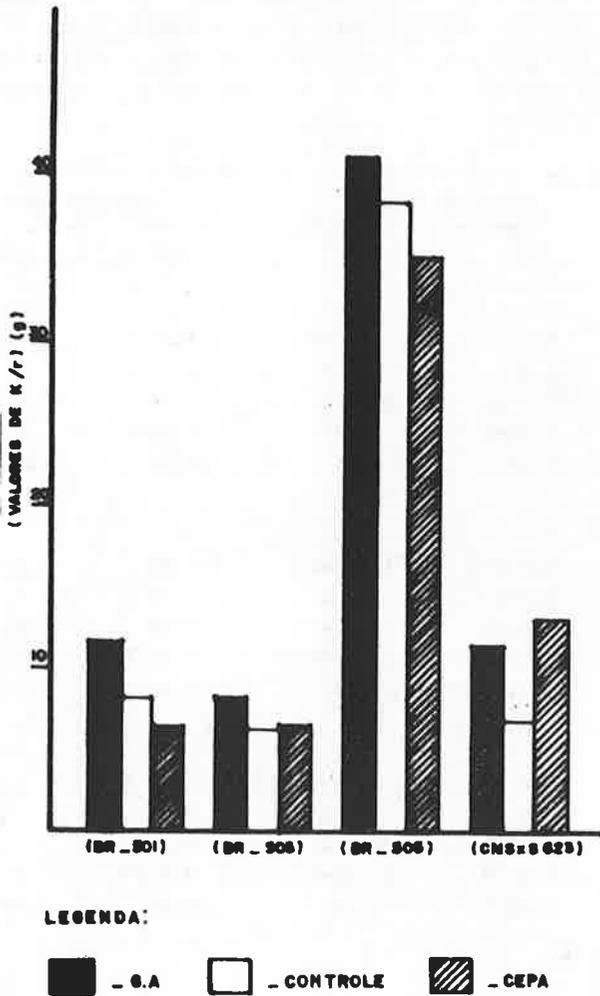


Figura 5. Evolução da relação entre os valores de K e r em função da aplicação dos reguladores vegetais nos quatro cultivares de sorgo sacarino.

## RESUMO

Neste trabalho estudaram-se os efeitos do ácido giberélico 100 ppm e ethephon 1000 ppm, aplicados em duas épocas, no desenvolvimento dos cultivares de sorgo sacarino BR 501, BR 503, BR 505 e CMS x S 623, sob condições de campo irrigado, em Ituverava (SP). Giberelina 100 ppm incrementou o crescimento (aumentando a dominância apical) no cultivar BR 501 e reduziu o crescimento no cultivar BR 503. Esses efeitos levaram a uma redução no número de folhas em 'BR 501' e a um aumento no número de folhas em 'BR 503', 23 dias após a semeadura (d.a.s.). Pulverizações com ethephon 1000 ppm diminuíram o crescimento dos cultivares estudados. Esse efeito tendeu a aumentar o número de folhas nos cultivares BR 505, BR 501 e BR 503, 56 d.a.s. Tratamentos com giberelina reduziram o diâmetro do colmo do cultivar BR 501, sendo que ethephon aumentou o diâmetro do colmo do cultivar BR 505, 23 d.a.s. Giberelina 100 ppm incrementou a alocação preferencial de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares de *Sorghum bicolor*, sendo que ethephon 1000 ppm diminuiu a translocação de carboidratos para a parte vegetativa dos cultivares BR 501 e BR 505.

## SUMMARY

## EFFECTS OF GIBBERELLIN AND ETHEPHON ON GROWTH OF SORGHUM CULTIVARS

A sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) field experiment was carried out in the experimental area of the Faculty of Agronomy of Ituverava, State of São Paulo, Brazil. The growth of BR 501, BR 503, BR 505 and CMS x S 623 cultivars of sorghum was compared under effect of gibberellic acid 100 ppm, and ethephon 1000 ppm, sprayed twice. Gibberellin 100 ppm promoted growth (increasing apical dominance) in cultivar BR 501 and reduced

growth in cultivar BR 503. These effects caused a reduction in the number of leaves in 'BR 501', and an increase in the number of leaves in 'BR 503', 23 days after sowing (d.a.s.). Sprays with ethephon 1000 ppm reduced the growth of all cultivars. This effect showed a tendency to increase the number of leaves in BR 505, BR 501, and BR 593 cultivars, 56 d.a.s. Treatments with gibberellin reduced stem diameter of BR 505 cultivar, 23 d.a.s. Gibberellin 100 ppm increased the partitioning of dry matter to non-reproductive tissues of sorghum cultivars. Ethephon 1000 ppm reduced the partitioning of dry matter to non-reproductive tissues of BR 501 and BR 505 cultivars.

#### LITERATURA CITADA

- CASTRO, P.R.C., B. APPEZZATO, A.A. LUCCHESI, M.A.A. CESAR, A.R. DECHEN & M.H. ELIAS, 1989. Desenvolvimento, nutrição mineral e caracteres tecnológicos comparados em cultivares de sorgo sacarino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 24(2): 191-200.
- GASKA, J.M. & E.S. OPLINGER, 1988. Use of ethephon as a plant growth regulator in corn production. **Crop Science**, 28: 981-986.
- ISBELL, V.R. & P.W. MORGAN, 1982. Manipulation of apical dominance in sorghum with growth regulators. **Crop Science**, 22: 30-35.
- MORO, J.R. & P.R.C. CASTRO, 1984. Ação de reguladores vegetais na morfologia e produtividade do milho (*Zea mays* L.). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 59(3): 301-311.
- ROOD, S.B., D.M. BRUNS & S.J. SMIENK, 1988. Gibberelins and sorghum development. **Canadian Journal of Botany**, 66(6): 1101-1106.